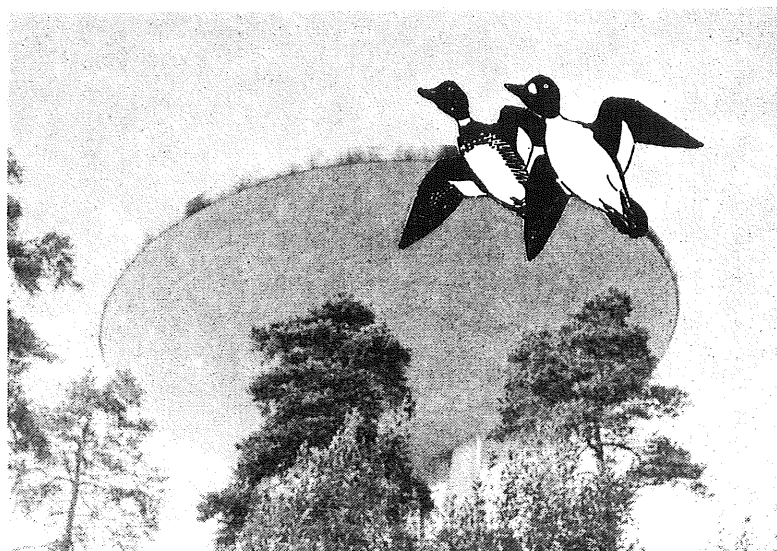




Institutionen för vattenbyggnad
Chalmers Tekniska Högskola

Department of Hydraulics
Chalmers University of Technology

ISSN 0348 - 1069



NÄRKES SVARTÅ

Vattenöversikt för Laxå kommun

Stefan Bydén

Birgit Nielsen

SNV - projekt : Vattenresursplanering Svartån

Report

Göteborg 1982

Series B : 32



Institutionen för Vattenbyggnad
Chalmers Tekniska Högskola

Department of Hydraulics
Chalmers University of Technology

NÄRKES SVARTÅ

Vattenöversikt för Laxå kommun

Stefan Bydén
Birgit Nielsen

SNV-projekt: Vattenresursplanering Svartån

Report

Series B:32

Göteborg 1982

Adress: Institutionen för Vattenbyggnad
Chalmers Tekniska Högskola
412 96 Göteborg

Telefon: 031/81 01 00

FÖRORD

Sedan hösten 1978 pågår vid institutionen för vattenbyggnad CTH ett forskningsprojekt inom ämnesområdet vattenresursplanering. Projektet genomföres i samarbete med institutionen för ekonomi och statistik vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Uppsala. Till projektet är även knutet forskare från Vattenlaboratoriet (SNV) i Uppsala och från juridiska institutionen vid Uppsala universitet.

Syftet med projektet är att finna principer för sammanvägning av samtliga intressenters behov mot avrinningsområdets vattentillgång med hänsyn tagen till de restriktioner som begränsar vattenanvändningen.

I denna rapport som tillkommit i projektets slutskede, och som är den fjärde som utges av CTH-gruppen, har vattenresursplanering överförts till kommunal nivå. Den vattenöversikt som här redovisas gäller förhållandena i Laxå kommun. Vårt angreppssätt har präglats av ett humanekologiskt naturresurstänkande.

Materialet till avsnittet om näringsliv, sysselsättning och befolkning är framtaget av Ernst Andersen, SLU.

Projektet stöds ekonomiskt av forskningsnämnden vid Statens Naturvårdsverk.

Stefan Bydén
forskningsass.

Birgit Nielsen
forskningsass.

Steffen Haggström
univ. lektor

Anders Sjöberg
professor

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

ALLMÄN ÖVERSIKT

Vatten	5
Vatten i samhället	5
Humanekologi och ekologiskt synsätt	5
Vattnet i den kommunala planeringen	6
Avgränsningar och ekosystemtänkande	6
Ekologi och ekosystem	6
Ekosystem och dess gränser	6
Vattenresurser i Laxå kommun	7
Kommunala mål	7
Hydrologisk översikt	9
Avrinningsområden	9
Nederbörd	10
Avrinning	10
Grundvatten	11
Berg och jord	11
Myrmarker	12
Huvuddrag i ytvattenkvaliteten	14
Huvuddrag i vattnets användning	18
Kommunala vattentäkter	18
Industriella vattentäkter	18
Jordbruksbevattning	18
Kommunala avloppsutsläpp	19
Industriutsläpp	19
Friluftsliv	20
Fiske	20
Reglering och kraftproduktion	23
Näringsliv och sysselsättning	24
Utvecklingen fram mot 1990	24
Befolkningsutveckling	25

BESKRIVNING AV AVRINNINGSOMRÅDEN

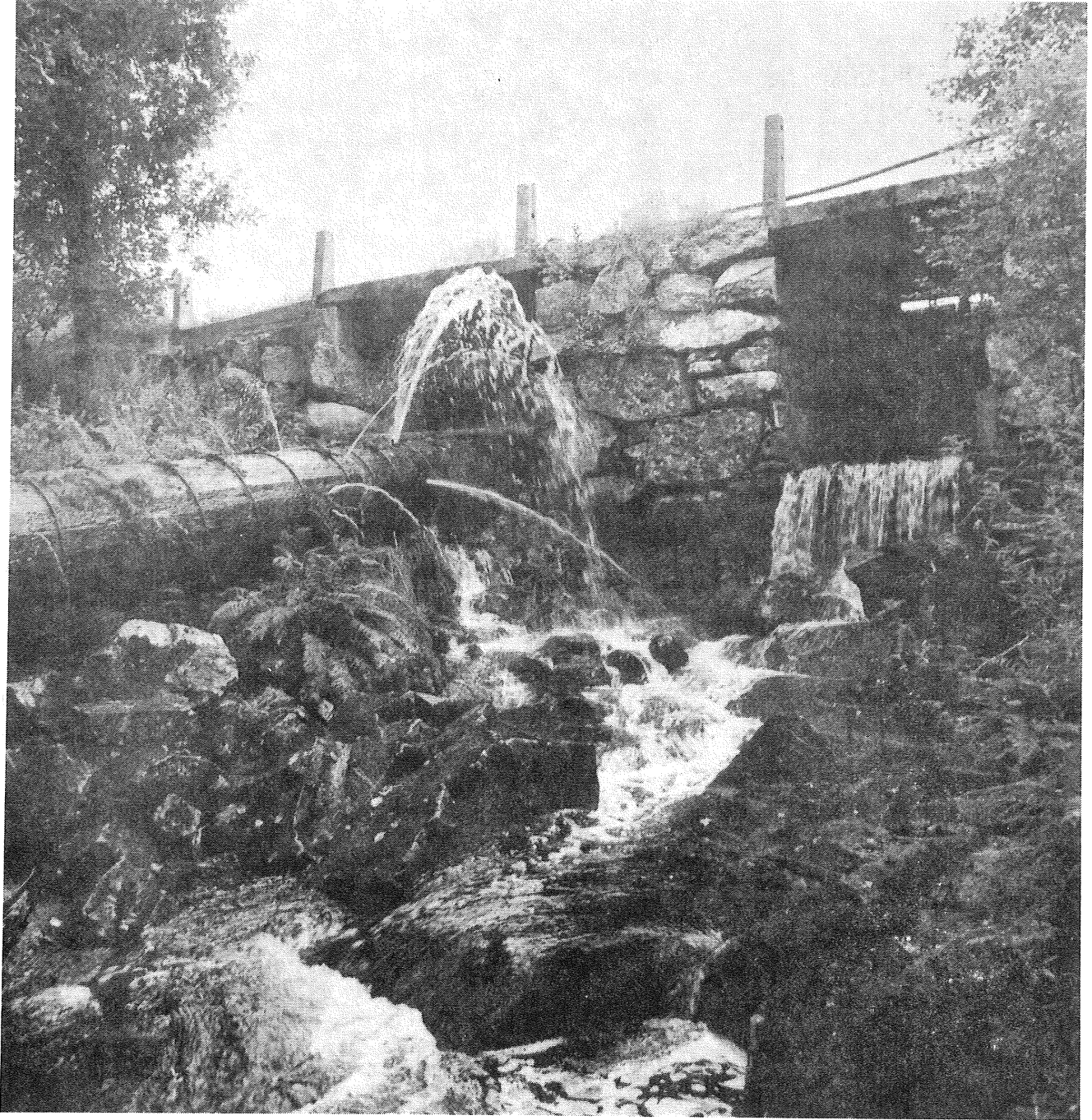
Svartåns avrinningsområde	27
Allmän översikt	27
Inom Laxå kommun	29
Toften	29
Laxån	31
V. Laxsjön	33
Ö. Laxsjön	35

Borasjön	37
Spettån	39
Stavån, Teen	41
Skagerns avrinningsområde	43
Allmän översikt	43
Skagersholmsån	43
Undens avrinningsområde	45
Sågkvarnsbäcken	47
Fräsebäcken	49
Aspaåns avrinningsområde	51

PROBLEMOMRÅDEN

Grundvatten	52
Försurning	52
Förhöjda nitrathalter	52
Försurningskänslighet	52
Brunnsundersökning	53
Uppföljning	53
Skogsbrukets vattenpåverkan	54
Effekter av skogliga åtgärder	54
Beskrivning av skogsbruket i Laxå	55
Försurningskänslighet	56
Bakgrund	56
Ytvattenförsurning	56
Åtgärder mot försurning	56
Kalkningsplan och prioritering av sjöar	57
Utförda kalkningar i Laxå kommun	58
Skagersholmsån	59

LITTERATUR	60
------------	----



Āboholms kvarn

ALLMÄN ÖVERSIKT

VATTEN

Utan vatten skulle vi inte klara oss. Under sitt kretslopp kommer vattnet in i vår vardag på mångahanda sätt. Vi har det som dryck, och det behövs för växterna och djuren vi äter. Vi använder vattnet för att hålla rent och vi använder det för att transportera bort vår skit. Vi färdas på vattnet och vi låter vattnets kraft driva våra industrier och värma våra hem. Och vi njuter av vattnet.

VATTEN I SAMHÄLLET

Kanske just på grund av vattnets mångsidighet saknas det ofta en överblick över utnyttjandet av vattenresursen.

Samhällets organisation är inte uppbyggd för att passa vattenfrågorna, varken geografiskt eller ämnesmässigt. Många instanser blir inblandade så fort ett vattenproblem skall lösas och det uppstår lätt oklarheter i ansvarsfördelningen. Det leder till att vattenfrågor ofta blir förbisedda i planeringen.

Det ligger ofta komplicerade orsakssamband bakom problem i vattenmiljön. Försurningen av våra ytvatten är ett sådant problem med många sam- och motverkande faktorer.

Genom vattnets kretslopp kommer alla former av vattenanvändning att sinsemellan hänga ihop, vilket innebär att natur, människa och samhälle inte kan ses isolerade från varandra. Det är därför viktigt att ha en helhetssyn på vatten som naturresurs, både i den framtida planeringen och för att så rationellt som möjligt komma till rätta med dagens problem.

HUMANEKOLOGI OCH EKOLOGISKT SYNSÄTT

Människan har strävat efter allt effektivare metoder för att utnyttja naturresurserna. Genom ökad kunskap och effektivare organisation bearbetas de begränsningar för resursuttaget som finns.

Samhällets allt större funktionsuppdelning leder dock lätt till en suboptimering, där negativa effekter på andra resurser inte tas med i beräkningen. Detta ger konflikter, som den mellan vattenkraftsutbyggnad och fiske. Många samband bygger ännu på antaganden, som att jordbrukets kvävegödsling ligger bakom fiskdöden i Laholmsbukten. Att i sådana fall avgöra vad som ur hela samhällets synvinkel är bästa resursutnyttjandet kräver kunskap om de komplicerade samband som ligger bakom dessa effekter.

I det humanekologiska naturresurstänkandet ställs kunskaper om natur, människa och samhälle samman till en helhetsbild av samhällets förhållande till sin resursbas. Vid val mellan olika strategier för naturresursutnyttjandet är varsamhet mot både människa och natur grundläggande.

I den fysiska riksplaneringen framhölls att utnyttjandet av naturresurserna ska ske utifrån en ekologisk grundsyn. Denna är inte närmare definierad men speglar behovet av en helhetssyn på samhällets resursanvändning.

Ansvar för en "ekologisk grundsyn" ställer nya krav på den kommunala planeringen och måste bl.a. uppmärksammas i den fysiska planeringen på olika nivåer i kommunen.

Det ekologiska synsätt som kommunerna borde sträva efter skulle kunna uttryckas på följande sätt

att människornas och samhällsutvecklingens störningar på naturen begränsas, så att livsförutsättningarna för kommande generationer bibehålls och utvecklas på ett gynnsamt sätt.

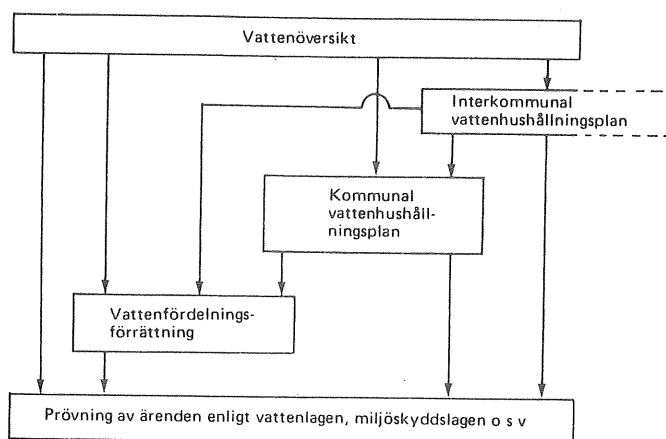
VATTNET I DEN KOMMUNALA PLANERINGEN

Eftersom kommunen har planeringsansvaret är det lämpligt att också vattenfrågorna samordnas på den kommunala nivån.

I SOU 1980:39 "Vattenplanering", beskrivs ett system för att komplettera det nuvarande plansystemet. Stommen i detta system är den kommunala vattenöversikten. Huvudsyftet med denna är att ge en överblick över kommunens vattentillgångar, deras status och användning. Samtidigt kan redovisning ske av målsättningar för hur vattnet ska användas i framtiden. För områden med betydande vattenproblem kan en vattenhushållningsplan upprättas. Denna kan vara kommunal eller interkommunal beroende på om det vattenområde som planen omfattar berör en eller flera kommuner.

Många vattenfrågor samordnas lämpligast inom avrinningsområden på regional nivå, exempelvis Närke Svartå. Därigenom kan vattenutnyttjande och vattenpåverkande markanvändning samordnas uppströms/nedströms kommungränserna.

Inom mindre avgränsade områden är vattenfördelningsförrättning ett instrument för att lösa konflikter och åstadkomma en fördelning av vattenresurserna.



Det föreslagna planeringssystemet. Schematiskt visas hur ett ärende som aktualiseras prövas mot bakgrunden av i första hand uttalanden i vattenöversikt och i andra hand uttalanden i vattenhushållningsplan eller beslut i vattenfördelningsförrättning.

AVGRÄNSNINGAR OCH EKOSYSTEMTÄNKANDE

I en kommunal vattenöversikt får vi två typer av gränser att hålla reda på, dels de administrativa gränserna och dels gränserna mellan avrinningsområden. Genom att vattenöversikten bör kopplas till den översiktliga kommunala markanvändningsplaneringen blir kommungränsen den huvudsakliga avgränsningen av intressesfären.

Kommunblocksindelningen (1974) förutsatte att varje nybildad kommun skulle ha en näringsgeografiskt naturlig avgränsning, som gjorde den till lämpligt planeringsområde.

Denna näringsgeografiska avgränsning stämmer inte överens med de gränser som bygger på de hydrologiska sambanden. De naturliga vattendelarna, som avgör om nederbörden skall komma det ena eller det andra vattensystemet tillgodo, bildar gränser för de avrinningsområden som är lämpliga områden vid studie av vattnet som naturresurs.

Den fysiska planeringen måste naturligtvis underordnas den historiskt grundade gränsindelningen, men för att förklara tänkbara konsekvenser av olika handlingsalternativ måste vi studera planen i sitt ekologiska sammanhang.

ÖKOLOGI OCH EKOSYSTEM

Vetenskapen ekologi behandlar sambandet mellan levande organismer (djur, växter, mikroorganismer) och deras miljö. Vid ekologiska studier väljer man oftast att arbeta med ett visst område, som är mer eller mindre naturligt avgränsat. Inom detta område studeras samspelet mellan djur och växter och deras miljö.

ÖKOSYSTEM OCH DESS GRÄNSER

Ett ekosystem är det system av natur- och kulturförutsättningar och interaktioner mellan dessa, som vi avgränsat. Syftet med att avgränsa ett ekosystem är att studera vad som finns och vad som händer inom gränserna. Studiet underlättas om flöden över ekosystemgränsen är försumbar eller väldefinierad. Vilka gränser som är lämpligast beror på vilken aspekt man studerar. För många studier, och speciellt om man vill studera det totala naturresurssystemet, är vattnets flöden viktiga för att ge området dess gränser.

Eftersom vattensystemens gränser inte följer kommungränserna måste man, för att kunna förstå förhållandena inom kommunen, även veta vilka förhållanden som råder utanför den egna kommunen.

VATTENRESURSER I LAXÅ KOMMUN

Denna vattenöversikt försöker beskriva de samband som berör vattenresurserna i Laxå kommun. Ett första steg var då att inventera förutsättningarna och vattennyttjandet. Utifrån detta analyserades sedan problem och konflikter. Vi har även försökt att peka på möjliga lösningar.

De flesta vattenproblemen i Laxå kommun kan lösas inom den normala markanvändningsplaneringens ram. Huvudansvaret för vattenfrågorna bör dock läggas någonstans, eventuellt hos en tvärnämndsgrupp. Denna grupp skulle ta fram det kunskapsunderlag som behövs samt föreslå lämpliga åtgärder.

För Svartåns vattensystem som helhet är konfliktbilden komplicerad, många kommuner påverkar och berörs av vattenkvalitetssituationen. Här är en interkommunal vattenhushållningsplan att föredra.

KOMMUNALA MÅL

Med utgångspunkt från denna vattenöversikt kan följande målsättningar upprättas.

Effekterna av försurningen på kommunens ytvatten motverkas genom kalkning. Kalkning av jordbruksmark uppmuntras, framför allt inom Skagersholmsåns avrinningsområde.

Inga verksamheter som innebär en ökning av svaveldioxidutsläppen tillåts. Planeringen inriktas på att kraftigt minska utsläpp av försurande ämnen.

Utvecklingen av vattenkvaliteten hos de enskilda vattentäkterna följs upp, och ett handlingsprogram upprättas.

En vattenhushållningsplan för Östra Laxsjön upprättas i samarbete med Askersunds kommun.



Ålands kanal

Effekterna på vattenkvaliteten av skogsbruksåtgärder och myrdikningar hålls under uppsikt.

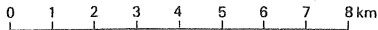
Hänsyn tas till friluftslivets intressen vid reglering av Laxå-systemet.

En ökning av transporten av miljöfarligt gods genom kommunen väntas till följd av SAKAB:s lokalisering till Kvarntorp. En beredskapsplan för eventuella olyckor upprättas.

En plan utarbetas för omhändertagandet av de kvicksilverhaltiga bottensedimenten i Oxhultsdammen och Valsverksdammen.

LAXÅ KOMMUN

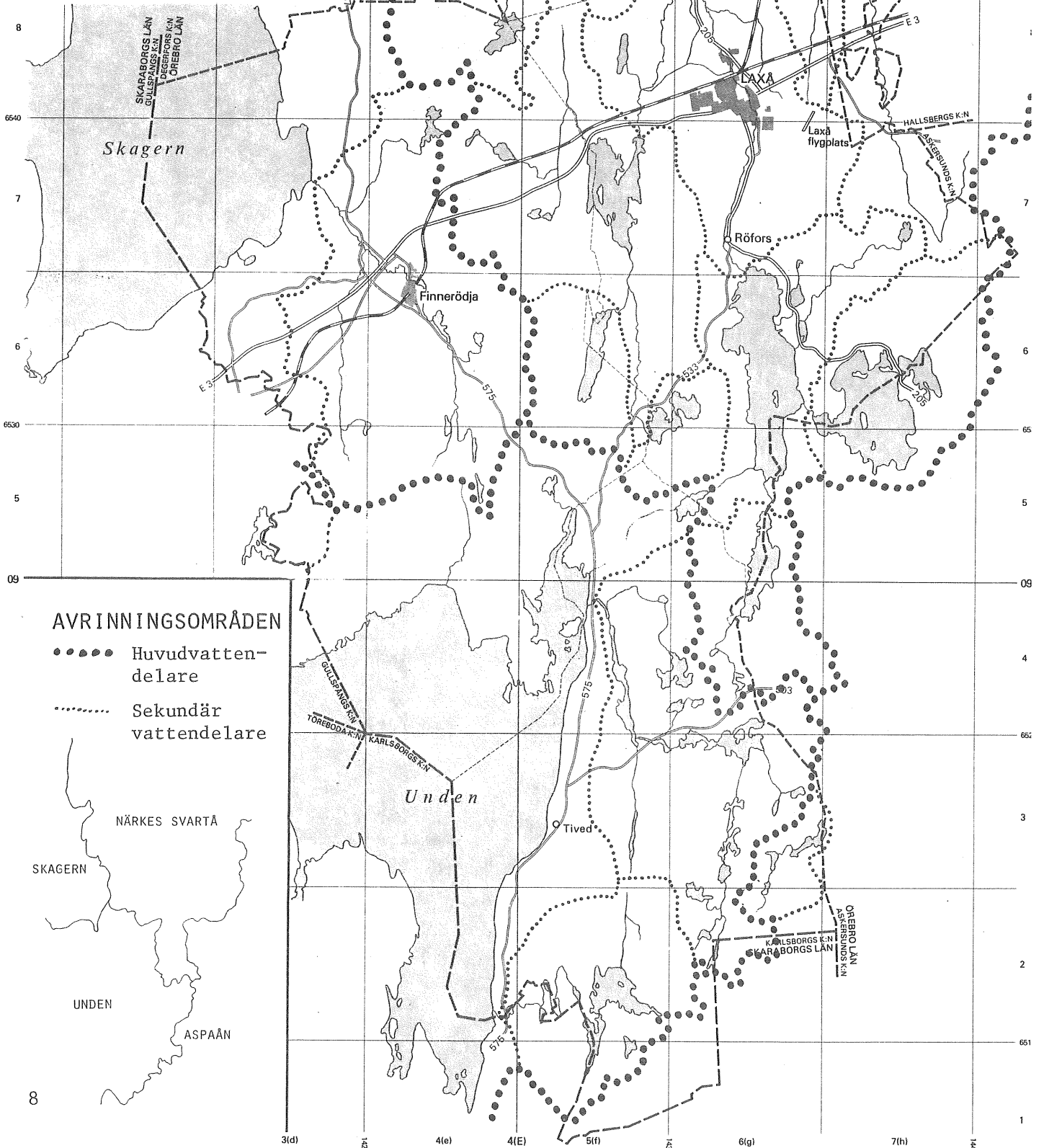
Skala 1:175 000



TECKENFÖRKLARING

- Länsgräns
- - - - - Kommungräns
- · · · · Församlingsgräns
- LAXÅ Kommuncentrum
- ==== Riksväg, länsväg (t.o.m. väg 499)
- Allmän väg
- Järnväg
- 3(D) Topografiska kartans indelning
- 4(e) Ekonomiska kartans indelning

Godkänd ur sekretessynpunkt för spridning.
Statens lantmäteriverk 1976-09-01



AVRINNINGSOMRÅDEN

- ● ● ● Huvudvattendelare
- · · · · Sekundär vattendelare



HYDROLOGISK ÖVERSIKT

AVRINNINGSOMRÅDEN

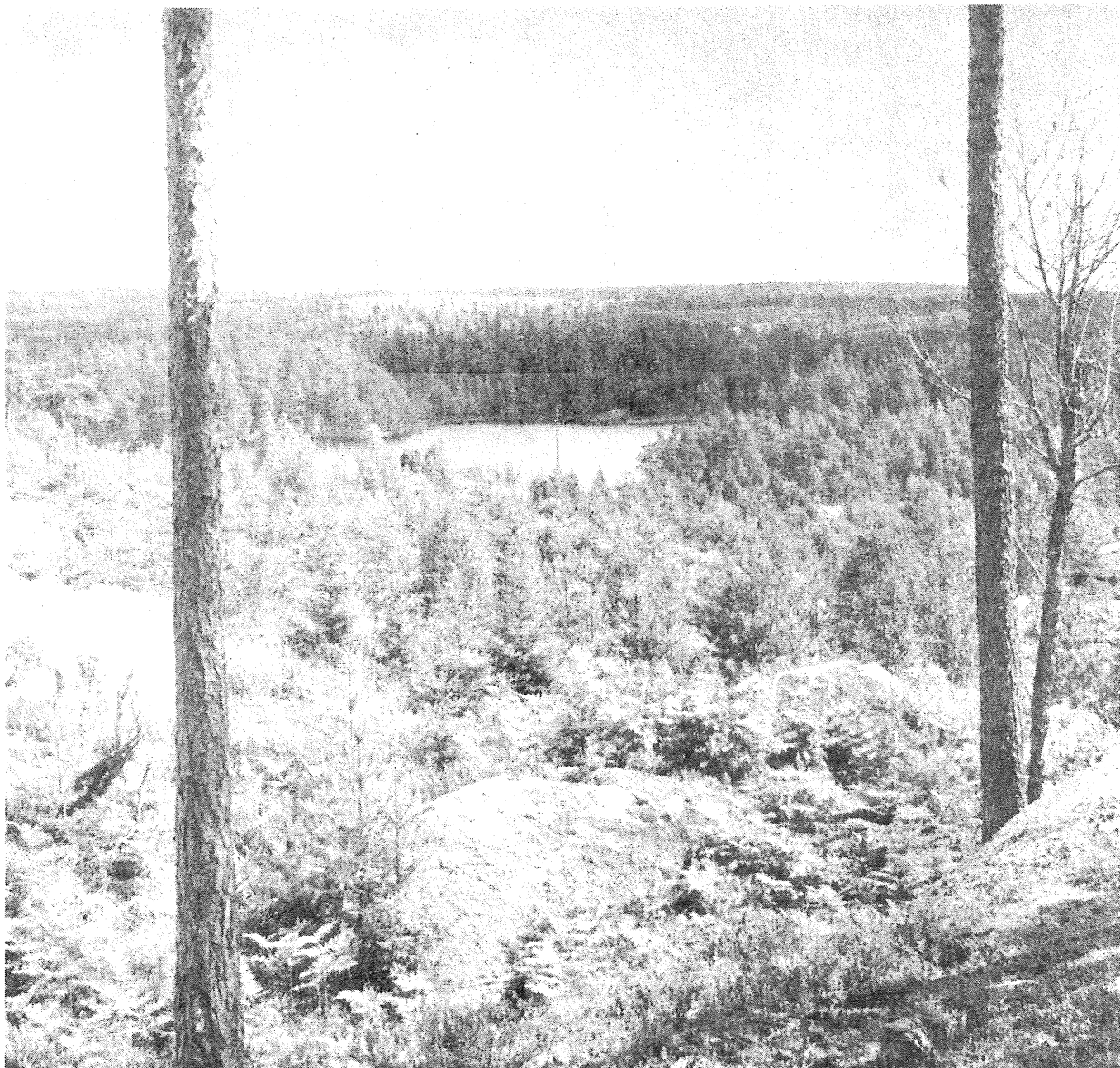
Laxå kommun kan delas upp i tre huvudsakliga hydrologiska områden. Det är först och främst Närkes Svartå som avvattnar de norra, västliga och centrala delarna av kommunen. Svartån rinner sedan mot Hjälmarén och Mälaren.

I öst avvattnar Gullspångsälven området kring Skagern och Skagersholmsån. Det vattnet rinner sedan ut i Vänern. De sydliga och sydostliga delarna avvattnas till Vättern via Unden eller Aspaån. Laxå kommun är unik genom att alla de fyra största sjöarna i Sverige får vatten från kommunen.

Svartåns avrinningsområde är det största och Svartån är också det enda vattendrag som rinner in i kommunen. Den kommer från Degerfors och Örebro kommun i norr och mynnar i Toften. Dit rinner även kommunens centrala vattendrag, Laxån. Svartån/Laxåns avrinningsområde inom kommunen karaktäriseras av stora sjöar och myrmarker.

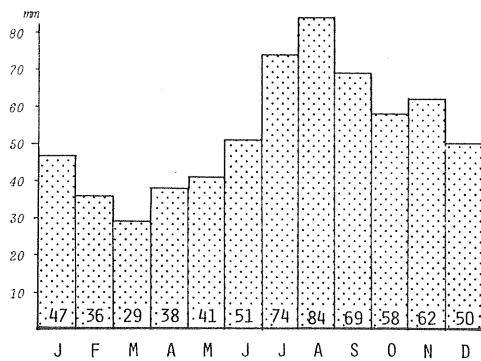
Skagersholmsåns avrinningsområde är sjöfattigt och har den största andelen jordbruk inom kommunen.

Undens och Aspaåns avrinningsområden karaktäriseras av Tivedens mosaik av hållmarksskog, myrar och tjärnar. Jordtäcket är tunt och försurningen har gått längre här än i kommunen i övrigt.

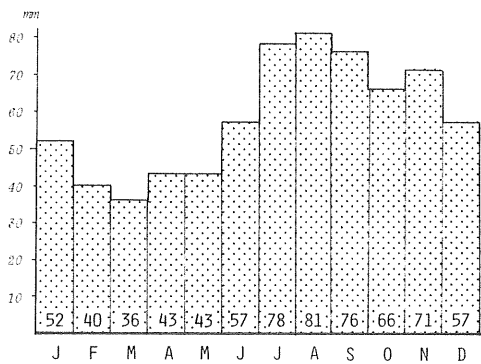


NEDERBÖRD

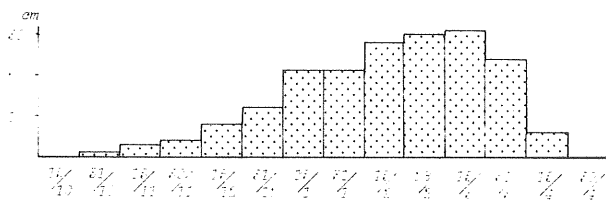
Det regnar mest runt Laxsjöarna och ner mot Undens norra ända. Stationen i Sörbytorp har en medelnederbörd på 700 mm/år, och några procent högre värden kan väntas nordväst om denna. Nederbörden sjunker sedan ner mot runt 650 mm/år i kommunens södra ände och mot Skagern. Uppe i Hasselfors i norr är nederbörden så låg som 639 mm/år. Det kommer ner minst i mars och mest i augusti. 20-25% av årsnederbörden kommer som snö. I Sörbytorp ligger snön i genomsnitt 113 dagar. Snöns maxdjup är 135 cm och medeldjup framgår av figur.



Normalnederbörd 1931-60 i Hasselfors, 75 möh. Årsmedelnederbörd är 639 mm.



Normalnederbörd 1931-60 i Sörbytorp, 185 möh. Årsmedelnederbörd är 700 mm.

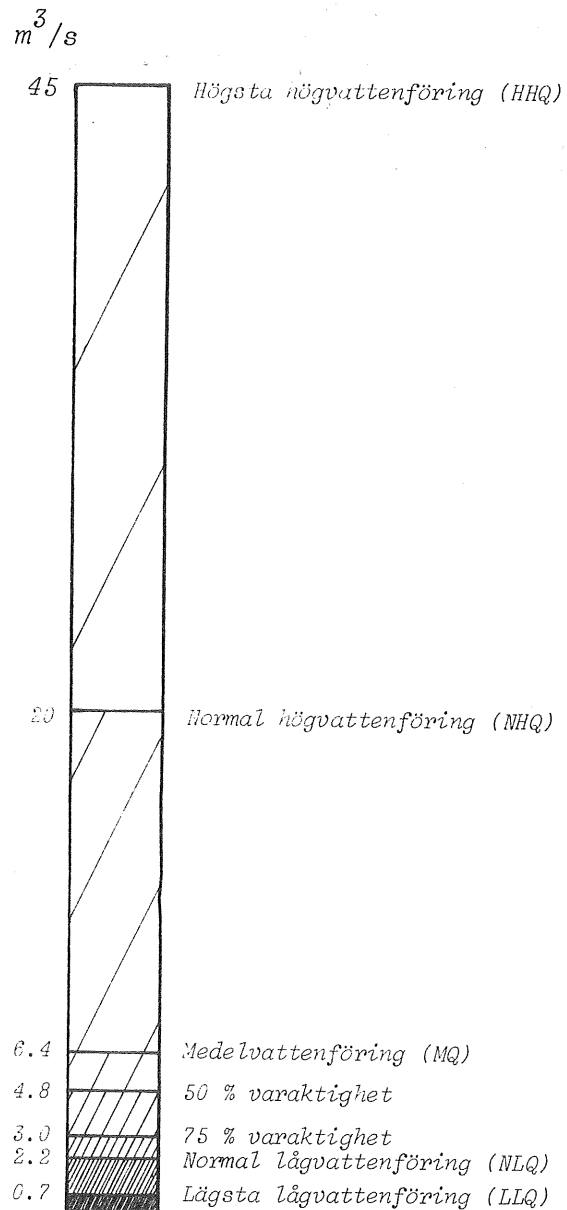


Snötäcket medeldjup i cm för perioden 1931-60, i Sörbytorp 185 möh.

AVRINNING

Avrinningen är inom Svartåns och Skagersholmsåns avrinningsområden c 10 l/sek och km². Vid kommunens södra gräns är avrinningen lägre, c 8 l/sek och km².

Uppgifter om vattenföringen finns från Hasselfors. Dessa vattenföringsdata bygger på driftsjournalerna från kraftverket och är sannolikt något underskattade. Sedan 1974 utför Laxå kommun vattenföringsmätningar varje månad med flygel i fem punkter i Bodarneån och Laxån.



Naturlig karakteristisk vattenföring i Hasselfors. Avrinningsområdets storlek är 525 km² och sjöprocenten 11.8 % (Stöllman 1930)

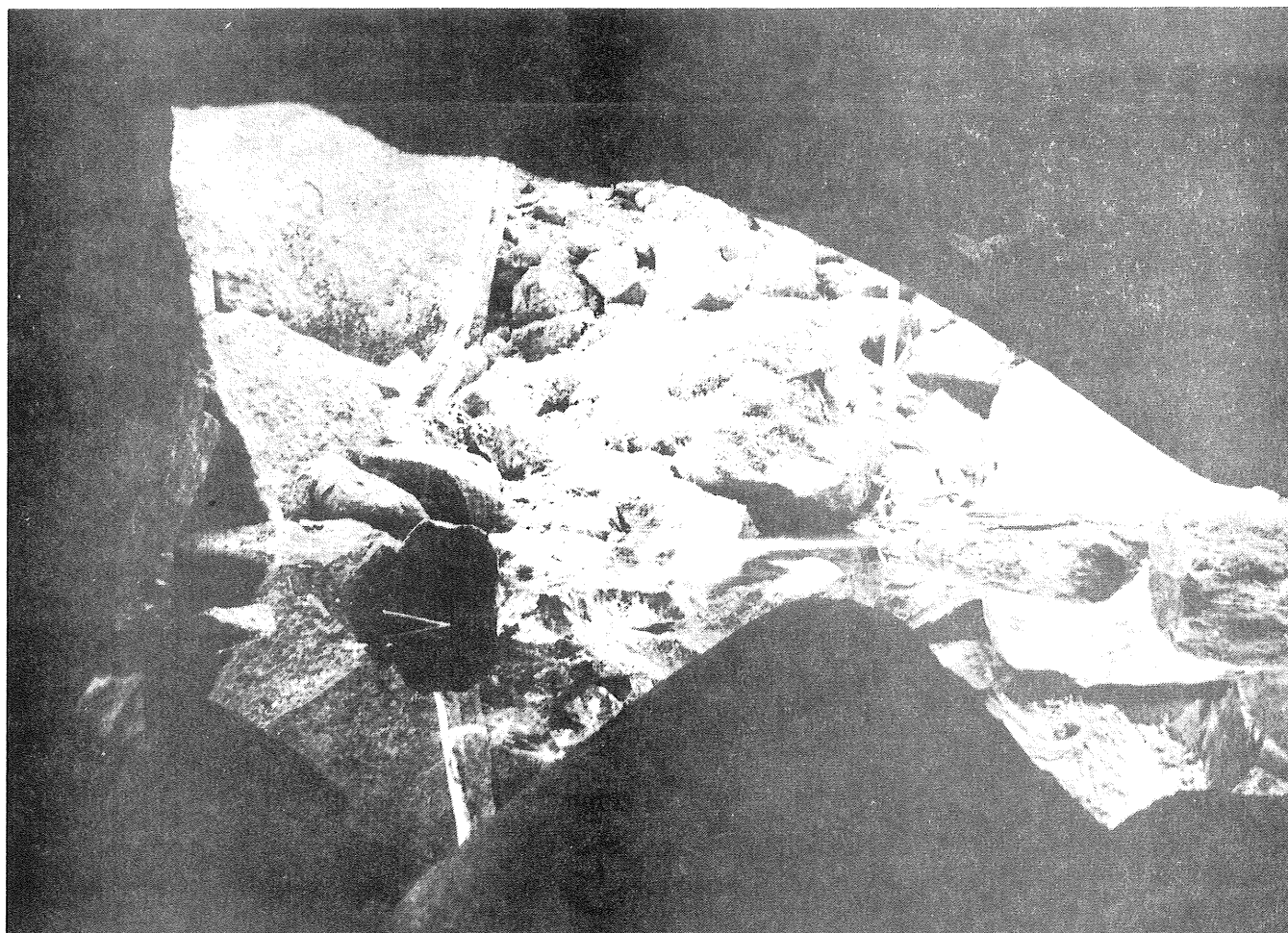
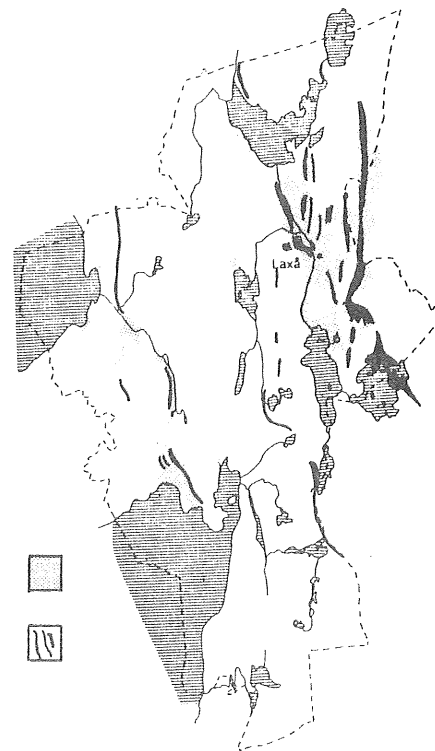
GRUNDVATTEN

Grundvattentillgångarna i Sverige finns översiktligt beskrivna i Grundvattentillgångar i Sverige, 1977. Där betecknas tillgången på grundvatten i jordlager inom Svartåns avrinningsområde som mycket god till god-måttlig. Tillgången på grundvatten i berggrunden betecknas som måttlig till liten.

BERG OCH JORD

Dominerande jordarter i Laxå är morän och torvjordar. I kommunens södra del finns det dessutom stort inslag av berg i dagen. Moränen präglas av den underliggande eller rättare den något norrut underliggande bergarten. Inlandsisens rörelseriktning var här nord-sydlig. Från Laxsjöarna och norrut är bergarten urgranit medan det söder därom finns Filipstadsgranit. Båda är svårvittrade bergarter.

I kommunens nordöstra del grenar sig Laxååsen ut. Porla brunns vatten tas från en av dessa grenar och Laxå centralorts tidigare vattentäkt låg i en av dem.



LAXÅ KOMMUN

Skala 1:175 000

0 1 2 3 4 5 6 7 8 km



MYRMARKER

Inom Laxå kommun och delar av Svartåns avrinningsområde.

MYRMARKER

Laxå är väl försedd med myrmarker. Det är de grunda bäcken som var vattenfyllda då inlandsisen drog sig tillbaka, vilka nu växt igen och fyllts med torv. Utbredningen hos dessa myrmarker är beroende av topografin. I södra delen av kommunen är terrängen småskuren och myrarna därmed flikiga och små. I den flackare delen som ligger inom Svartåns avrinningsområde breder mossarna ut sig över stora ytor. Skagershultamossen är en av Sveriges största mossar med en yta av c. 20 km².

Flera av mossarna är upptagna i kommunöversikten, de flesta klassade i klass 3. Några objekt ligger i klass 2 och Skagershultamossen räknas som riksobjekt och hör till klass 1. Den avsattes nyligen som naturreservat. Även kärret vid Rockebro är naturreservat medan Sumpen är domänreservat. De myrmarker som ligger inom Tivedens nationalpark är naturligtvis skyddade därigenom. I Länsstyrelsens inventering, Fågelmyrar i Örebro län, har fem fågelmyrar i Laxå bedömts. Det är Rankemossarna (R 19, sid 38), Kolö-mossen m fl (R 29, sid 36), Karamossen (R 31, sid 32,36) och Kojemossen (R 37, sid 36,44), alla klassade i skyddsklass 3 samt Stensmossen (R 15, sid 28) som är oklassad. Den R-kod som myrarna har be-tecknats med hänför sig till kommunöversikten. Samma kod har använts i om-rådesbeskrivningarna dit sidhänvisningen leder.

Laxå kommun

Nr i Torv-inventering	Benämning	areal ha	medeldjup m	volym 1 000 m ³
9E NV 18	Åsmossen	50	2,0	1 000
9E NO 2	Kojemossen (del av)	50	5,0	2 500
9E NO 3	Stora Mosse (del av)	40	4,0	1 600
9E NO 7	Stavkärrsmossen	100	4,0	4 000
9E NO 12	Porlamossen - Läsarmossen	200	3,0	6 000
9E NO 13	Björnsmossen	90	1,5	1 350
9E NO 17	Sm vid Testen	40	2,0	800
Totalt		570		17 250
Myrar 10-50 (1/3 av totalvolymen)		283	1,5	4 250
				21 500
				"Nettovolym" 10 750

Bränntorvtillgångar i Laxå enligt "Bränntorvproduktion i Örebro län" LS 1982:2.

Intresset för torv som bränsle har ökat de senaste åren. Täktsintresset kan komma i konflikt med naturvårdens intresse. I första hand är dock täktsintresset riktat till myrmarker som berörts av tidigare tåkter eller som saknar naturvårdsvärden. Kojemossen och Store Mosse är dock upptagna i kommunöversikten (R 37 resp R 39) och har värderas till klass 3.



Skagershultamossen

HUVUDDRAG I YTVATTENKVALITETEN

Låg salthalt och hög halt av humus är en huvudkaraktär för ytvatten i Laxå kommun. Den saltfattiga karaktären kommer av rikedom på stora sjöar, grunda jordlager och i viss mån de grova isälvsjordarna. Stora mängder humussyror urlakas från de sura skogsmarkerna och från myrarna.

Vattnet får därav den karaktäristiska bruna färgen och skummet på ytan i forsarna. Den mörka färgen har fått ge namn åt alla svartåar i trakten. Allt ytvatten i kommunen är dock inte starkt humusfärgat. Klara undantag är t.ex. Östra Laxsjön och Unden. Genom dessa båda sjöars långa omsättningstid hinner humusämnena fällas ut och sjunka till botten. Det är bl.a. p.g.a. vattnets klarhet som kommunens två populäraste badplatser ligger vid dessa två sjöar.

Försurningen har drabbat Laxå kommuns vatten hårt. Det är lättast att räkna upp de sjöar som ännu inte direkt varit illa, nämligen Skagern, Toften och Teen. För Toftens och Teens del har de kalkningar som utförs uppströms dessa haft betydelse. Det visar bl.a. det faktum att dessa båda

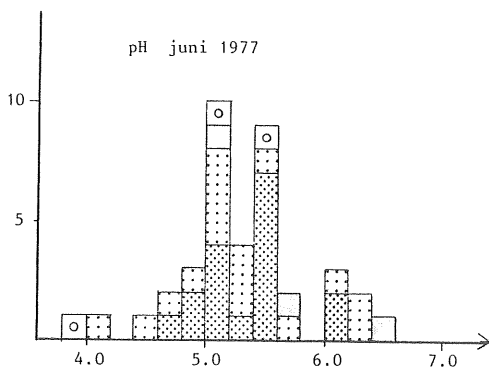
sjöar innan kalkningarna (1977) hade en så låg alkalinitet som c. 0.02 m ekv/l.

Det höga humussyreinnehållet i vattnen gör att sjöarna normalt har haft ett lågt pH (6-6.5). Samtidigt har humusinnhållet verkat buffrande mot ytterligare försurning. Genom det låga saltinnehållet i vattnen har dock buffringsförmågan totalt sett inte räckt till utan försurningen är långt framskriden.

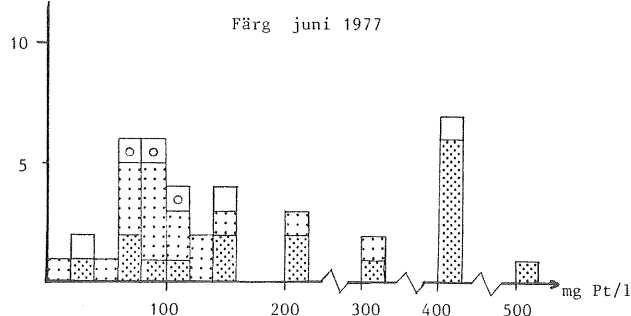
Försurningen har bl.a. den effekten att mobiliseringen av metaller har ökat, dels sker detta genom att urlakningen från marken ökar, dels minskar utfällningen i sedimenten. Är salt- och näringsämnesinnehållet i sjövattnet lågt är bl.a. fisken extra känslig för höga halter av tungmetaller och andra miljögifter. Humussyrorna ger dock ett visst skydd, främst mot metaller. De sjöar i kommunen som har höga humushalter klarar sig då bättre medan klarvattensjöar, som Unden och Östra Laxsjön, är känsligare för försurningseffekterna.

Kvicksilverhaltererna i gädda är högre i sjöar med låg salthalt och i sjöar med hög humushalt. Eftersom de flesta av Laxå kommuns sjöar är av denna typ bör

Antal



Antal



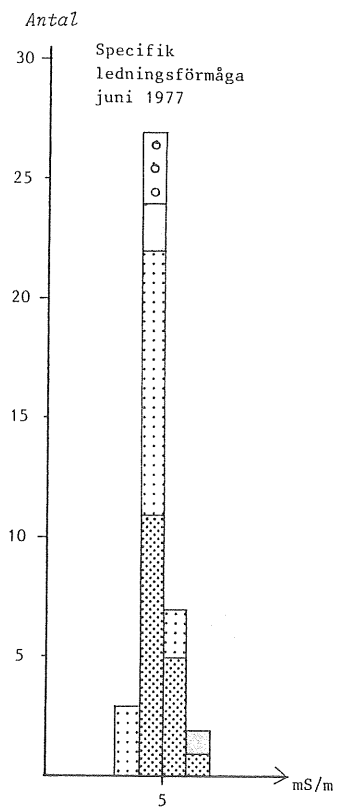
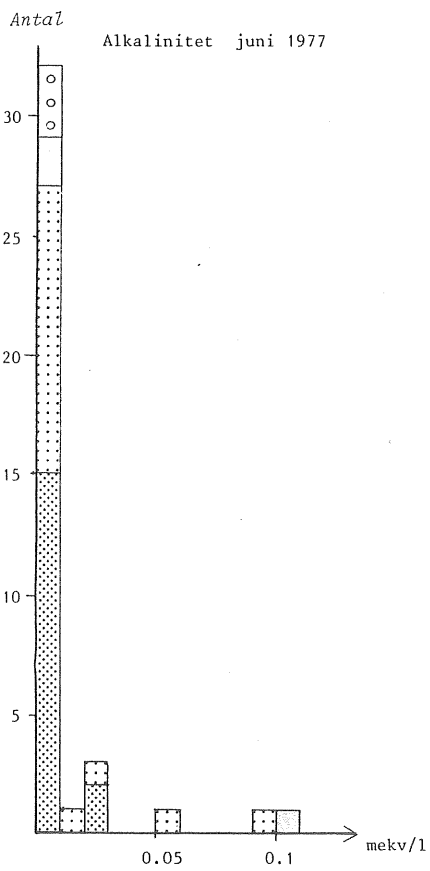
pH, färg alkalinitet, och ledningsförmåga hos 39 sjöar i Laxå juni 1977 enligt "Försurningssituationen i Örebro läns sjöar 1977". Sedan dess har tretton av sjöarna kalkats. Dessutom påverkas sju sjöar av kalkningar uppströms.

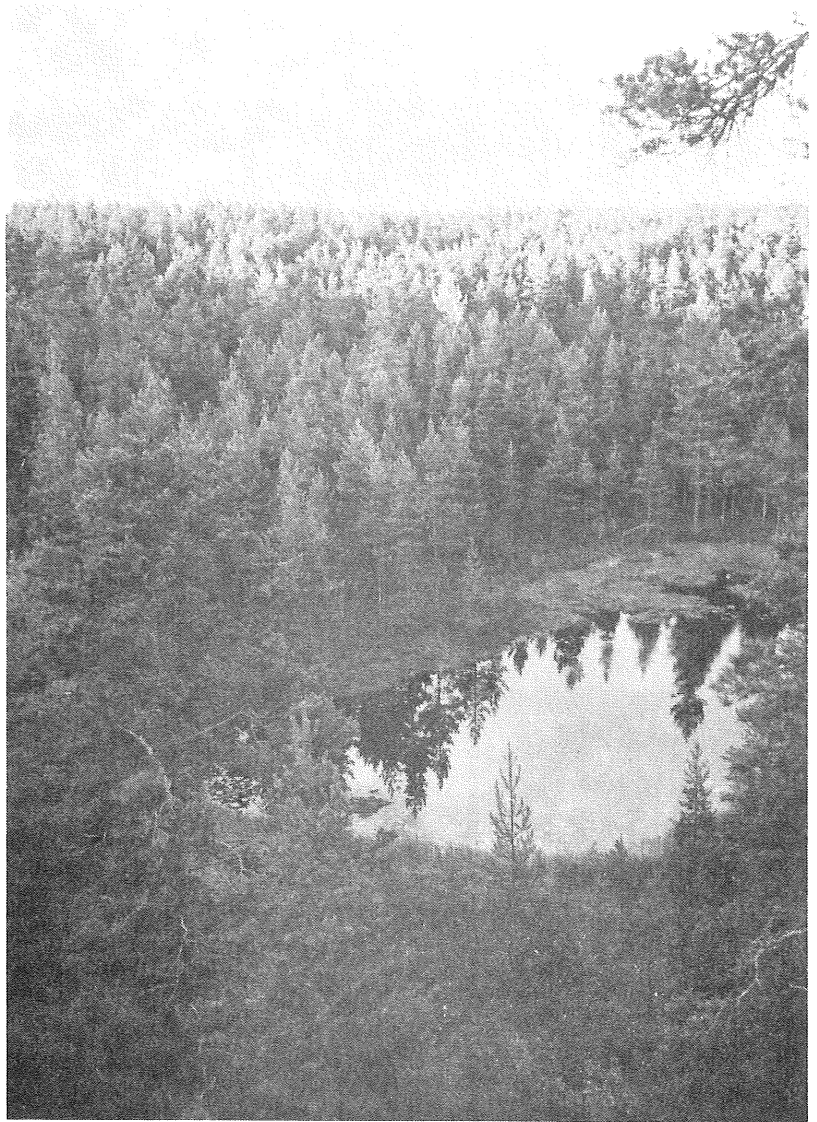
Avrinningsområden

- | | |
|---------|-------------|
| Svartån | Skagern |
| Unden | Aspaån m.m. |



Borasjön





L. Metesjön



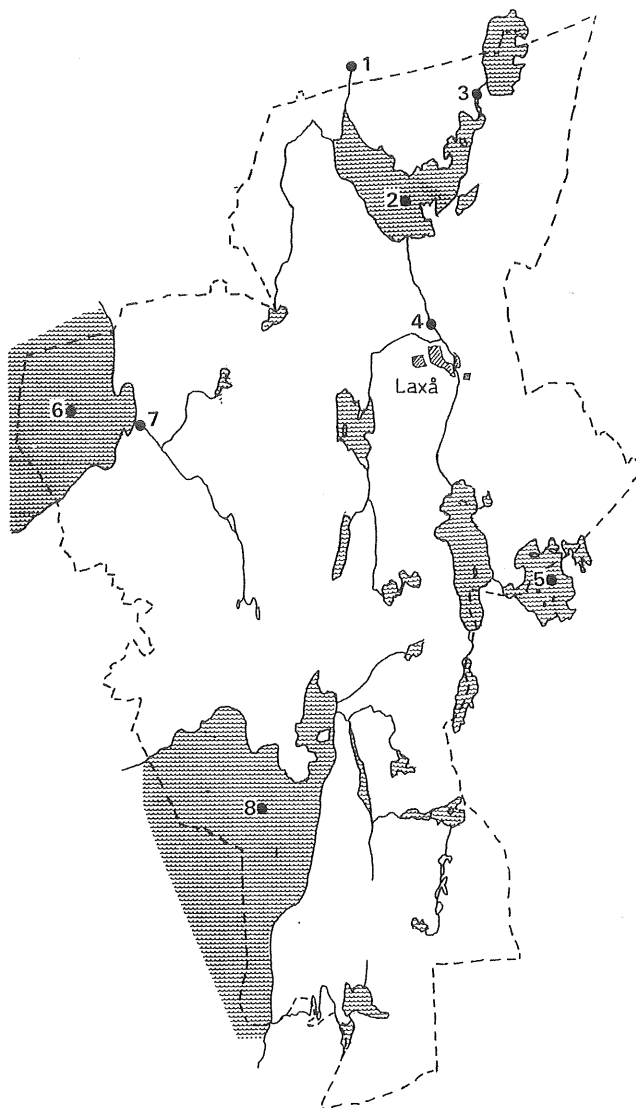
kvicksilverhalten i gädda undersökas, för eventuell svartlistning. Detta kvicksilver har i de flesta fall kommit till sjöarna luftvägen men i Oxhults- och Valsverksdammarna finns kvicksilverhaltiga bottensediment där kvicksilvret kommit från utsläpp direkt i vattnet.

Ett flertal sjöar inom kommunen har under de senaste åren kalkats, och flera kalkningsinsatser har planerats. En primär effekt av kalkningen är att pH, alkalinitet och kalciumhalten i vattnet ökar. Näringsstatusen hos sjön förbättras även, framför allt genom bättre fosformobilisering. Färgtalet förändras genom att humusämnen blir brunare vid högt pH. Metallhalter minskar också vid kalkning. Framst gäller det för aluminium som i sura sjöar ofta förekommer i halter över de 0,1 - 0,2 mg/l där stark giftverkan inträder för fisk och plankton.

Några övergödningsproblem av allvarlig art finns inte inom Laxå kommun. Laxån belastas dock av relativt höga närsaltshalter. Totalkvävehalten ligger runt 1-1,5 mg/l. Det mesta härrör sig från avloppsreningsverkets utsläpp i Oxhultsdammen. I kommunens övriga vatten är det snarare brist än överskott på näringsämnen.

Transporter av miljöfarligt gods innebär alltid ett hot mot vattenkvaliteten. I och med utbyggnaden av SAKAB:s anläggning i Kvarntorp kommer sådana transporter att öka på E3:an och västra stambanan. En inventering av övriga miljöfarliga transporter inom kommunen bör ske och en beredskapsplan för eventuella olyckor bör upprättas.

Kontinuerliga provtagningar av vattenkvaliteten har gjorts sedan mitten på 70-talet. I några av de större sjöarna och vattendragen mäts en rad kemiska och fysikaliska parametrar.



1	Utloppet ur L Björken (VF 74/52)	Hjälmarens vattenvårdsförbund, provtagning 4 ggr/år, provtagare: Kemiska stationen, Skara.
2	Toften (VF 73/48)	"
3	Toftens utlopp (VF 80/49)	"
4	Utloppet ur Oxhultsdammen, Laxå (VF 77/40)	"
5	Östra Laxsjön (VF 82/28)	" (Vattenverket tar kontinuerliga råvattenprover.)
6	Skagern (VF 60/38)	Gullspångsälvens vattenvårdsförbund, provtagning 4 ggr/år, provtagare: Kemiska stationen, Skara.
7	Skagersholmsåns utlopp (VF 649/352)	"
8	Unden (nr 13)	Länsstyrelsen i Örebro län, provtagning 2 ggr/år på tre punkter i sjön.

Kontinuerliga recipientprovtagningar inom Laxå kommun.

HUVUDDRAG I VATTNETS ANVÄNDNING

Det vore en överdrift att säga att vattnet i Laxå kommun är hårt utnyttjat. Kvantitetskonflikterna är därför få. Det tekniska vattenutnyttjandet är också koncentrerat till den del av kommunen som ligger inom Svartåns avrinningsområde. Det är här fråga om två kraftverk, sju reglerade sjöar, en kommunal ytvattentäkt, tre industriella ytvattentäkter/utsläpp och två kommunala utsläpp.

KOMMUNALA VATTENTÄKTER

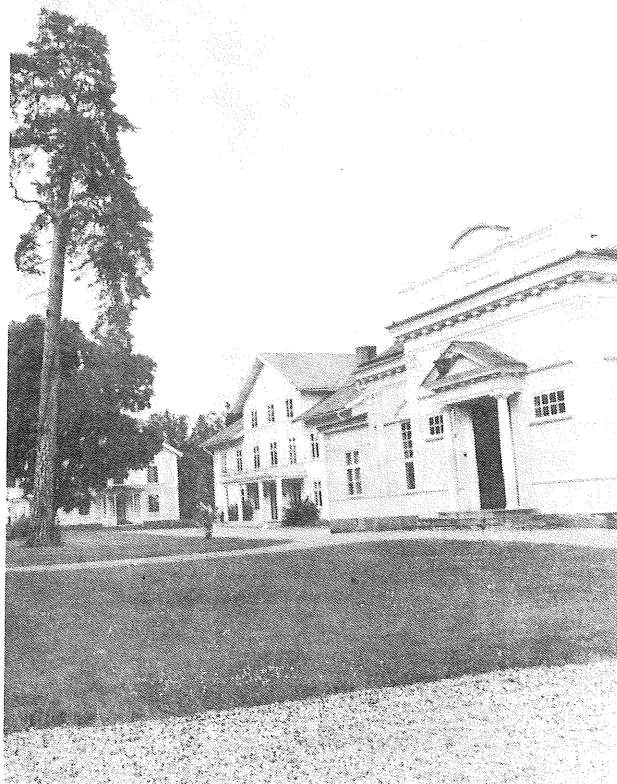
Kommunens centralort och Rölfors samhälle försörjs med vatten från Östra Laxsjön. Det leds i en trätub i Västra Laxsjön till vattenverket vid Fördärvet. Högreservoar finns inne i Laxå samhälle. Vattnet behandlas med snabbfiltrering, klorering och pH-justerings. Långsamfilter är planerade. Vattentäkten Östra Laxsjön är försurad och måste kalkas med jämna mellanrum för att hålla nöjaktig vattenkvalitet.

Kommunen får enligt vattendom (AD 89/70) ta ut 6500 m³/d ur Östra Laxsjön. Kapaciteten hos vattenverket är 3900 m³/d och förbrukningen 2800 m³/d. 6000 pe är anslutna. Kommunen hade i den grundvattentäkt som användes till 1976 tillstånd att ta ut 2300 m³/d.

Hasselfors vattenförsörjning är baserad på en grundvattenförekomst vid Teboda 2,5 km norr om samhället. Vattnet pumpas i plastledning genom Teen till vattenverket där det filtreras i sandfilter och pH-justeras. De 600 pe som är anslutna förbrukar 140 m³/d av vattentäktens kapacitet på 445 m³/d.

Även Finnerödja försörjs av en grundvattentäkt. Den är belägen ca 700 m väster om Finnerödja kyrka. I vattenverket luftas, filtreras och pH-justeras vattnet.

I Tiveds samhälle finns en borrhållning som försörjer hundratalet användare. Cirka 1200 pers får sitt vatten från enskilda vattentäkter.



Porla

INDUSTRIELLA VATTENTÄKTER

ESAB i Laxå och Rockwool AB (Laxå Bruk) i Rölfors tar vardera 50 l/s ur Laxån. TOWAB i Laxå tar vatten ur Ålands kanal.

En industri som i högsta grad är beroende av sin vattentäkt är Porla mineralvattenfabrik. Vattenuttaget sker från en källa i en av Olshammarsåsens förgreningar. Porla har med viss inskränkning vattendom på 300 m³/dygn. Vattnet är mjukt med värden runt 2°dH och äger ledningsangripande egenskaper. De senaste åren har pH-värdet legat strax över 6 och alkalinitetsvärdet runt 0,4 mekv/l. Med tanke på att det gäller grundvatten kunde dessa värden förväntats vara högre. Detta kan vara en effekt av försurningen.

JORDBRUKSBEVATTNING

Bevattningsanläggning finns vid Skagersholm. Sjön Skagern bör vara tillräcklig som täkt.

KOMMUNALA AVLOPPSUTSLÄPP

Kommunala reningsverk finns i Laxå, Hasselfors, Finnerödja och Tived.

Laxå

Reningsverket i Laxå är det största och är dimensionerat för 12000 pe. 5620 pe är anslutna. Rening sker i ett mekaniskt steg, i en biobädd och i ett kemiskt steg med aluminiumsulfatfällning. Per dygn släpps ut ca 5200 m³ innehållande 62 kg BS₇ och 1.3 kg totalfosfor. Utsläppspunkten är Oxhultsdammen. Stora inläckande dag- och grundvattenmängder gör att verket ibland måste bräddas för att undvika skador på biobädden. Detta ger naturligtvis höga belastningar på Laxån.

Hasselfors

Verket i Hasselfors består av ett luftat sandfång, en aktivt slamavskiljning samt ett kemiskt steg med aluminiumsulfatfällning. Belastningen är 630 pe. 285 m³ släpps varje dygn ut i Teen och med utföljer 0.8 kg BS₇ och 0.02 kg totalfosfor.

Finnerödja

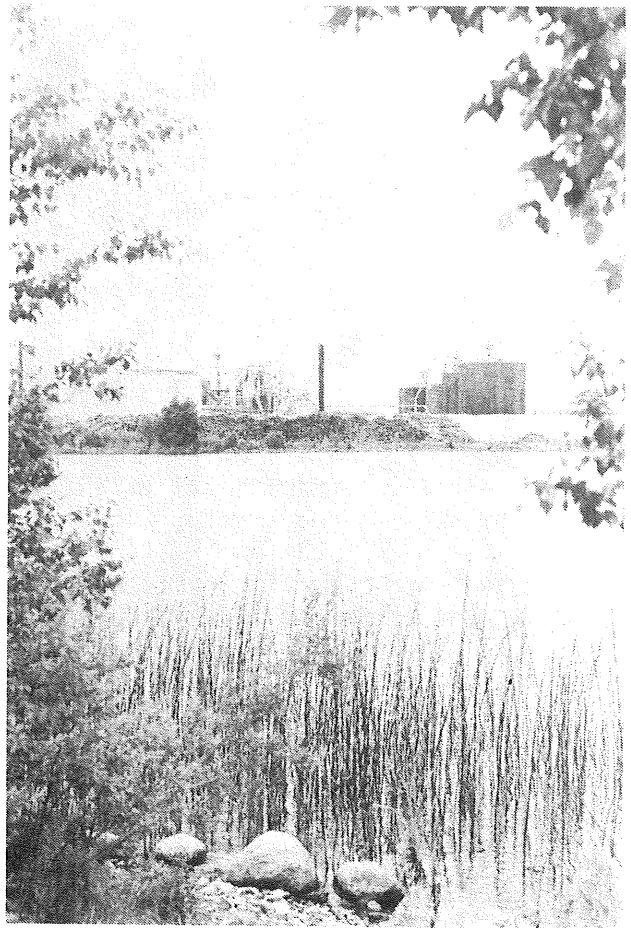
Detta verk är av samma typ som Hasselforsverket och är belastat med ca 850 pe. Innan avloppsvattnet släpps ut i Skagersholmsån justeras pH upp till lägst 6.0. Detta är föreskrivet av fiskevårdsskäl. Utsläppet per dygn är 630 m³ innehållande 2 kg BS₇ och 0.06 kg totalfosfor.

Tived

Från den nuvarande slamavskiljaren med 70 pe anslutna släpps 15 m³ per dygn innehållande 3 kg BS₇ och 0.08 kg totalfosfor. Anläggningen kan kompletteras för infiltration under 1982.

INDUSTRIUTSLÄPP

De industriella vattenutsläppen är få i Laxå. De består av TOWAB:s utsläpp av cyanid, krom, zink och suspenderade ämnen samt av ESAB:s utsläpp av koppar. Båda utsläppen sker i Laxån. Toften/Svartån påverkas även av ATOBI:s och Hasselfors Stainless utsläpp i Lillbjörken, Svartå. Utsläppen består av cyanider, krom, nickel, zink, järn, oljor och suspenderat material.



ASSI:s plattfabrik i Röfors ger inga påtagliga miljöeffekter. Ibland blåser dock spån ut på Västra Laxsjön vilket kan vara negativt ur estetisk synpunkt.

FRILUFTSLIV

Tiveden är det område i kommunen som är mest lockande för friluftslivet. De gamla skogarna och håll- och myrmarksmosaikerna tilldrar sig stort intresse men sjöarna och vattendragen är också viktiga inslag. Vandringsleder, rastplatser och badplatser har ökat områdets tillgänglighet och attraktionskraft på turismen.

Östra Laxsjön, med camping och bad vid Reveln, Laxå fritidsområde och fritidsbebyggelse på bl a Yttran och Notakullen, är ett annat centrum för friluftslivet i Laxå kommun.

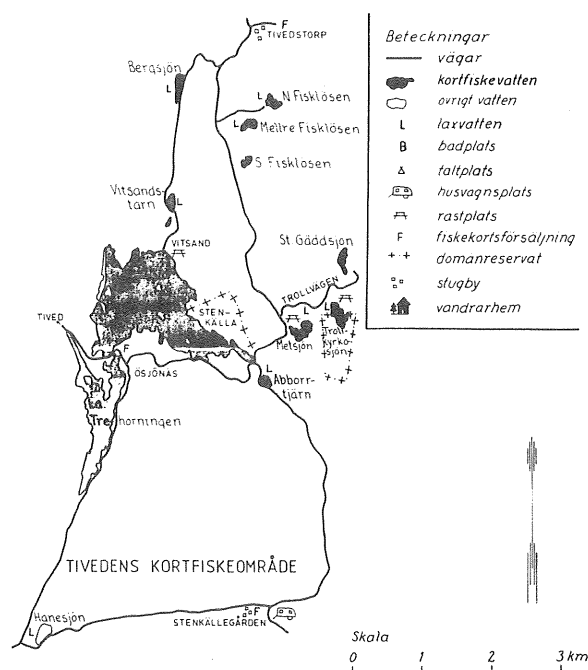
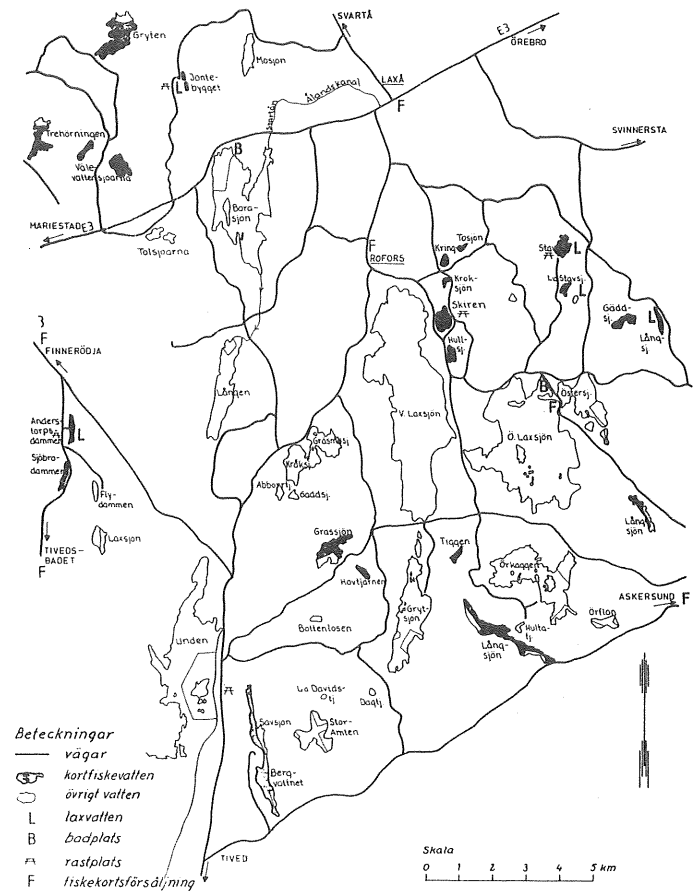
Ramundeboda klosterruin och Toftens västra strand är oaser för vägfarande. På bägge ställena har sjöanknytningen stor betydelse.

Viktiga badplatser är förutom Revelbadet i Ö. Laxsjön, Ullsand i Unden, Vitsand i St. Trehörningen, Falleviken i Skagern samt baden i Åbydammen, V. Laxsjön, Borasjön och Teen.

FISKE

Domänverket driver två kortfiskeområden, i huvudsak inom Laxå kn. Det är Laxå kfo och Tivedens kfo. Där innefattas ett tiotal öringvatten och ett tjugotal gädd- och abborrvatten. Sjöarna inom kommunen är viktiga för fritidsfisket i hela regionen.

LAXÅ KORTFISKEOMRÅDE



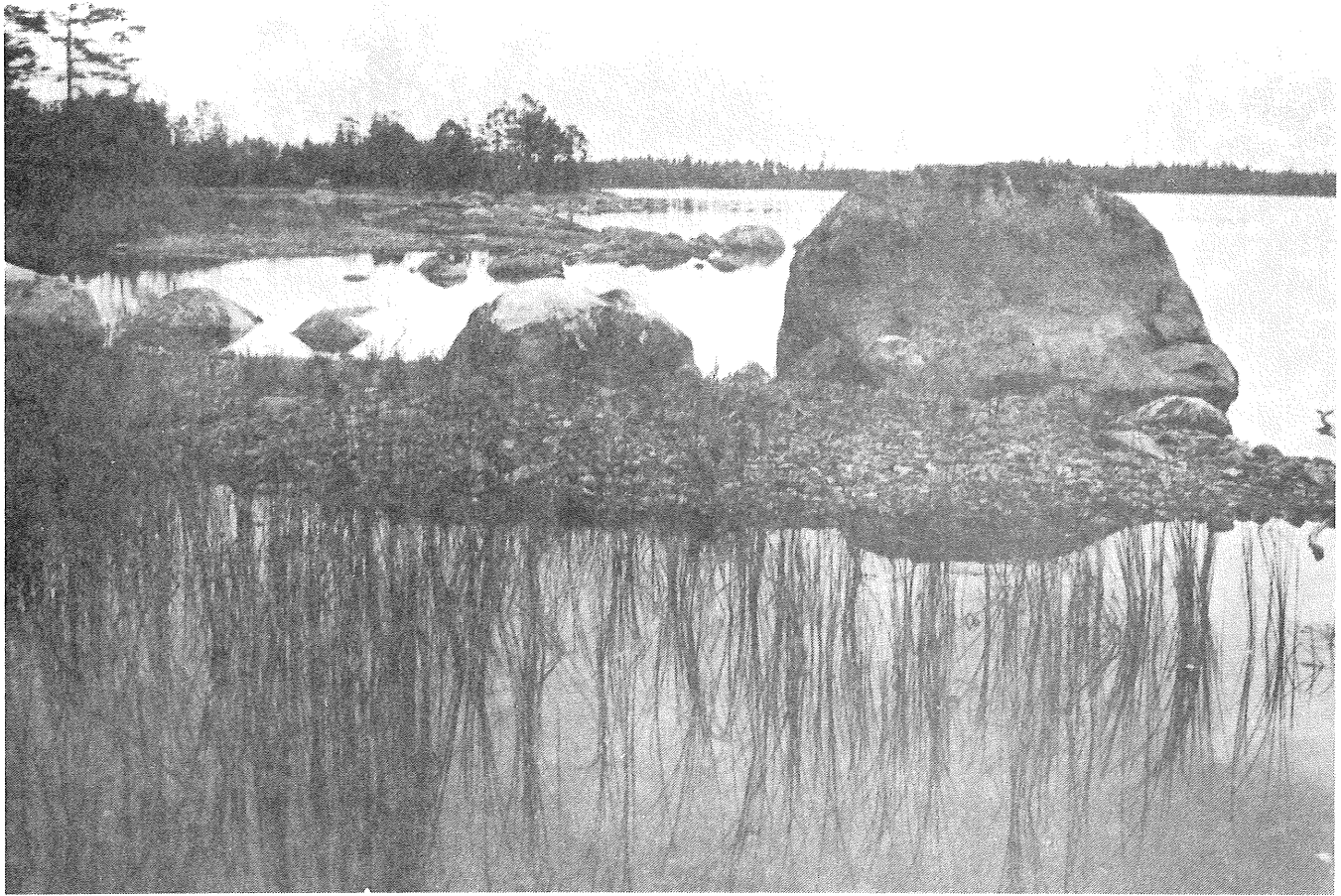
Laxå och Tivedens kortfiskeområden.
Ur Domänverkets informationsbroschyrer.



Rockebro



Revelbadet 21



Kråksjön



REGLERING OCH KRAFTPRODUKTION

Två kraftverk, Hasselfors och Oxhult, är i drift i kommunen. Det har tidigare producerats kraft i sex verk i Laxå. Några av dessa är aktuella för installation av minikraftverk.

I Svartån är sju sjöar reglerade, Toften, Borasjön, Lången, Kråksjön/Gräsmosjön och Grytsjön. Även Svartån uppströms Toften är reglerad. Där och i Toften har Örebro kn och Hasselfors AB regleringsrätten. I de övriga sjöarna har Laxå kn regleringsrätten.

Skagern är reglerad av Gullspångs kraft AB. I Kvarndammen och Åbydammen genomför Laxå kn reglering för att öka minivattenflödet sommartid då belastningen från avloppsverket är stor.

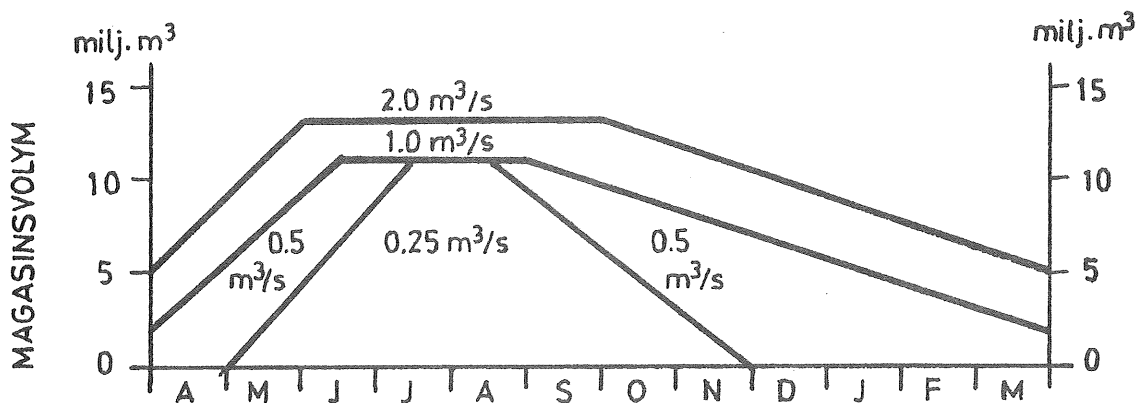
Uppgifter om befintliga dammanläggningar har tagits fram av Länsstyrelsen i "Damminventering mm 1980 i Örebro län". Förutom data om dammarnas konstruktion och tillstånd, har naturen utmed forssträckorna liksom bottenfaunan, fiskfaunan och kulturminnesvården inventerats.

Kraftverk	Oxhult	Hasselfors	
Effekt	130	900	kW
Fallhöjd	6.2	10.0	m
Utbyggd vattenföring	3.0	15.0	m ³ /s
Årsmedelproduktion	0.1	3.0	GWh

Data för de två i drift varande kraftverken i Laxå kn.

Toften	19 000 000 m ³
V Laxsjön	7 000 000 m ³
Ö Laxsjön/Östersjön	6 000 000 m ³
Grytsjön	2 500 000 m ³
Borasjön	4 500 000 m ³
Lången	1 200 000 m ³
Kråksjön/Gräsmosjön	1 400 000 m ³

Magasinsvolym hos de reglerade sjöarna i Svartåns avrinningsområde inom Laxå kn.



*Tappningsplan för Laxåns regleringsmagasin.
Ur Stöllman 1979.*

NÄRINGS- OCH SYSSLSÄTTNING

Näringslivet i kommunen väntas inte genomgå några dramatiska förändringar under överblickbar framtid. Branscher med vattenpåverkan väntas inte genomgå förändring som innebär väsentligt ändrad anspråksbild. Inte heller förutses större nya industrilokaliseringar som kan ge helt nya anspråk. Troligen kommer successivt införande av ny teknik snarast att leda till minskade kvantitativa uttag och minskade utsläpp.

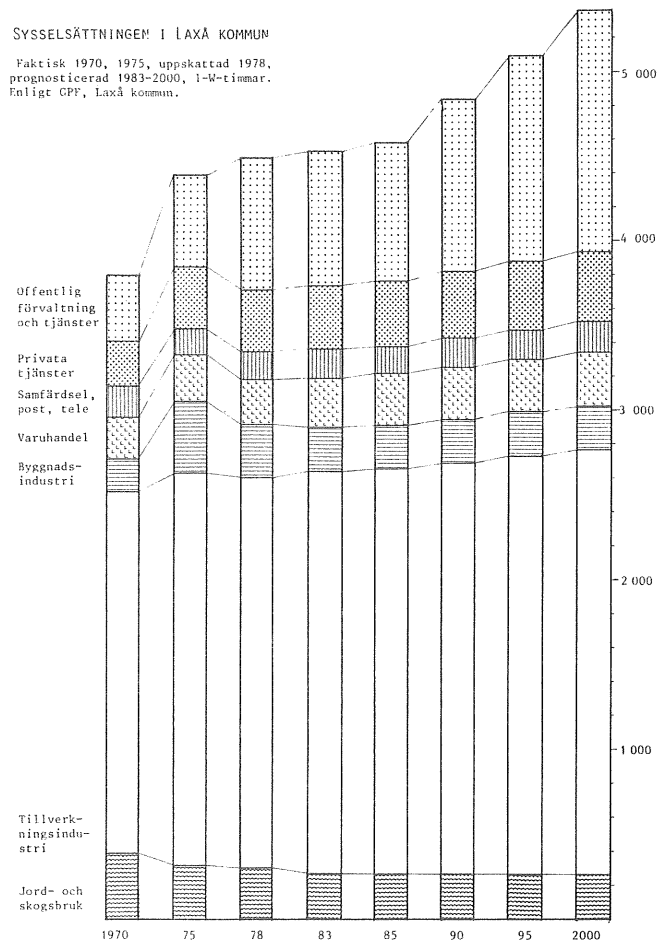
Sysselsättningsmässigt dominerar företaget ESAB som med sina 1100 anställda (knappt hälften av alla anställda inom tillverkningsindustrin) är kommunens största arbetsplats. Denna dominans kan under tider med vikande konjunkturer och dålig pris- och kostnadsutveckling inom branschen innebära en risk för kommunens sysselsättning och skatteunderlag. Nästa större bransch är skogsindustrin som vid 2 företag sysselsätter omkring ca 600 personer. Övriga branscher har mindre sysselsättningsandelar. Den offentliga förvaltningen sysselsatte 1978 omkring 730 personer.

UTVECKLINGEN FRAM MOT 1990

I figuren till höger visas utvecklingen i sysselsättningen för Laxå kommun 1970-78 samt en prognos för perioden 1983-2000, som för perioden efter 1990 på grund av osäkerheten närmast är att betrakta som ett räkneexempel. Prognosen bygger på företagens egna bedömningar av framtiden som de framgår av kommunens årliga enkät till samtliga företag med 5 eller flera anställda. Av figuren framgår att kommunens näringsliv är tämligen råvaruorienterat med tillverkningsindustrin som den dominerande verksamheten (52,6% av de sysselsatta 1975). Den nästa större verksamheten är den offentliga förvaltningen med 12,3% av de sysselsatta. Byggnadsindustrin följer med 9,6% av de anställda men detta året genomfördes en del stora byggprojekt i kommunen och en mera normal sysselsättningsandel tycks ligga på 5-6%. Övriga näringsgrenar med undantag av samfärdsel, post, tele har sysselsättningsandelar på ca 6-8%.

SYSSLSÄTTNINGEN I LAXÅ KOMMUN

Faktisk 1970, 1975, uppskattad 1978, prognosticerad 1983-2000, 1-W-timmar. Enligt GPF, Laxå kommun.



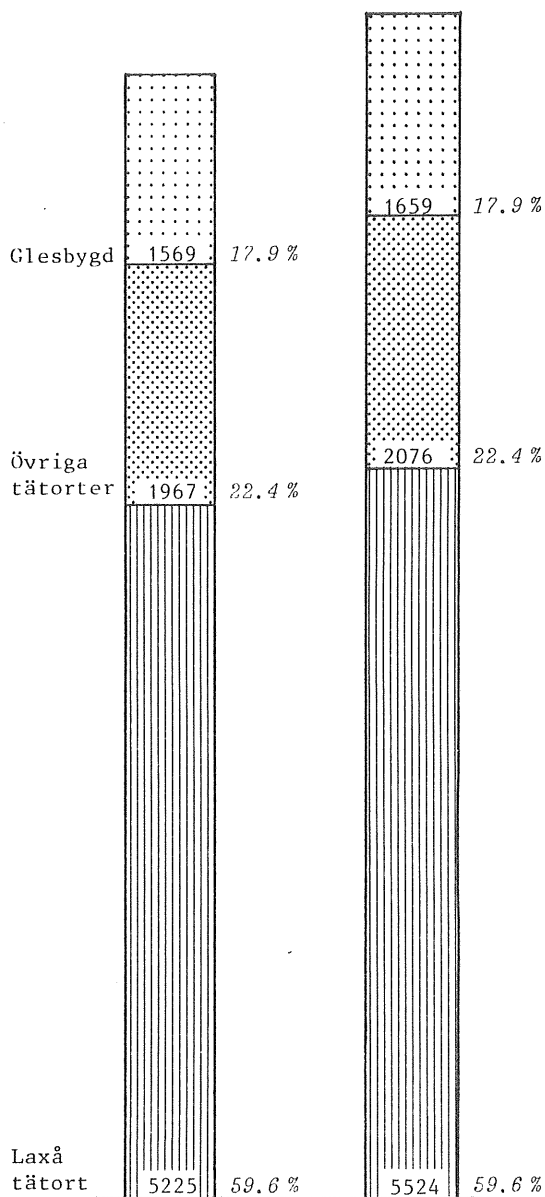
Framtidsutsikterna för industrisysselsättningen inom Laxå kommun tycks inte innebära några stora förändringar. Inom jord- och skogsbruk och tillverkningsindustri väntas under 1980-talet en oförändrad eller svagt ökande reell sysselsättning medan andelen av den totala sysselsättningen sjunker. Den offentliga sektorn antages bli den stora tillväxtsektorn med en 30-35% ökning av antalet sysselsatta. Ändå blir det också under 1990 den av kommunerna i Örebro län som har den minsta andelen offentligt anställda. För de övriga näringsgrenarna väntas endast små förändringar i sysselsättningsandelarna under 1980-talet.

FOLKMÄNGD I GLESBYGD OCH TÄTORT

I LAXÅ KOMMUN.

Faktisk utveckling 1979, prognos 1990.

Ur GPF, Laxå kommun.



BEFOLKNINGSUTVECKLINGEN

Under första hälften av 1970-talet sjönk folkmängden med ca 800 personer. Efter 1976 steg antalet innevånare svagt och utgjorde 8 721 personer år 1979. Per 1981-06-30 var innevånareantalet 8 585, alltså en minskning från 1979.

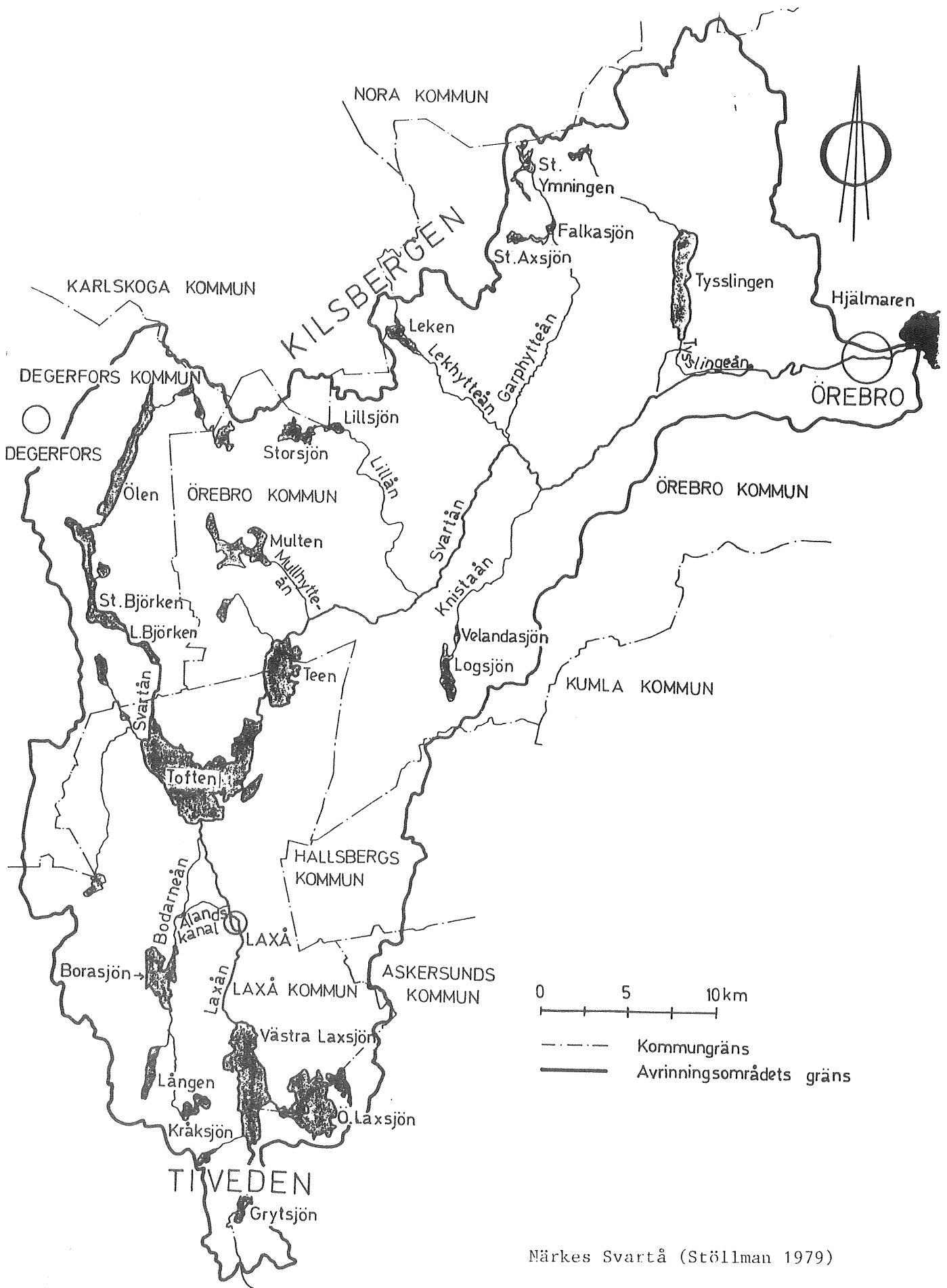
Prognoser enligt LP 1980 visar på en svagt ökande folkmängd under 1980-talet till ca 8.850 invånare år 1990.

Den största reella befolkningsökningen sker inom Laxå tätort, men under sista hälften av 1970-talet ökade glesbygdens befolkningsandel som dock förväntas vara konstant under 1980-talet.

Åldersmässigt pågår en förskjutning mot de äldre åldersgrupperna som samtidigt utgör relativt stora andelar av befolkningen i de mera avlägsna församlingarna. Underlaget för prognoserna är SCB:s officiella statistik och centralt framtaget material avseende näringsliv och befolkning (bl.a. från industristatistiken, centrala företagsregistret, registret över offentligt anställda, kommunernas långtidsplanering (KELP)).

Kommunens egen prognos baserad på antaganden om utvecklingen av näringslivet, antalet arbetstillfällen, förvärvsfrekvens och pendling antyder en något större befolkningsökning (ca 9 270 personer år 1990).

Om inte avsevärda förändringar i per capita-uttag sker kan man därför utgå från att befintlig kapacitet i vattenverk och avloppsreningsverk är väl tilltagen för överskådlig framtid.



Närkes Svartå (Stöllman 1979)

BESKRIVNING AV AVRINNINGSSOMRÅDEN

SVARTÅNS AVRINNINGSSOMRÅDE

ALLMÄN ÖVERSIKT

De båda skogsåarna Svartån, från norr, och Laxån, från söder, förenas i sjön Toften. De avvattnar båda skogsområden med stora myrmarker och många sjöar.

Svartån fortsätter efter sjöarna Toften och Teen ut på Närkeslätten. I de sjöfattiga jordbruksbygderna nere på slätten, får den karaktär av slättlandså. Strax efter Örebro mynnar Svartån i Hemfjärden i Hjälmaren.

En dryg fjärdedel (27%) av Svartåns avrinningsområde hör till Laxå kommun. Inom detta område ligger Toften och större delen av Teen, huvuddelen av Laxåns avrinningsområde samt stora delar av Spettåns och Stavåns avrinningsområden. Ett mindre område norr om Toften och en tredjedel av Skagershultamossen ligger också inom kommungränsen.

På flera av ytvattnen inom Svartåns avrinningsområde tas kontinuerliga recipientvattenprover, se vidare s 17.

Uppströms Laxå kommun

Svartån är det enda större vattendrag som rinner in i kommunen. Ån kommer från de långsträckta sjöarna Ölen, Stora och Lilla Björken i Degerfors kommun. De tre sjöarna är reglerade. Sjön Ölen kalkades vintern 1976-77, men återförurningen har nu gått så långt att den är i starkt behov av ny kalkning. Statsbidrag för detta har beviljats. Denna del av Svartån används som recipient för avlopp från Svartå samhälle samt från ATOBI och Hasselfors Stainless.

Nedströms Laxå kommun

Svartåns avrinningsområde nedströms Teen ligger nästan helt inom Örebro kommun. Mellan Teen och utloppet utnyttjas vatten till kraftproduktion i fyra kraftverk; Backa, Gropen, Hidingebro och Karlslund. Örebro kommun har genom vattendom (AD 42/71) tillstånd att bortleda 1200 l/s. För närvarande är uttaget 400 l/s.

Den samlade bevattningskapaciteten hos jordbruken på slätten är knappt 50 l/s, vilket innebär en bevattnad åkerareal på 188 ha (7% av den totala åkerarealen).

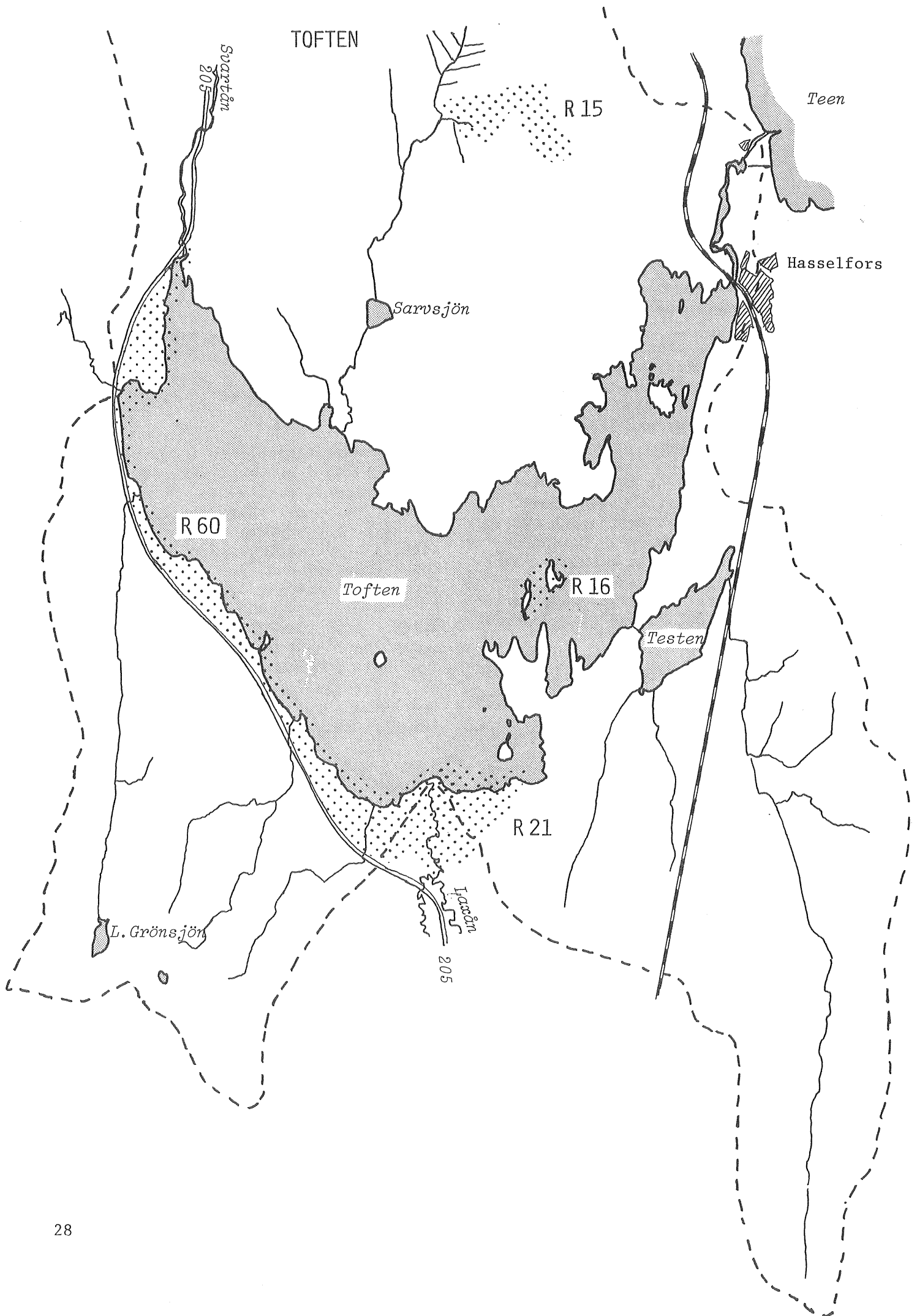
Den största industrivattentäkten har Örebro Pappersbruk med i genomsnitt 100 l/s. Regionssjukhuset och Örebro Kraftvärmeverk utnyttjar emellanåt åvatten för kylning, sommartid. Svartån tjänstgör även som recipient för dag- och avloppsvatten från främst Örebro. Det skapar ett behov av ett visst minivattenflöde, för utspädning.

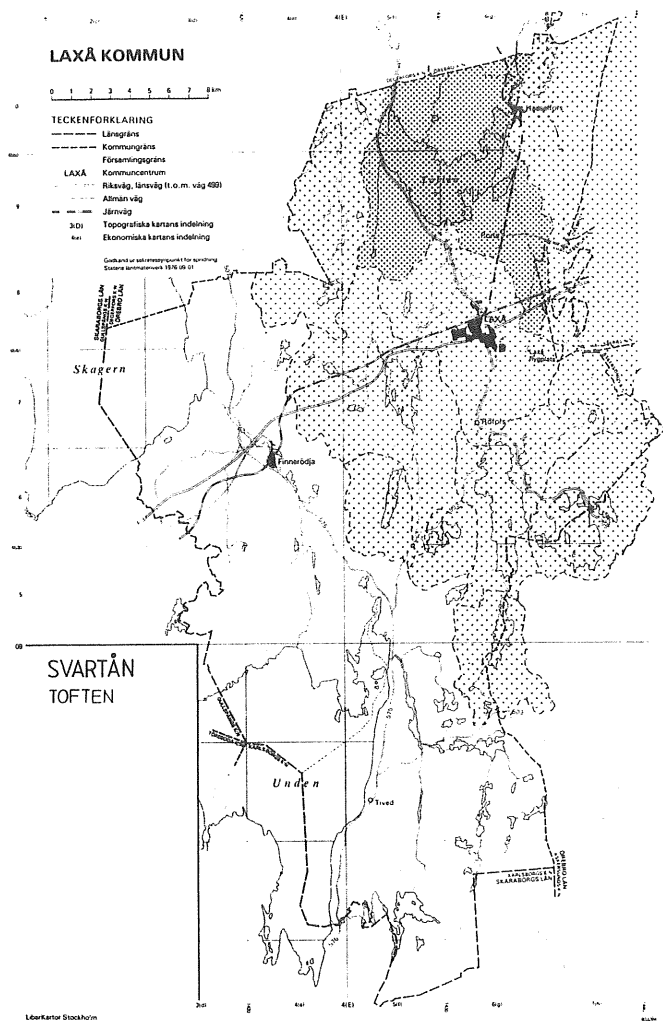
Vattenkvalitetsproblemen i Svartån består framför allt i ett högt närsaltsinnehåll vid utloppet i Hemfjärden. Under 70-talet ökade t.ex. totalkvävemängderna i Svartån avsevärt. För närvarande härrör ungefär hälften av närsaltsutsläppen från Örebro, medan huvuddelen av det övriga kommer från jordbruksområdena i Örebro kommun.

Svartån utnyttjas flitigt för kanotsport. Den ingår bl a i en led tvärs över hela Sverige. Tidigare ordnades också ett kanotlopp här, Svartåräppet, men detta skadade fågellivet och fick därför upphöra.

1976 års Hjälmarutredning föreslår att ett vattenförbund för Hjälmaren bildas. Detta med bakgrund av de problem med låga vattenstånd i Hjälmaren under sommarmånaderna och de översvämningar som uppkommer vid kraftiga vårfloder. Ett vattenförbund är en laglig sammanslutning där olika intressen inom vattensystemet ingår som medlemmar och bildar ett samarbetsorgan. I "Utredning om bildande av vattenförbund i Eskilstunaån" presenteras grundmaterialet för bildandet av ett vattenförbund. Bland de större åtgärder som föreslås kan nämnas

- * annorlunda användning av befintliga regleringsmagasin i Svartån och Laxån
- * utvidgning av regleringen i Västra Laxsjön och Borasjön.





INOM LAXÅ KOMMUN

Vid Hasselfors i Toftens utlopp samordnas regleringarna av Svartån. Hasselfors Bruk och Örebro kommun har gemensam dom (VA 36/74) där regleringen av sjöarna Ölen, Stora Björken och Toften fastställts. En viss samordning sker även med Laxå kommun som har regleringsrätten i Laxån. Domen har som huvudsyfte att säkerställa Örebro kommuns vattenbehov.

Hasselfors samhälle försörjs med vatten från en grundvattentäkt vid Teboda 2,5 km norr om samhället. Vattnet leds via en plastledning genom sjön Teen till vattenverket på Hasselfors bruksområde. Det är föreslaget att upprätta ett skyddsområde för grundvattentäkten (Karta sid 36).

Reningsverket ligger i anslutning till samhället och har sin utsläppspunkt i Teen. Avloppsvattnet renas med hjälp av aktivt slam och kemisk efterfällning. Både vattenverket och reningsverket har en god kapacitetsreserv.

Vid Hasselfors Bruk tillförs ån lakvatten från företagets timmerupplag. Detta kan menligt skada miljön och eventuella åtgärder bör utredas.

TOFTEN

Avrinningsområde	52500 ha
Sjöns yta	1770 ha
Nederbörd	650-700 mm/år
Sjöprocent	11.8 %
Regleringsamplitud	1.1 m
Minimitappning	1.5 m ³ /s
Medelvattenföring	6.4 m ³ /s

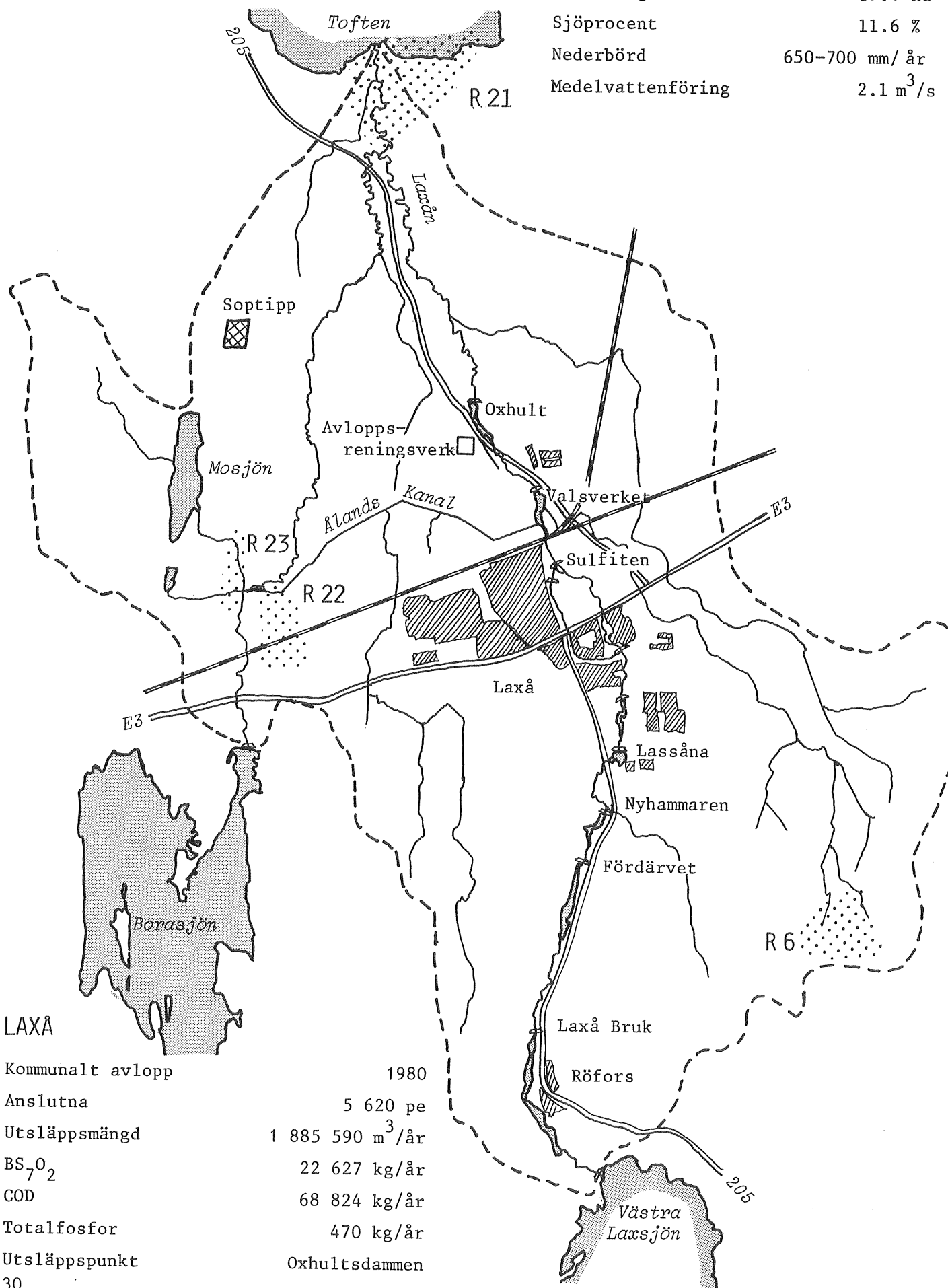
HASSELFORS

Kommunalt avlopp	1980
Anslutna	630 pe
Utsläppsmängd	104 025 m ³ /år
BS ₇ O ₂	280 kg/år
COD	2 705 kg/år
Totalfosfor	8 kg/år
Utsläppspunkt	Teen

Området kring Toften och särskilt den östra stranden utnyttjas för rekreation, det gäller både bad och fiske. I kommunöversikten är bl.a. följande områden upptagna som skyddsvärda naturområden; Stensmossens myrmarker (R15), de två öarna Sneön och Boön (R16) och området mellan länsväg 205 och Toften (R60).

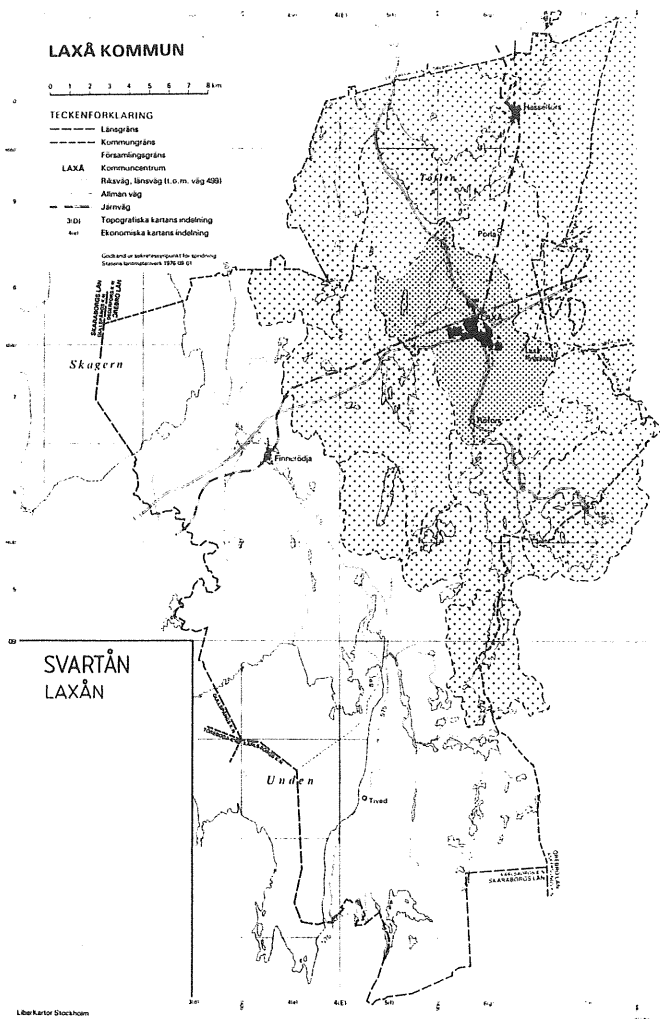
LAXÅN

Avrinningsområde	23500 ha
Sjöprocent	11.6 %
Nederbörd	650-700 mm/år
Medelvattenföring	2.1 m ³ /s



LAXÅ

Kommunalt avlopp	1980
Anslutna	5 620 pe
Utsläppsmängd	1 885 590 m ³ /år
BS ₇ O ₂	22 627 kg/år
COD	68 824 kg/år
Totalfosfor	470 kg/år
Utsläppspunkt	Oxhultsdammen
30	



LAXÅN

Laxån är centralt belägen i kommunen och avvattnar bl.a. Laxsjöarna och Borasjön via Ålands kanal. Ån har haft betydelse för utvecklingen av näringslivet i Laxå samhälle.

Berggrunden inom Laxåns avrinningsområde är urgranit. Kring själva ån är terrängen flack och genomkorsas av flera grenar av Olshammarsåsen. Vegetationen i området utgörs av skogsmarker varav ca en femtedel är föryngringsytor.

Vattenkraften i Laxån har utnyttjats flitigt. Ett flertal kraftverk har varit i drift längs ån. Numera används endast verket i Oxhult. De båda kraftverken "Sulfiten" och "Valsverket" har studerats och bedömts som lönsamma för installation av minikraftverk. Kommunen vill även utreda lönsamheten vid kraftverken Nyhammaren, Fördärvet och Laxå Bruk. Regleringsrätten i ån tillhör Laxå kommun.

Laxås nya sotpipp, "Mosjötippen", ligger inom området. Lakvattnet från tippen leds till avloppsreningsverket.

Avloppsreningsverket i Laxå samhälle har mekanisk, biologisk och kemisk rening. Man har där stora problem med inläckage av dagvatten och grundvatten. Det leder till att man vid stora dagvattenmängder låter en del av det inkommande vattnet passera utan rening ut i ån. Utsläppspunkten är Oxhultsdammen.

Följande industrier har egna vattenuttag eller utsläpp i Laxån.

Rockwool AB

Vid mineralullstillverkningen i Laxå Bruk, Rölfors, släpps per år ut mindre än 200 m³ kyl- och spolvatten. Stålsandstillverkningen, som gav utsläpp av oljeförrorenat vatten, upphörde 1981.

TOWAB

TOWAB:s ytbehandlingsindustri i Laxå har en avloppsmängd på 650 m³ processvatten per år, innehållande 1,3 kg total cyanid, 1 kg totalt krom, 8 kg zink och 43 kg suspenderat material. Utsläppet sker i Laxån. Rening sker genom cyanidoxidation, kromreduktion, neutralisering och avslamning.

ESAB

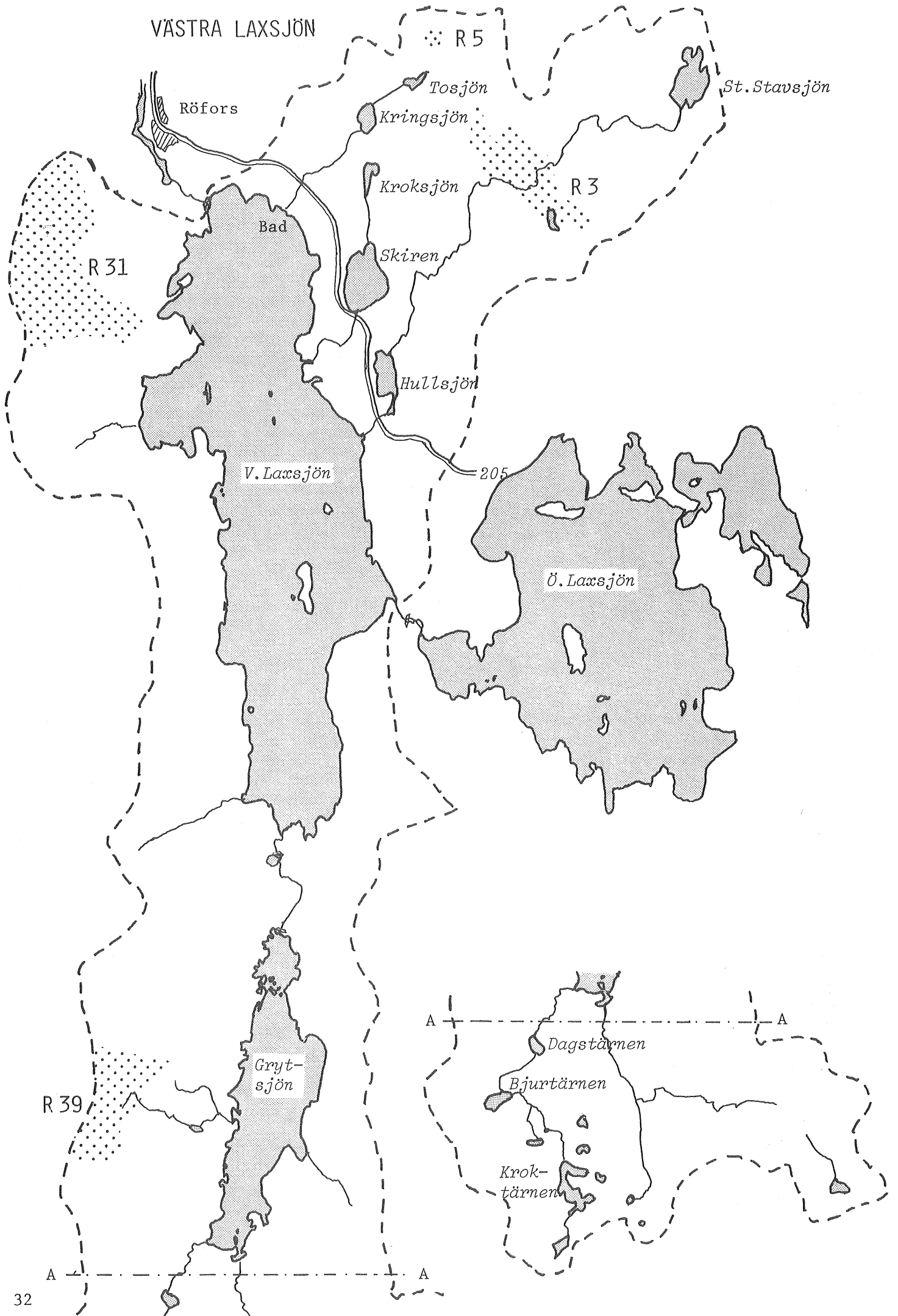
ESAB tillverkar svetstråd vid sin fabrik i Laxå. Utflödet av processavloppsvatten är 11 500 m³/år och detta innehåller 2 kg koppar.

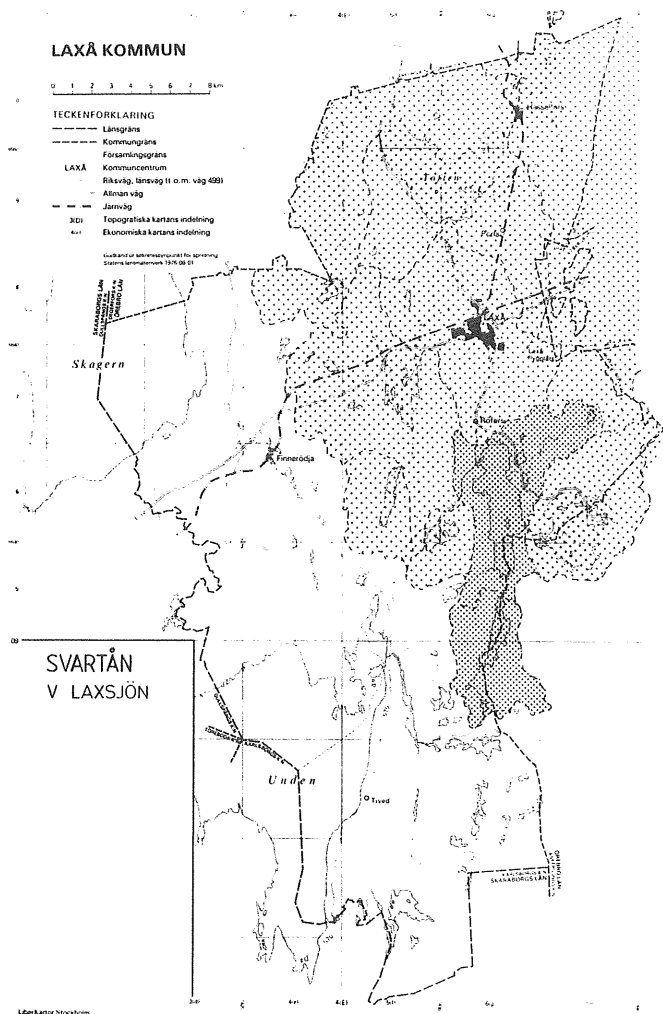
I Valsverks- och Oxhultsdammen finns stora mängder sediment med höga kvicksilverhalter. Värden runt 3-4 mg/kg torrsubstans är uppmätta i Oxhultsdammen. Värdena ligger något högre i Valsverksdammen. Sedimenten är en rest efter Laxå pappersbruk, som togs ur drift 1971. Eftersom provtagningen har gjorts på ytsediment, som avsatts efter driftens upphörande, kan högre halter förväntas i lägre liggande lager. En noggrannare undersökning av kvicksilverhalterna bör utföras.

Det är inte lämpligt att låta konservera sedimenten genom naturlig täckning av nya sediment, eftersom de ligger i konstgjorda dammar och lätt kan eroderas bort vid en avtappning. Det är framför allt kvicksilverbelastningen på sjön Toften som då ökar. Bottensedimenten bör därför muddras upp och omhändertagas på lämpligt sätt.

Inom området finns några värdefulla myrmarker. De är Höglundamossen (R21), Skansmossen (R22), Bäckängens (R23) och Slottsmossen (R6).

VÄSTRA LAXSJÖN





V. LAXSJÖN

Till V. Laxsjön avvattnas sjöarna Ö.Laxsjön, Östersjön och Grytsjön. Dessa stora sjöar karakteriserar avrinningsområdet. Sjöandelen är 24%. En stor del av V.Laxsjöns avrinningsområde ligger i Askersunds kommun.

Runt V.Laxsjön består berggrunden av urgranit medan den i övrigt utgörs av Filipstadsgranit. Nederbörden i området är ca 700 mm/år, vilket hör till de högsta nederbördsmängderna inom kommunen. Landskapet är relativt flackt men sydväst om Grytsjön övergår det i Tivedens småbrutna terrängformer. Barrskog är den helt dominerande vegetationstypen.

De tre stora sjöarna regleras bl.a. för kraftproduktion i Oxhult och samordnas även med kraftverket i Hasselfors. Vid regleringen tas för närvarande hänsyn till friluftsliv och vattenkvalitet i Laxå. Vattenståndet sänks inte maximalt under våren och minivattenflödet i Laxå hålls högt. I Ö.Laxsjön sparas vatten för vattenverkets behov. En utbyggnad av minikraftverk i Laxå skulle ge ett ökat tryck på att regleringen enbart skulle ta hänsyn till kraftproduktionen.

V. LAXSJÖN

Avrinningsområde	9400 ha
Sjöns yta	930 ha
Nederbörd	700 mm/år
Sjöprocent	23.6 %
Myrmark	15 %
Åker o äng	4 %
Skog o övrig mark	57 %
Regleringsamplitud	0.75 m
Medelvattenföring	0.9 m ³ /s
Minimitappning	0.1 m ³ /s

Nära V.Laxsjöns utlopp ligger den stora Karamossen (R31). Den liksom St.Mosse vid Mosshult (R39), Golabäcken (R3) och Tosjö mossen (R5) är skyddsvärda våtmarker inom området.

En kalkning skedde våren 1979 av Grytsjön med 445 ton kalkstensmjöl. Detta för att återfå kräftbeståndet och förbättra förutsättningarna för fiskreproduktionen. Kalkningen har även en positiv effekt på V.Laxsjön.

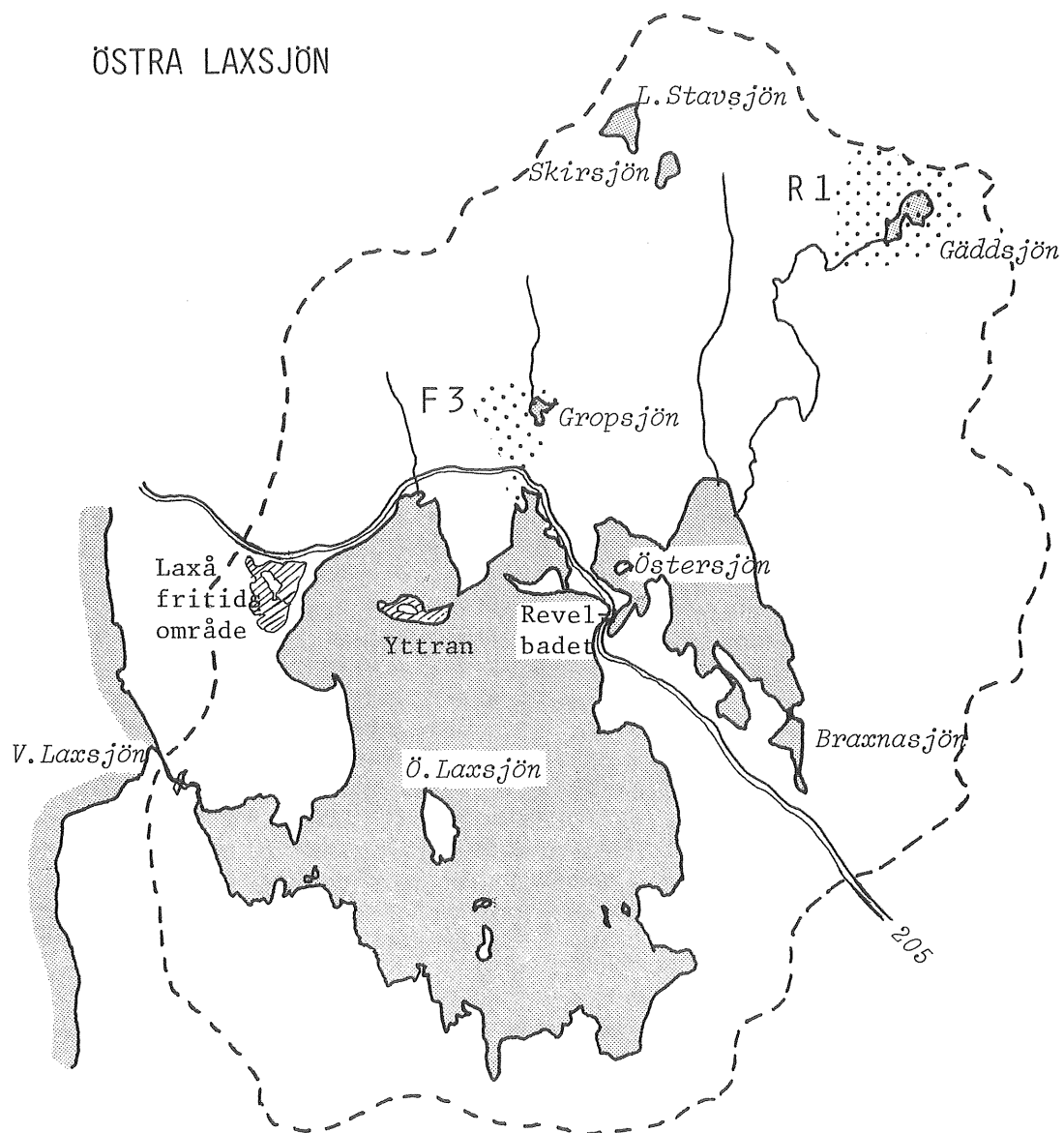
Området är inte bara attraktivt för fritidsfisket; badplatserna vid V.Laxsjöns norra strand är också välbesökta.

GRYTSJÖN

Avrinningsområde	2 200 ha
Sjöns yta	190 ha
Nederbörd	700 mm/år
Sjöprocent	11.1 %
Myrmark	19 %
Åker o äng	7 %
Skog o övrig mark	63 %

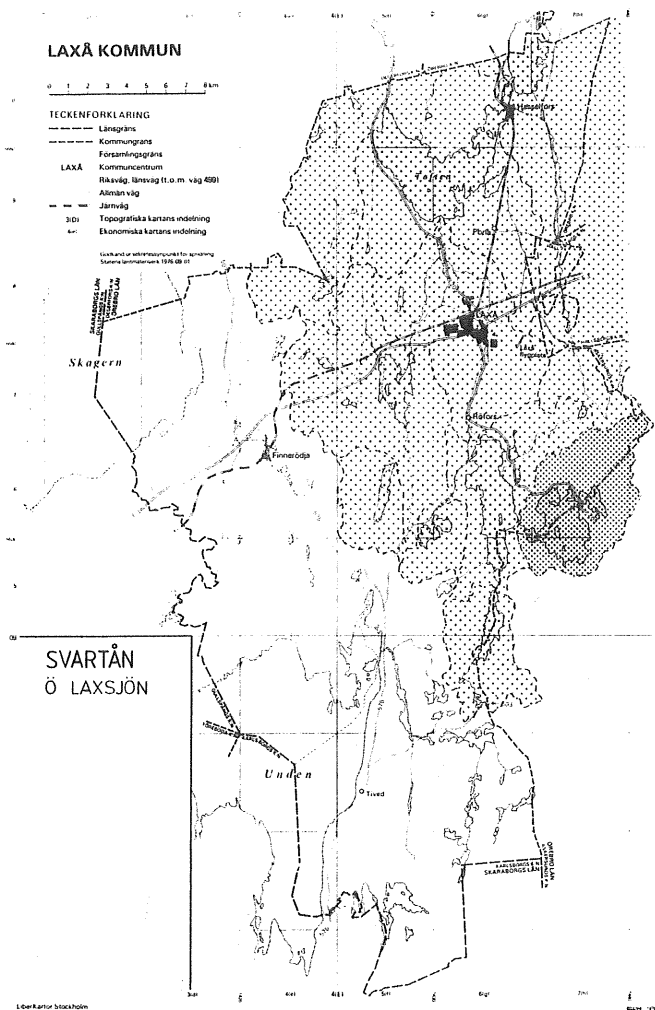
Regleringsamplitud	1.3 m
Medelvattenföring	0.2 m ³ /s
Minimitappning	0.02 m ³ /s
Volym	6 400 000 m ³
Omsättningstid	0.8 år
Kalkad år	1979

ÖSTRA LAXSJÖN



Ö. LAXSJÖN MED ÖSTERSJÖN

Avrinningsområde	3 500 ha
Nederbörd	700 mm/år
Sjöns yta	860 ha
Sjöprocent	26.3 %
Myrmark	12.1 %
Åker- o ängsmark	3 %
Skog o ängsmark	58 %
Regleringsamplitud	0.7 m
Minimitappning	30 l/s
Avledning till Laxå vattenverk c	231/s
Maximal avledning till Laxå vattenverk enl.dom	75 l/s
Volym	62 milj m ³
Omsättningstid	5.2 år
Kalkad år	1980



ÖSTRA LAXSJÖN

Östra Laxsjön har i förhållande till sin storlek ett litet avrinningsområde. Sjön får därigenom en lång omsättnings- tid och fungerar som ett klarings- bäcken. Den är en av de få klarvatten- sjöarna inom kommunen. Sjöytan inom av- rinningsområdet är 26%. Kommungränsen mellan Laxå och Askersund går mitt ige- nom sjön och dess tillrinningsområde.

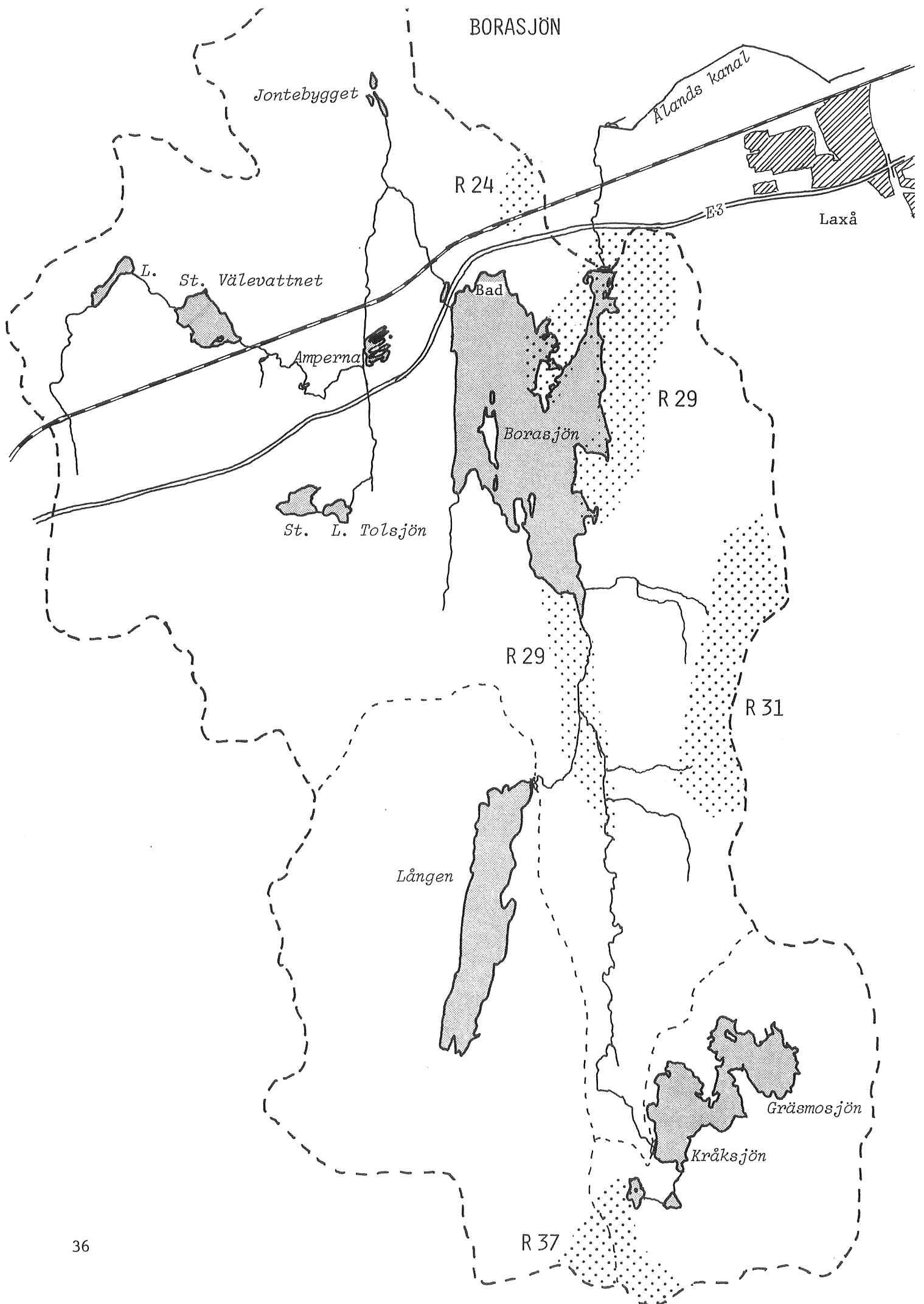
Berggrunden är i huvudsak Filipstadsgra- nit med inslag av urgranit i nordväst. Olshammarsåsen löper genom området och har många förgreningar här. Åsen avskil- jer Östersjön från Ö.Laxsjön och fortsät- ter i riktning mot Askersund. Den bildar här underlag för väg 205. Vidare breder den ut sig i ett större område norr om sjöarna. Här ligger Rockebro naturreser- vat som har avsatts både för sina isälvs- avlagringar och en intressant kärrflora. Gäddsjön (R1), en våtmark, ligger också inom detta område.

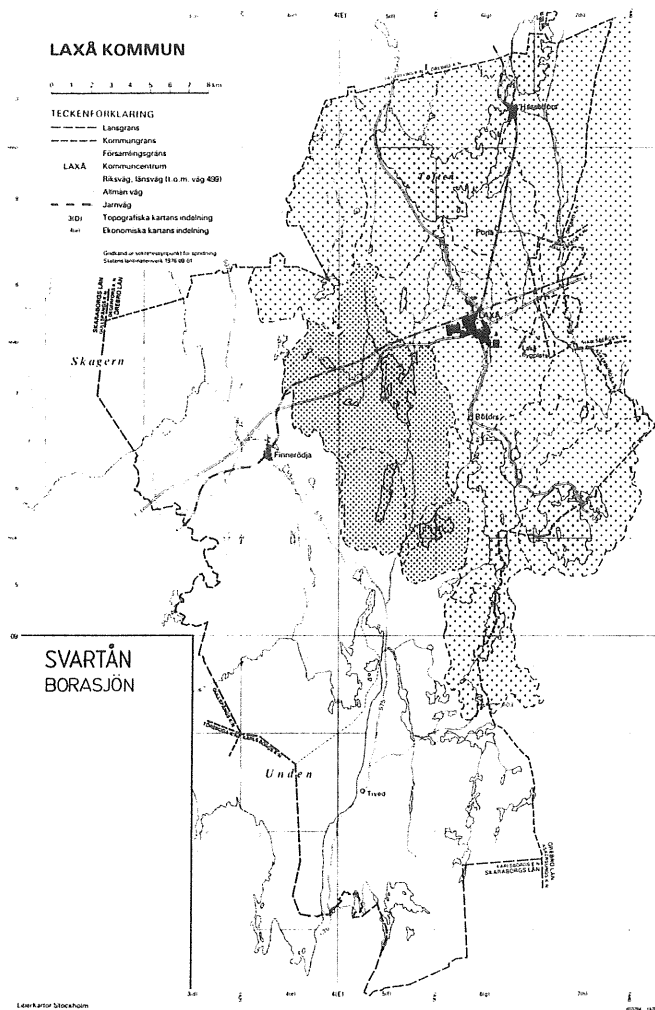
Områdets kvaliteter har resulterat i en utbredd fritidsbebyggelse. Här finns bl.a. Laxås fritidsområde och ett större antal äldre fritidshus på ön Yttran. De sani- tära förhållandena för fritidshusen på Yttran är inte lösta på ett tillfreds- ställande sätt. Området kring Ö.Laxsjön utnyttjas även av det rörliga friluftsliv- et. Främst genom campingplatsen, Re- velbadet. Där finns badplats, kanotut- hyrning och försäljning av fiskekort för fiskevatten inom Laxå kortfiskeområde. I Ö.Laxsjön bedrivs förutom kräftfiske även fiske av sik, gädda och abborre.

Ö.Laxsjön fungerar också som vattentäkt för Laxå centralort. Vattnet leds i en trätub genom V.Laxsjön till vattenverket vid Fördärvet. Kvaliteten på vattnet är inte tillfredsställande ur smak- och luktsynpunkt. Sjön är dessutom försurad och måste kalkas med jämna mellanrum bl. a. för att ge ett bättre råvatten till vattentäkten. Våren 1980 kalkades den med 857 ton kalkstensmjöl för en varak- tighet på 5 år.

Det mångsidiga och livliga utnyttjandet av Ö.Laxsjön medför problem och intresse- konflikter, särskilt när det gäller an- vändningen av sjön som vattentäkt. Badet, campingen och fritidsbebyggelsen kan or- saka sanitära olägenheter. Väg 205 som går utmed norra delen av sjön kan medfö- ra direkta miljöföroreningsproblem.

Den långa vägsträckan utmed sjöstranden innebär i sig en risk i samband med mil- jöfarliga transporter. Vägens underlag av poröst isälvs-material skulle vidare snabbt sprida ett läckage till sjön, vid t.ex. en tankbilsolycka, med ett besvär- ligt saneringsarbete som följd.





BORASJÖN

Området väster om V.Laxsjön avvattnas via Borasjön. Vattnet från detta system avleds till största delen till Laxån via Ålands kanal. Endast ett tvåtumsrör försörjer den egentliga huvudfåran, Bodarneån, som också går under namnet Svartån, med vatten. Till Borasjön rinner Sågdammsån från bl.a. St.Välevattnet, Långs-
moån från Lången och Kråkån från Kråksjön-Gräsmosjön. Borasjön, Lången och Kråksjön-Gräsmosjön är samreglerade med Laxån.

Berggrunden består norr om Lången av urgranit, i övrigt utgörs den av filipstadsgranit. Nederbörden är relativt hög, 700 mm/år. Västra delen av avrinningsområdet utgörs av en högplatå på 200 m. Den angränsas med en relativt kraftig sluttning ner mot Borasjön och Lången. I öster och söder är området flackare och vattendelare går här bl.a. genom flera myrmarker.

Naturtypen utgörs av skogs- och myrmarker. De senare ligger främst i östra delen av området, i Kråksjöns tillrinningsområde och vid Borasjön. Flera av de större myrmarkerna är upptagna i kommunöversikten, Mosjömossen (R24), Önamossen, Kolömossen, Björnbäcksmossen samt Långmossen (R29), Karamossen (R31) och Kojemossen (R37).

Denna del, liksom övriga delar av Laxåns avrinningsområde, är påverkat av försurningen. Under 1982 kommer Kråksjön-Gräsmosjön att kalkas. Flera sjöar tillhör Laxå kortfiskeområde.

KRAKSJÖN-GRÄSMOSJÖN

Avrinningsområde	1 100 ha
Nederbörd	700 mm/år
Sjöarnas yta	125 ha
Sjöprocent	12 %
Åker o. ängsmark	3 %
Skogsmark	85 %
Regleringsamplitud	1.2 m
Volym	ca 4 milj m ³
Omsättningstid	0.9 år
Kalkad år	1981-82
Medelvattenföring	0.08 m ³ /s

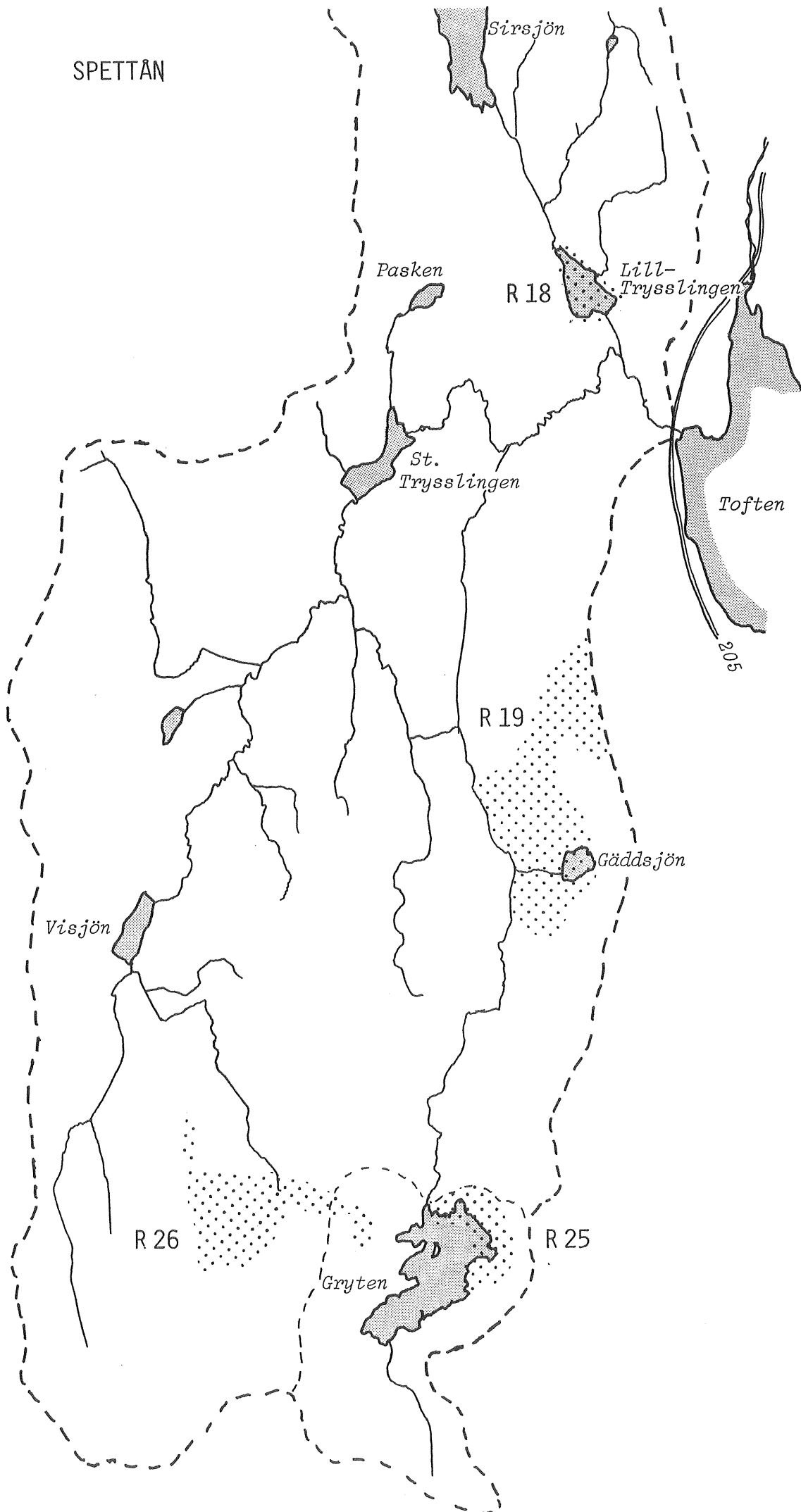
BORASJÖN

Avrinningsområde	8200 ha
Nederbörd	700 mm/år
Sjöns yta	320 ha
Sjöprocent	7.3 %
Regleringsamplitud	1.4 m
Minimitappning	0,1 m ³ /s
Medelvattenföring	0.75 m ³ /s

LÅNGEN

Avrinningsområde	1500 ha
Nederbörd	700 mm/år
Sjöns yta	130 ha
Sjöprocent	9 %
Åker o. ängsmark	2 %
Skogsmark	89 %
Medelvattenföring	0.14 m ³ /s

SPETTÅN

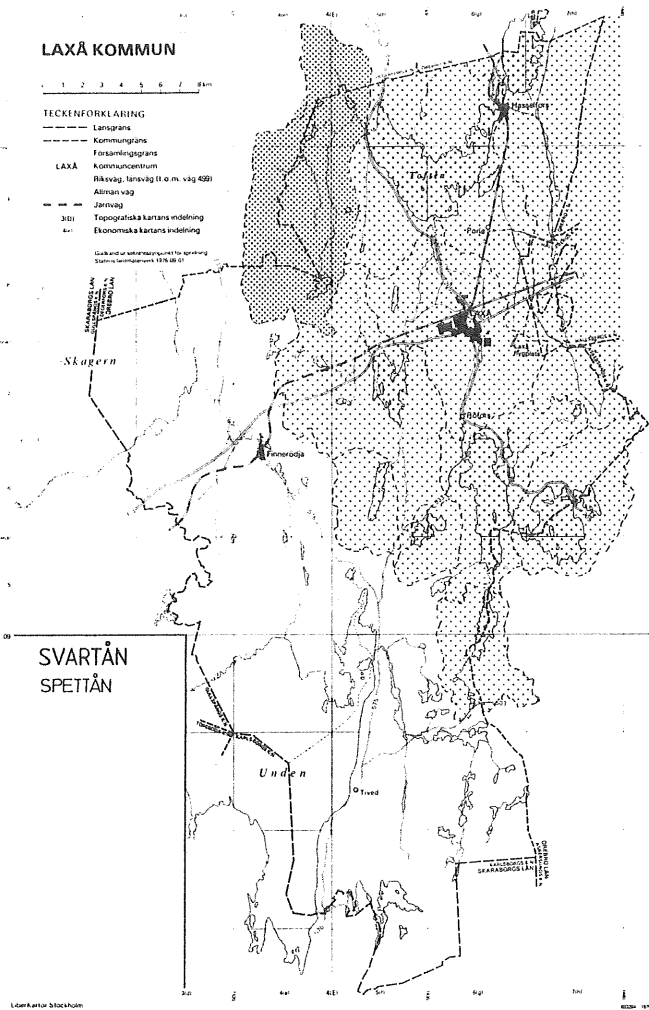


SPETTÅN

Området väster om Toften avvattnas via Spettån till Toften. Det gäller sjöarna Stora och Lilla Trysslingen, Gryten och Visjön samt de större myrmarkerna Stora och Lilla Rankemossen och södra Åsmossen

Berggrunden består av urgranit. Området har en myrrik barrskogsvegetation.

Naturvärden inom området är bl.a. sjön L. Trysslingen (R18), myrområdet Rankemossarna (R19), strandområdet vid Gryten (R25) och Högskogsmossen (R26).



SPETTÅN

Avrinningsområde	6000 ha
Nederbörd	700 mm/år
Sjöprocent	3.7 %

GRYTEN

Avrinningsområde	480 ha
Sjöns yta	77 ha

STAVAN, TEEN

Vattentäkt

Skagershults-
mossens natur-
reservat



Inre skyddsområde
för grundvattentäkt



Yttre skyddsområde

Teen

R 13

R 14

Hassel-
fors

Stavan

A

E3

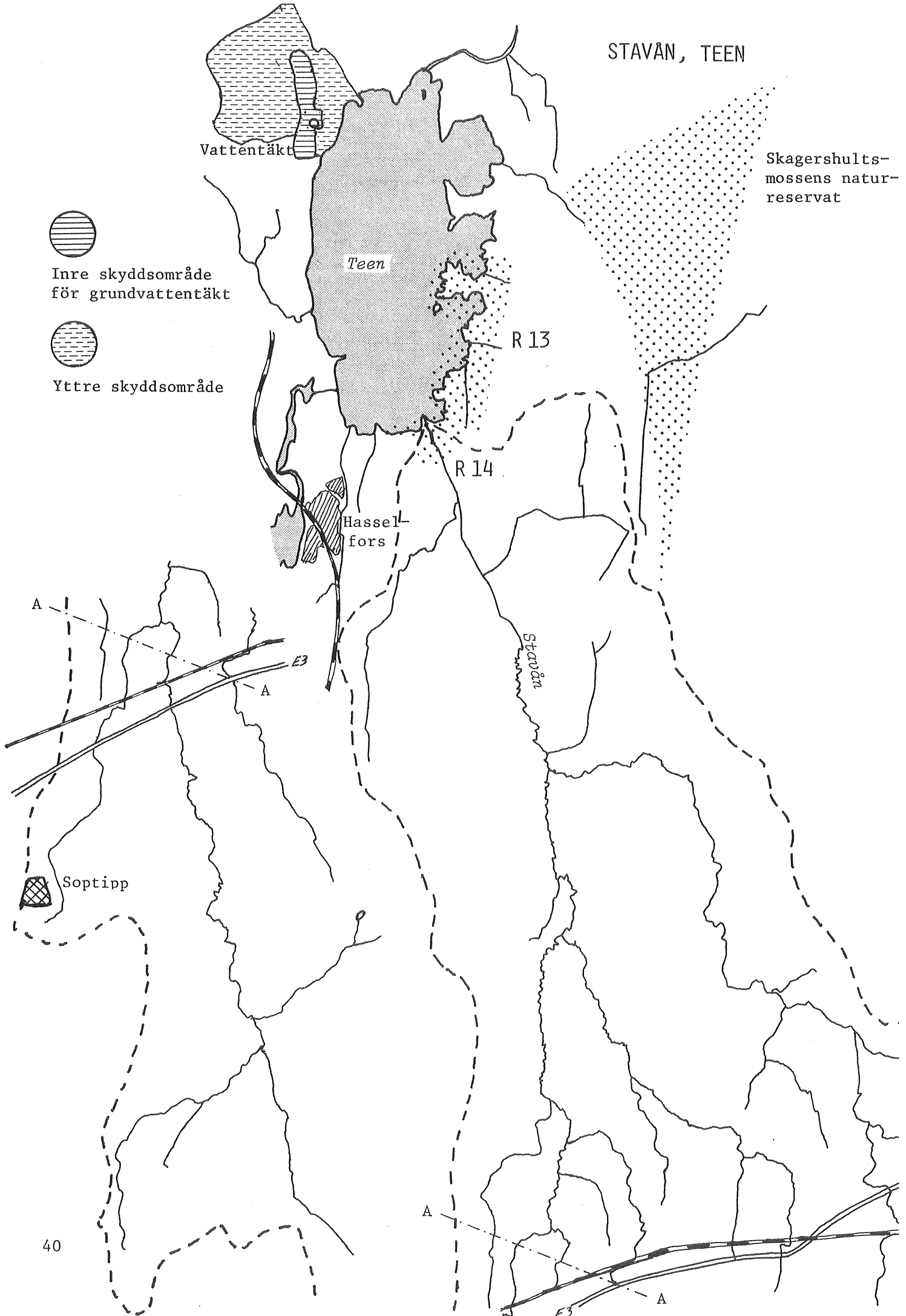
A

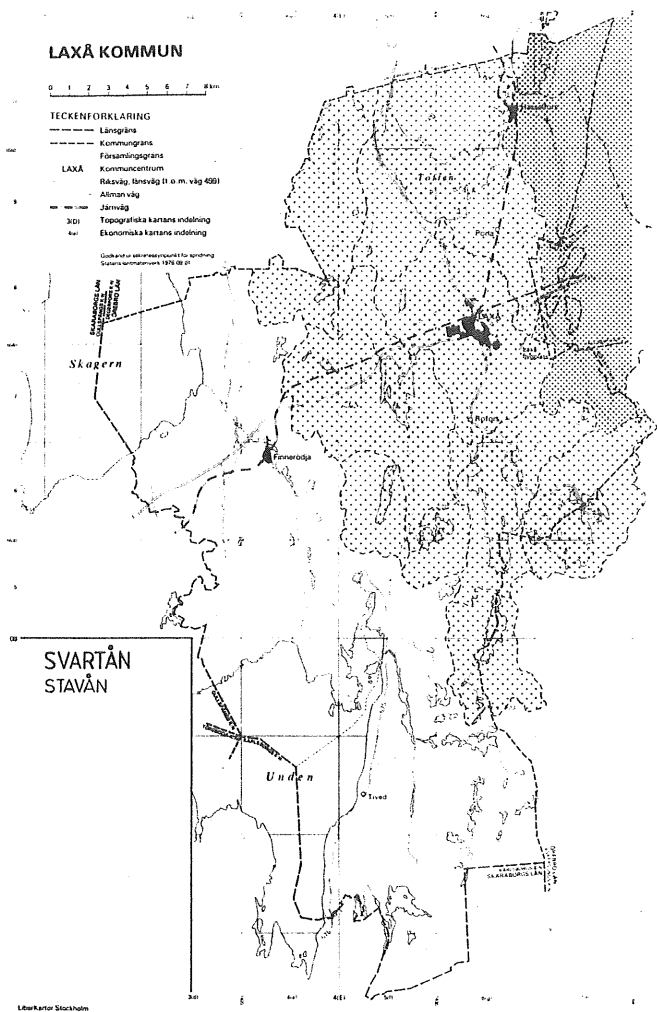
Soptipp

A

E3

A





STAVÅN

Området öster om Toften avvattnas till Toften via Stavån. Berggrunden består av urgranit. En huvudarm av Olshammarsåsen genomlöper avrinningsområdet som i övrigt är flackt. Området ligger längs kommunens gräns till Hallsbergs och Örebro kommuner.

Vegetationen består i huvudsak av barrskog. Ett par myrmarker finns i södra delen av avrinningsområdet och ån avvattnar också en del av Södra Skagershultamossen. Kring åns nedre lopp finns ett, för kommunen stort område med jordbruk. Det sträcker sig vidare längs Teens östra strand.

Öster om Teen ligger en av Sveriges största högmossar, Skagershultamossen. Den är klassad som riksintressant och har nyligen avsatts som naturreservat. Ungefär en tredjedel av mossen ligger inom kommunen. Nära Stavån ligger också den anlagda våtmarken Hammarsjön (R14).

Strandmaderna och kulturlandskapet vid Bålby (R13) har värde för landskapsbilden.

Laxås gamla soptipp, "Venatippen", ligger inom avrinningsområdet på Tyskhultsmossen.

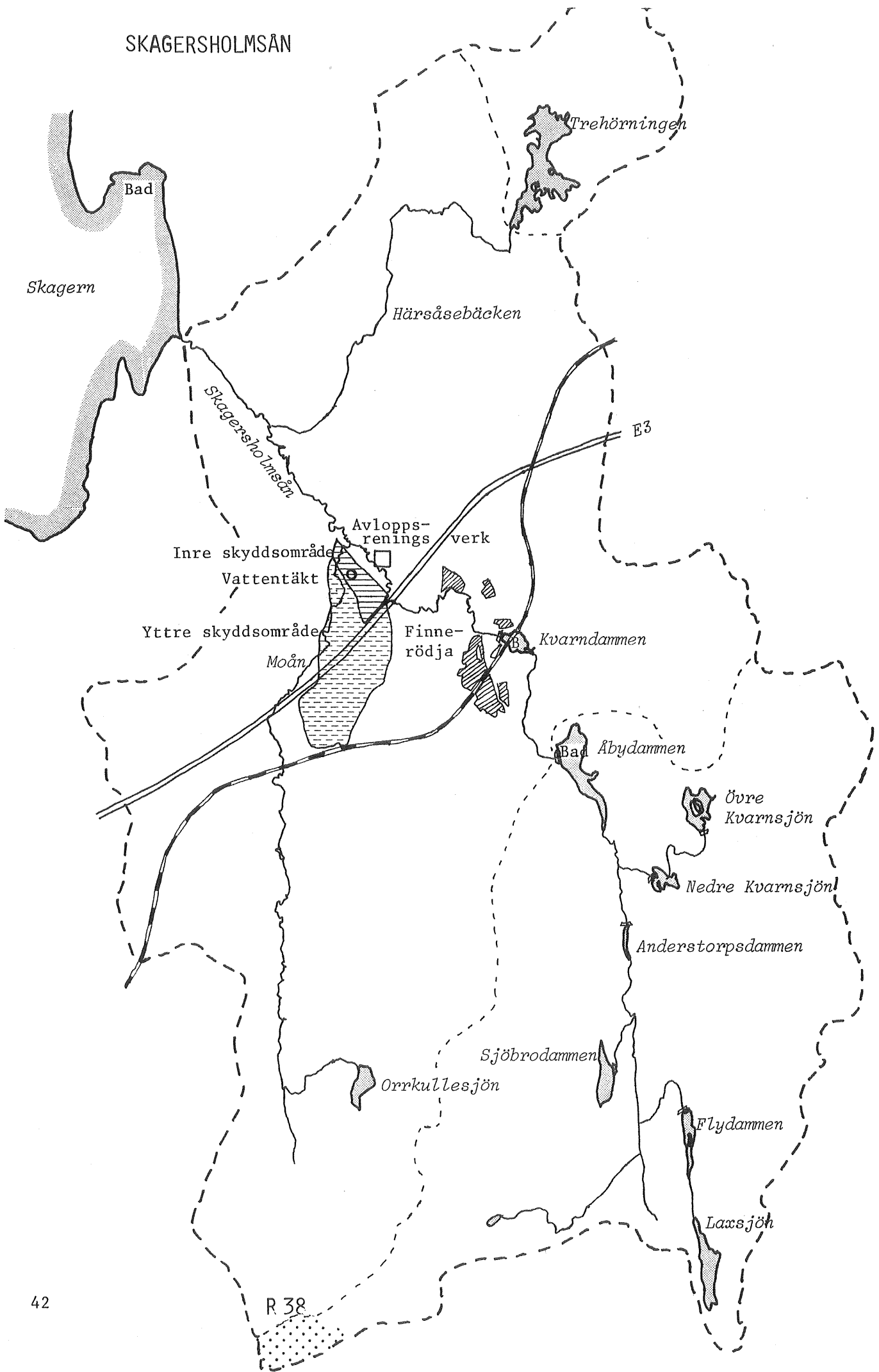
STAVÅN

Avrinningsområde	8600 ha
Sjöprocent	0 %

TEEN

Avrinningsområde	64400 ha
Sjöns yta	598 ha
Nederbörd	650-700 mm/år
Sjöprocent	10.7 %

SKAGERSHOLMSÅN



SKAGERNS AVRINNINGSGOMRÅDE

ALLMÄN ÖVERSIKT

Skagerns avrinningsområde är omfattande. Det sträcker sig via Letälven upp i Värmland. Den del av området som ligger inom Laxå kommun avvattnas i huvudsak av Skagersholmsån. För Skagern råder ett utvidgat strandskydd om 200 m på land och 300 m ut i vattnet.

Kontinuerliga recipientvattenprover tas i Skagern och Skagersholmsån, se vidare s 17.

SKAGERSHOLMSÅN

Detta avrinningsområde skiljer sig från övriga avrinningsområden inom kommunen genom att det är fattigt på naturliga sjöar. Skagersholmsån har därför försetts med ett antal dämmen för reglering av vattnet till de kvarnar m.m. som anlagts utmed ån. Den enda större naturliga sjön, Trehörningen, ligger inte i huvudfåran utan norr därom.

Berggrunden är framför allt urgranit. Området får sina huvuddrag av den markerade dalgång som löper i nord-sydlig riktning från Finnerödja samhälle ner mot Ullsand vid Unden. Mitt i dalgången löper Finnerödjaåsen. Den bildar norr om E3:an underlag för vägen mot Kvarntorp.

Vegetationen består av barrskog med spridda inslag av myrmark i de övre delarna av avrinningsområdet.

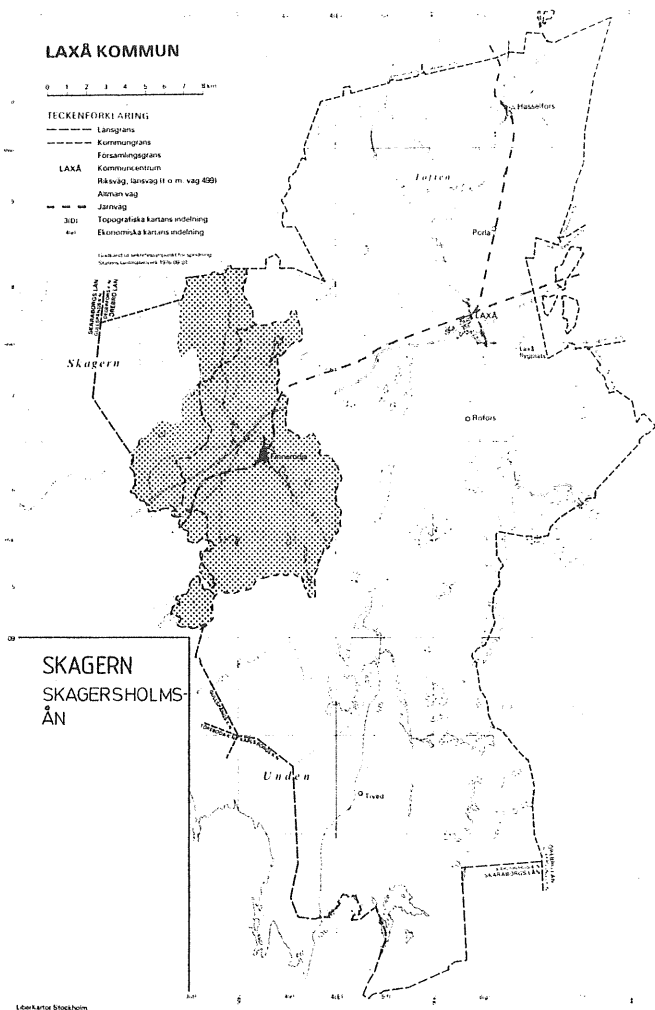
Skogsbruket har varit intensivt med stora avverknings framför allt runt Trehörningen och längs västslutningen ner mot förkastningsdalen. Den stora delen föröngningsytorna har givit avrinningsvattnet ett något högre pH och förhöjda nitrathalter.

Jordbruket står för en större andel av markanvändningen inom Skagerns tillrinningsområde än inom övriga delar av kom-

(Forts sid 51)

FINNERÖDJA

Kommunalt avlopp	1980
Anslutna	850 pe
Utsläppsmängd	229 220 m ³ /år
BS ₇ O ₂	734 kg/år
COD	5 730 kg/år
Totalfosfor	23 kg/år
Utsläppspunkt	Skagersholmsån



SKAGERN

Avrinningsområde	504 700 ha
Sjöns yta	13 200 ha

SKAGERSHOLMSÅN

Avrinningsområde	7 200 ha
Nederbörd	650-700 mm/år
Sjöprocent	1 %
Myrmark	8.5 %
Åker o. ängsmark	12 %
Skog o. ängsmark	78.5 %

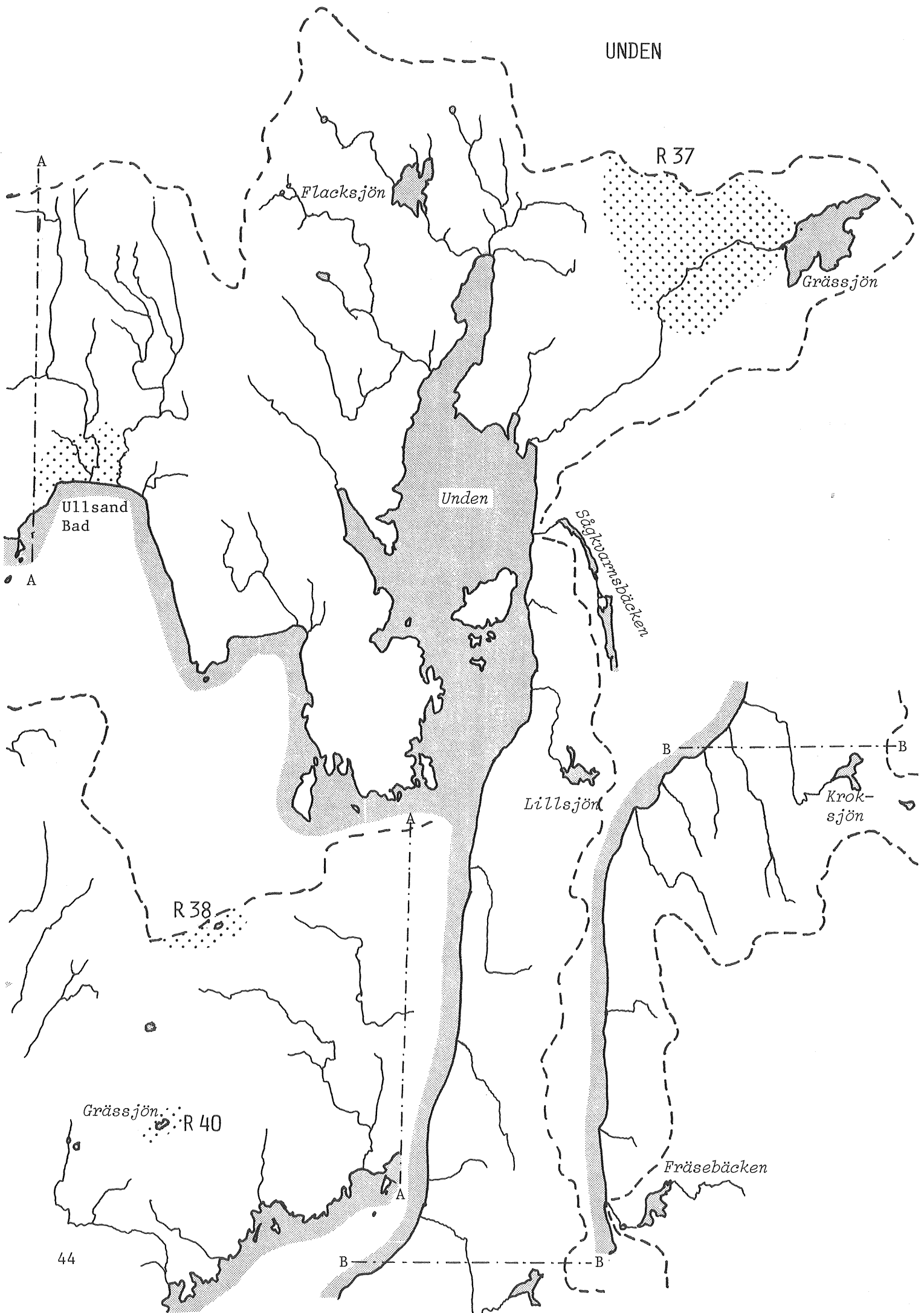
TREHÖRNINGEN

Avrinningsområde	380 ha
Sjöns yta	37 ha

ÅBYDAMMEN

Avrinningsområde	2300 ha
Sjöns yta	17ha

UNDEN



UNDENS AVRINNINGSOMRÅDE

Undens avrinningsområde är relativt litet. Större delen av det ligger inom kommunen, övrigt faller inom Karlskoga och Gullspångs kommuner. Inom kommunen utgör Sågkvarnsbäcken det största tillflödet. Fräsebäcken som mynnar vid Kvarnsjöbacken är ett annat tillflöde av betydelse. Unden avvattnas via Viken till Vättern. Sjön har en lång omsättningstid och kan därför karakteriseras som en klarvattensjö. Den utgör den största sjöytan inom kommunen, och har vidare den längsta strandlinjen.

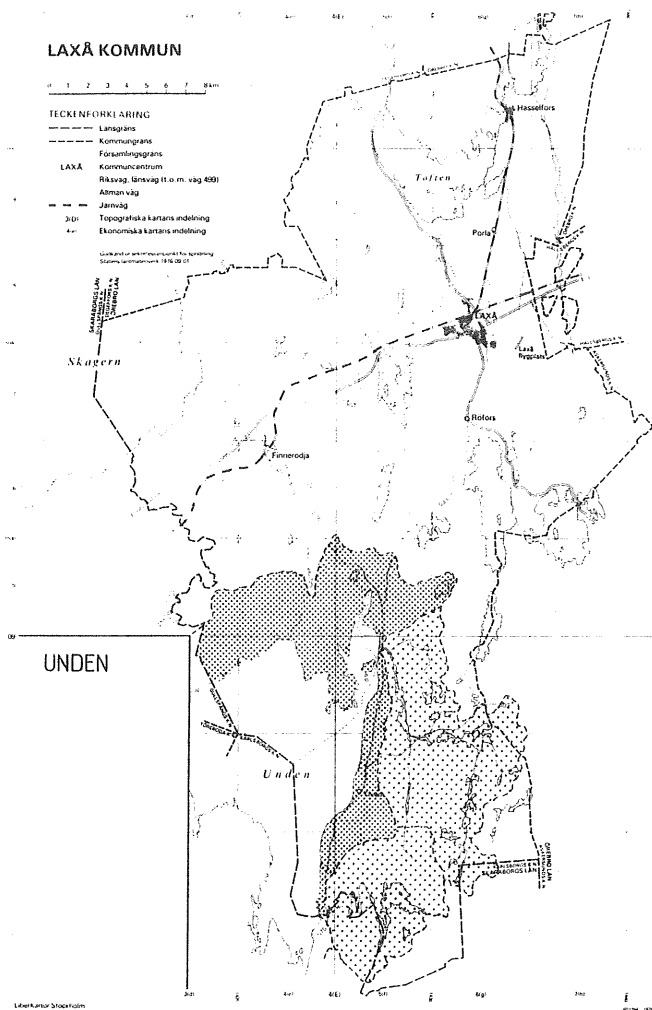
Berggrunden är i huvudsak urgranit och filipstadsgranit. Ett visst inslag av amfibolit finns i avrinningsområdets södra del. De centrala delarna av Tiveden, som utgör avrinningsområdets östra del, kännetecknas av ett tunt jordtäckte med mycket berg i dagen varierat med inslag av myrmarker. Ett större område med isälvs-material ligger vid Ullsand och norr därom. På sluttningarna ner mot Undens östra strand är jordarna bördiga och här finns fortfarande ett stort inslag av jordbruksmark.

Vegetationen domineras av barrskog. Kalhyggena är få med undantag för området nordväst om Ullsand och sydost och nordost om centrala Tiveden.

I Tivedens samhälle finns kommunala vatten och avloppsanläggningar. En borrhälsbrunn försörjer de 100-talet invånare med vatten. För avloppsbehandling finns en mindre anläggning med slamavskiljare. En infiltrationsanläggning är planerad till 1984 med mekanisk rening som förbehandling.

Flera speciella bestämmelser råder för området. Undens avrinningsområde är klassat som riksintresse och skyddad enligt § 8 i miljöskyddslagen. Unden ingår i ett nät av referensstationer inom internationella hydrologiska dekaden var för mycket omfattande forskningsresurser investerats. Den serie av meteorologiska och hydrologiska data som finns över området gör det särskilt värdefullt (SNV PM 912). Inom avrinningsområdet ligger också delar av Tivedens nationalpark. Längs Unden är det vidare förordnat med strandskydd. Det sträcker sig från strandlinjen 200 m in på land och 300 m ut i vattnet. För naturvärden anses följande våtmarker intressanta, Kojemossen (R37), Slottsboismåsjö (R38), Stora mosse (R39), och Grässjön (R40).

Länsstyrelsen tar kontinuerliga recipientvattenprover i Unden, se vidare s 17.



UNDEN

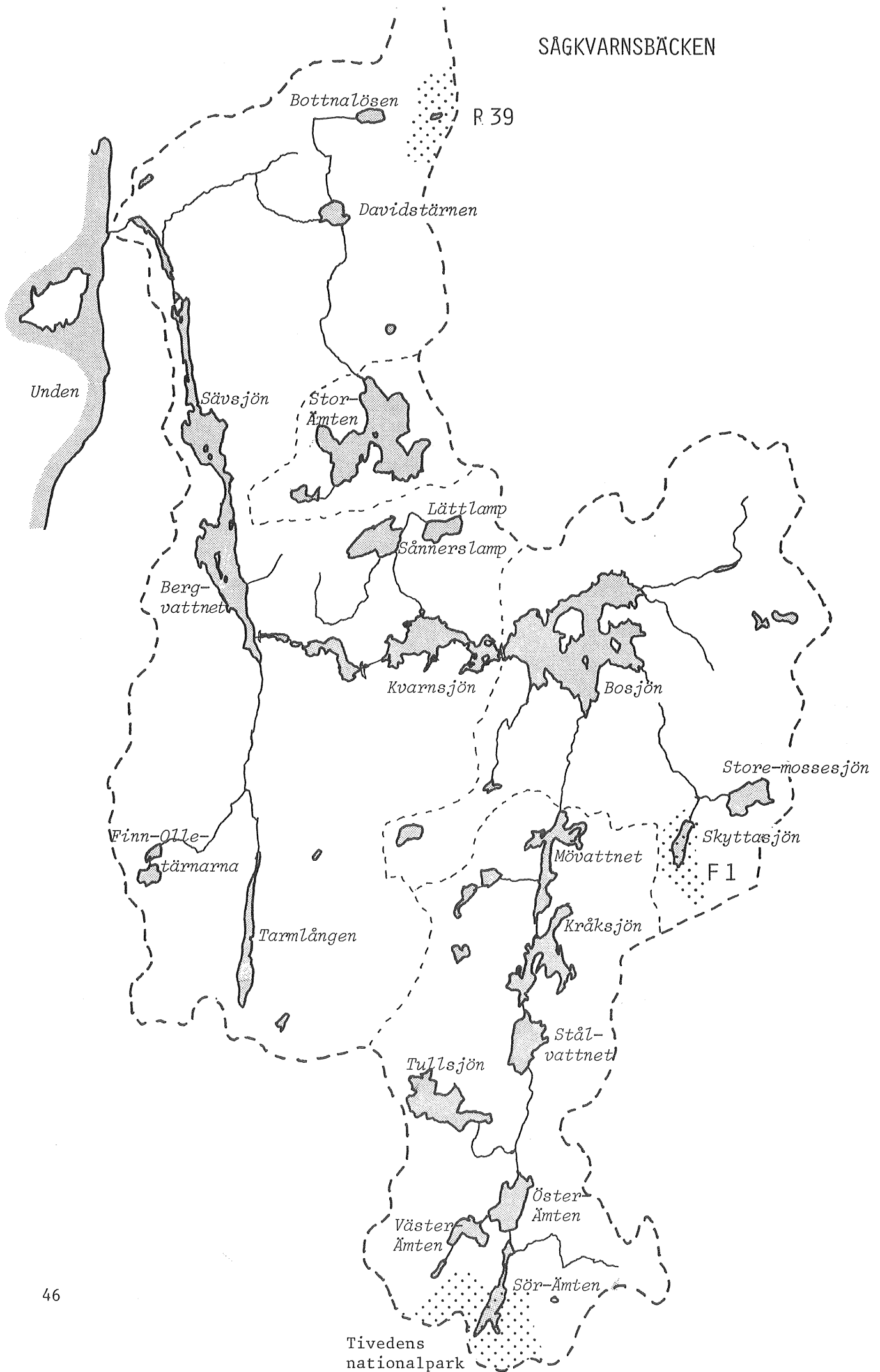
Avrinningsområde	32 800 ha
Nederbörd	600-700 mm/år
Sjöns yta	9 540 ha
Sjöprocent	32.3 %
Åker o. ängsmark	3.4 %
Skogsmark, myrmark	64.3 %
Volym	3 300 milj m ³
Omsättningstid	35 år

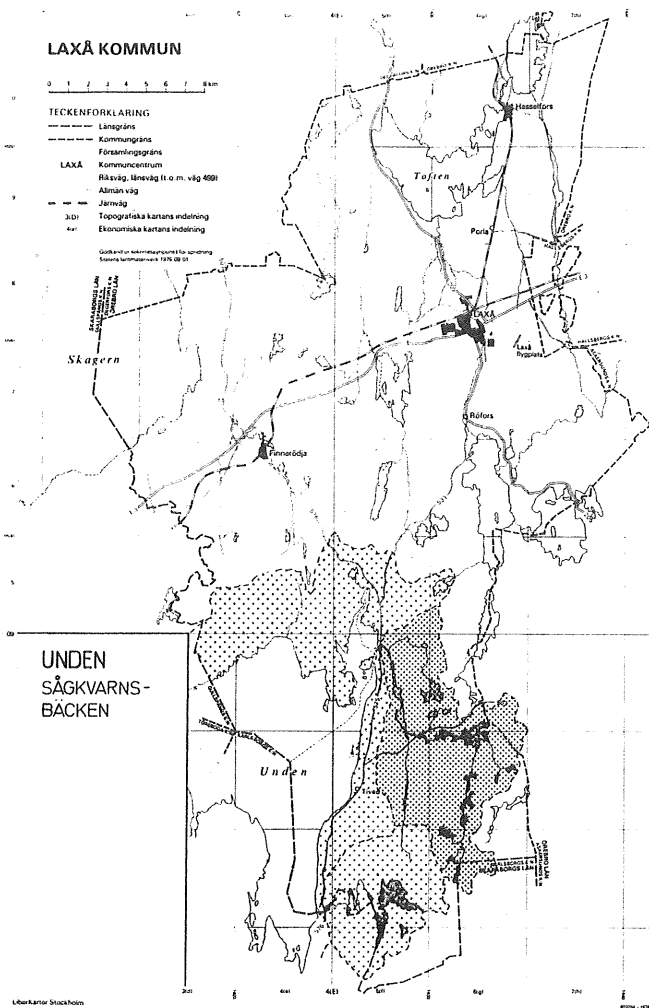
TIVED

Kommunalt avlopp	1980
Anslutna	70 pe
Utsläppsmängd	5 600 m ³ /år
BS ₇ O ₂	1 120 kg/år
COD	1 277 kg/år
Totalfosfor	28 kg/år
Utsläppspunkt	Unden

Undens avrinningsområde kalkades 1977-78 med 100% statsbidrag bl.a. för att bibehålla förekomsten av storröding och is-havsrelikter.

SÄGKVARNSBÄCKEN





SÄGKVARNSBÄCKEN

Sägkvarnsbäcken avvattnar bl.a. Bosjön, Storämten och sjöarna i centrala Tivedens norra delar, där t.ex. Mövattnet ingår. Avrinningsområdet består av håll och myrmarksmosaik i de södra delarna, medan det mot norr blir ett flackare landskap med större jorddjup. Små jordbruksarealer finns i Tivedstorp, St.Ykullen och Kråkvattnet. Några större åkermarker finns i norr, runt trakterna av Bråten och Davids-
torp. Inom området finns flera upp-
dämda sjöar.

Floristiskt intressant i området är de fridlysta röda näckrosorna i Skyttasjön. Fiskeintresset finns representerat i form av Tiveds och Laxås kortfiskeområde. Hela avrinningsområdet blev kalkat 1977-1978 med 2857 ton kalk i samband med kalkningen av Unden.

SÄGKVARNSBÄCKEN

Avrinningsområde	6120 ha
Nederbörd	650-700 mm/år
Sjöprocent	9 %
Kalkad år	1977-78

BOSJÖN

Avrinningsområde	2640 ha
Sjöns yta	114 ha
Sjöprocent	9 %

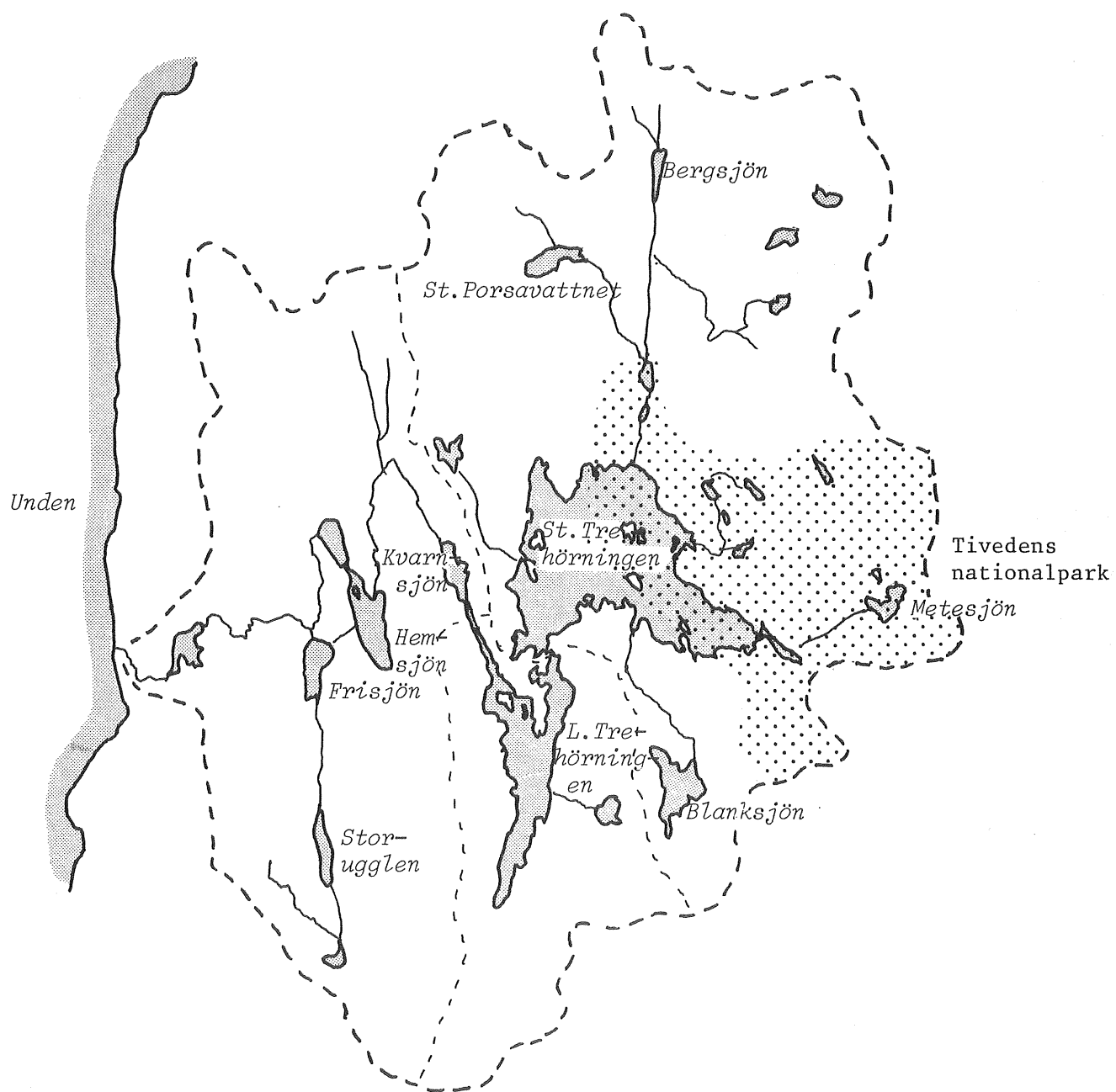
MÖVATTNET

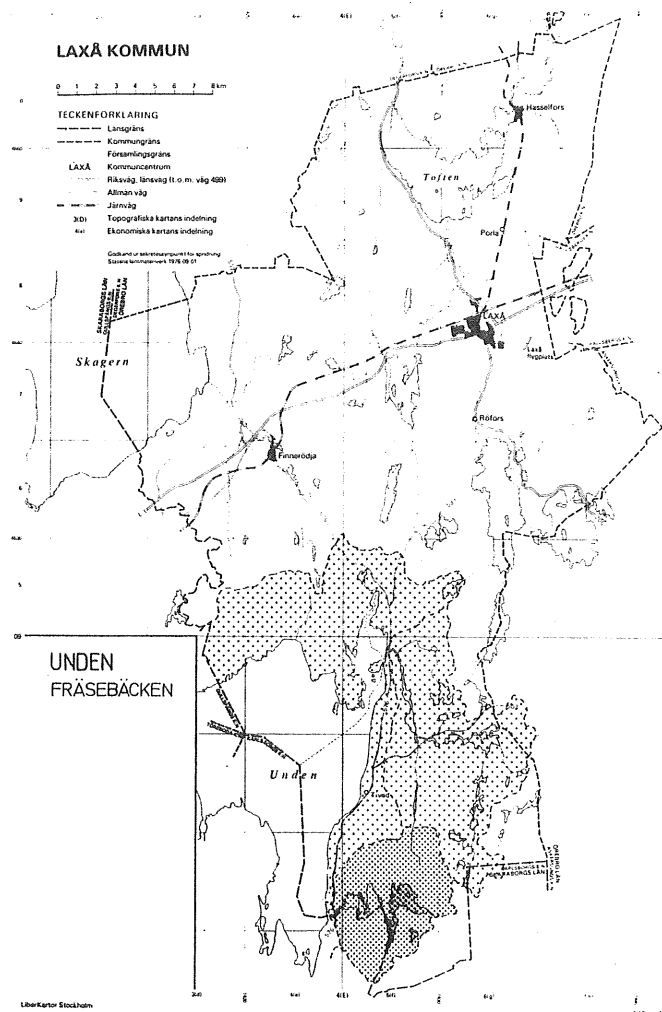
Avrinningsområde	1310 ha
Sjöns yta	20 ha
Sjöprocent	9 %

STORÄMTEN

Avrinningsområde	260 ha
Sjöns yta	63 ha
Sjöprocent	24 %

FRÄSEBÄCKEN





FRÄSEBÄCKEN

Fräsebäcken avvattnar St. och L.Trehörningen och ett tjugotal mindre sjöar söder om Sågvarnsbäckens avrinningsområde. Området öster om St.Trehörningen, i Tivedens nationalpark, domineras vegetationen av hällmarker med tallurskog och myrmarker. Det ytliga grundvattnet är här starkt surt. I avrinningsområdets västra del är jordlagren djupare och här finns en del jordbruksmark.

De många fritidsfiskevänliga sjöarna inom området är hårt drabbade av försurningen. Dessa måste kalkas med jämna mellanrum om de ska kunna fungera som fiskevatten.

Flera kortfiskevatten finns inom området främst inom Tivedens kortfiskeområde.

Badplatser finns vid Vitsand på St.Trehörningens norra strand och vid Ösjönäs.

FRÄSEBÄCKEN

Avrinningsområde 3440 ha

L. TREHÖRNINGEN

Avrinningsområde 2320 ha

Sjöns yta 57 ha

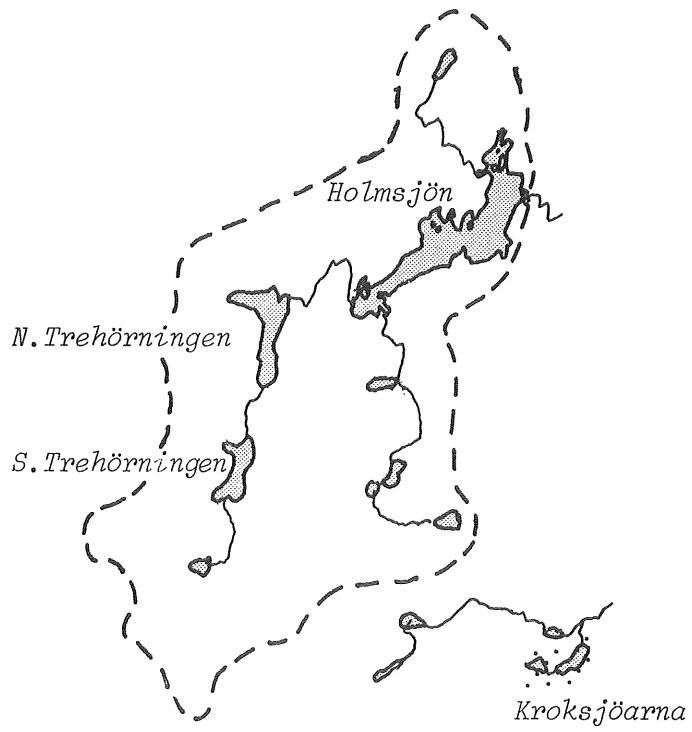
ST. TREHÖRNINGEN

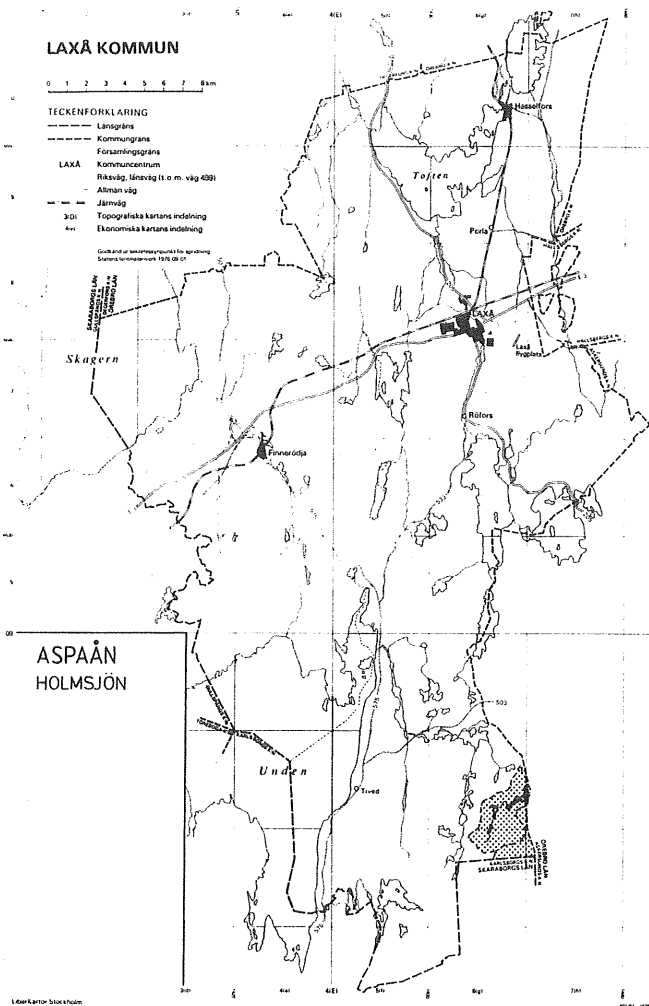
Avrinningsområde 1870 ha

Sjöns yta 180 ha

Kalkad år 72-74, 77, 81

ASPAÄN





HOLMSJÖN

Avrinningsområde	700 ha
Nederbörd	600-650 mm/år
Sjöns yta	37 ha

(Forts. från sid 43)

munen. Det finns större ägor nere vid Skagersholm och småbruk i södra delen. Att utnyttja Skagern för bevattning av jordbruksmark utgör inget problem.

Dämningsrätten och vattenrätten i Skagersholmsån tillhör kommunen. Dämningsrätten omfattar 7 st större och mindre dammar, Kvarndammen, Åbydammen, Övre Kvarnsjön, Nedre Kvarnsjön, Anderstorpsdammen, Sjöbrodammen och Flydammen. Kvarndammen och Åbydammen underhålls och här sker en reglering av vattnet. De övriga dammarna är delvis raserade förutom Anderstorpsdammen, som förbättrats genom Domänverkets försorg. Om dammarna ovanför Anderstorp iståndsattes skulle

ASPAÅNS AVRINNINGSSOMRADE

ALLMÄN ÖVERSIKT

Till Aspaåns avrinningsområde hör Holmsjön m.fl. sjöar i kommunens sydöstra del samt området söder därom, i Karlsborgs kommun, som avvattnas via Torksjöbäcken. Aspaån har sitt utlopp i Vättern.

Inom avrinningsområdet ligger Kroksjöarna som är floristiskt intressanta genom förekomsten av de fridlysta röda näckrosorna.

HOLMSJÖN

Holmsjöns avrinningsområde utgör större delen av det område som Aspaån avvattnar. Berggrunden inom avrinningsområdet är urgranit och liksom i övriga Tiveden är jordlagret tunt. Vegetationen utgörs av myrar och barrskog med hållmarksinslag. Inom området finns endast en f.d. jordbruksfastighet.

Holmsjön är uppdämd men regleras inte. Den har tillsammans med norra och södra Trehörningen tidigare haft betydelse för fritidsfisket. Holmsjön ansågs då som ett bra gäddvatten. En framtida användning av sjöarna som fritidsfiskevatten förutsätter en kalkning.

Holmsjöns avrinningsområde ligger nära kärnan av Tivedens nationalpark och har därför intresse för friluftslivet.

man genom magasinering få ett jämnare flöde sommartid. Detta skulle vara en fördel då Skagersholmsån används som recipient för Finnerödja avloppsreningsverk. Reningen vid verket sker med aktivt slam och kemisk fällning mha aluminiumsulfat. Här pH-justeras avloppsvattenet så det aldrig understiger pH 6.

Finnerödja försörjs med vatten från en grundvattentäkt. Den är belägen 700 m väster om samhällets kyrka. Förslag finns för upprättande av ett skyddsområde för vattentäkten.

Förslag till kalkning av Skagersholmsåns avrinningsområde beskrivs i avsnittet kalkningar.

PROBLEMOMRÅDEN

GRUNDVATTEN

Ungefär en tredjedel av kommunens innevånare får sitt vatten från grundvattentäkt. De kommunala täkterna i Finnerödja och Teboda (Hasselfors) försörjer 850 resp. 630 pers. Dessa båda täkter är grävda. En borrhälsbrunn i Tived försörjer 70 pers. Ungefär 1200 av kommunens innevånare är beroende av enskilda vattentäkter. En industri som i högsta grad är beroende av grundvatten är Porla brunns mineralvattenfabrik. De har en grävd täkt i en av Olshammaråsens grenar.

FÖRSURNING

Ett flertal länsinventeringar av grundvattnets status har visat att många har problem med surt eller försurat vatten. Problemen består bl.a. i att vattnet är ledningsangripande. Koppar löses lätt ut ur ledningar om vattnet är surt. Grönt hår, grönfärgning av sanitetsporlin och badkar samt spädbarnsdiarréer är dokumenterade effekter av höga kopparhalter. Om angreppen på ledningarna blir så stora att läckage uppstår kan de ekonomiska skadorna bli omfattande.

FÖRHÖJDA NITRATHALTER

Höga nitrathalter är ett av de vanligaste grundvattenproblemen. Hos småbarn kan det leda till sjukdomen methemoglobinemi. Problemen orsakas främst av utlakningen från jordbruksmark. Även kväveutlakningen från skogsmarken innebär risker för förhöjda

nitrathalter i grundvattnet. Problemen kan speciellt uppstå om större avverkningar och skogsgödsling skett samtidigt.

FÖRSURNINGSKÄNSLIGHET

Det är ett flertal faktorer som gör att Laxå kommun är relativt känslig för grundvattenförsurning.

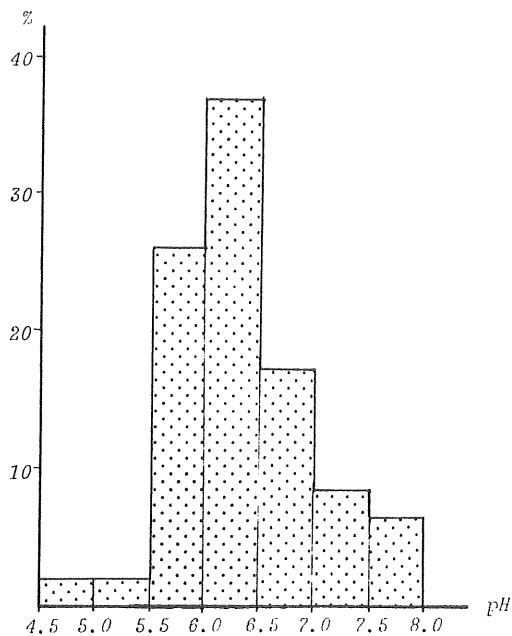
Nederbörden. En hög nederbördsmängd ger en högre våtdeposition av sura ämnen. En stor avrinning har också minskat markens basmättnadsgrad. Laxå kommun har, genom att den ligger högre än omlandet, en högre nederbörd.

Vittringsbenägenheten hos mineralen i berg och jord. Vid vittring förbrukas vätejoner. Graniten i Laxå vittrar långsamt.

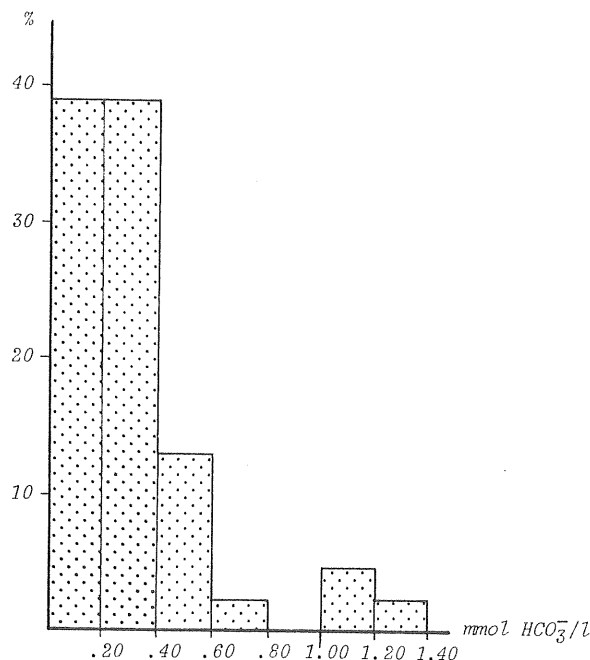
Kontaktytan mellan berget/jordpartiklarna och vattnet, dvs bergets sprickighet eller porositet resp. jordartens kornstorlek. I nordöstra delen av kommunen och vid Finnerödja finns grovkorniga isälvs sediment.

Vattnets kontakttid med berget/jordpartiklarna dvs grundvattnets omsättningstid. Det ytliga grundvattnet omsätts fortare. Därför är grävda brunnar mer utsatta än borrhälsbrunnar. Grundvatten i grovkorniga jordar har också kort omsättningstid.





pH i 46 brunnar i Laxå och Askersunds kommuner 1981. (Bydén, Nyberg, Ranerås)



Alkalinitet i 46 brunnar i Laxå och Askersunds kommuner 1981. (Bydén, Nyberg, Ranerås)

Markanvändningen. Våra barrträd skapar en sur markmiljö. På åkermark hålls mark-pH uppe mha kalkning. Jordbruksinslaget i Laxå kommun är litet. Det är störst i Skagersholmsåns avrinningsområde och vid Teen.

BRUNNSUNDERSÖKNING

En undersökning av 46 grävda brunnar utfördes hösten 1981. Ungefär hälften av brunnarna var jämnt spridda över kommunen medan hälften fanns inom V.Laxsjöns avrinningsområde. Undersökningen visade att grundvattnet var surt, endast 7 av proven hade ett pH över 7.0. 14 hade ett pH så lågt som under 6.0.

Undersökningen visade vidare att grundvattnet var försurat. Förhållandet mellan hårdhet och alkalinitet var större än 2:1. I opåverkat grundvatten är detta förhållande ungefär 1:1. Både en alkalinitetsminskning och en ökad utlösning av kalcium och magnesiumjoner är en effekt av försurningen.

Bland övriga resultat kan noteras att 5 brunnar hade anmärkningsvärda nitrathalter (över 30 mg/l), 3 brunnar hade aluminiumhalter över 150 µg/l. 4 brunnar hade höga manganhalter och 6 hade höga järnhalter.

UPPFÖLJNING

Eftersom grundvattnet är så surt och försurningen gått så långt bör kommunens alla grundvattentäkter undersökas med avseende på försurning. Dessa undersökningarna bör omfatta pH, alkalinitet, hårdhet, aggressiv kolsyra och aluminium i brunnsvattnet samt koppar i ledningsvattnet.

Brunnsägaren bör också upplysas om möjliga åtgärder för att förbättra sin vattenkvalitet. Det kan vara åtgärder som övergång till djupborrad brunn, kalkning i och omkring brunnen och/eller installation av filter.

För att få grepp om försurningens utveckling bör ett tiotal brunnar väljas ut för årlig provtagning. Dessa prov bör analyseras på pH, alkalinitet, aggressiv kolsyra, aluminium, kalcium, magnesium och sulfat. Proven ska tas vid ungefär samma tidpunkt varje år, helst sensommaren, och analyseras på samma lab. För att undvika tolkningsfel kan också grundvattennivåvariationer avläsas i observationsrör runt brunnarna. Information om grundvattnets nivåförändringar och kemi går att få från SGU:s station i Vissboda.

SKOGSBRUKETS VATTENPÅVERKAN

Olika skogsbruksåtgärder som kalavverkning, markberedning, röjning, gallring, gödsling samt gödsling och dikning av torvmarker förändrar de naturliga förhållandena med effekter på såväl vattenkvalitet som vattenkvantitet. Nedfallet av försurande ämnen från atmosfären utgör ett allvarligt hot mot yt- och grundvatten i skogsmarker. Vissa skogliga åtgärder kan förstärka dessa försurningseffekter, med allvarliga följder för vattenkvaliteten.

Sammanfattningsvis kan man säga att skogsbrukets största inverkan på yt- och grundvatten i Laxå är kväveutlakningen, framför allt genom kalhuggning och gödsling. Även hyggesharvning kan ha betydelse. Skogsbrukets effekter på vattenföringen inom kommunen har ingen praktisk betydelse för de översvämningssproblem som uppkommer på Närkeslätten i samband med snösmältningen.

EFFEKTER AV SKOGLIGA ÅTGÄRDER

I en vanlig barrskog är jordmånen podsol. Ytvattnet i skogsmarken kommer därför naturligt att ha ett lågt pH, en liten buffertkapacitet, hög halt av humusämnen och låg salthalt. De naturliga ramarna för avrinningen från skogsmarken bestäms av klimatfaktorer, som nederbördens intensitet, mängd och årsfördelning samt temperaturförhållandena, av jordtäckets sammansättning och av topografin.

Vid kalavverkning sker en utlakning av markens näringsämnen, framför allt kväve. Detta beror på att näringsomsättningen i marken ökar vid slutavverkning. Kalhuggning medför vidare ökad avrinning och en kraftigare variation i avrinningsmönstret. Nederbörden till markskiktet ökar med ca 30%, samtidigt sker en nedgång i transpirationen och en viss dräneringseffekt uppkommer till följd av skogsmaskinernas kompaktering av marklagret. Om kalhyggesarealen ökar starkt inom ett avrinningsområde kan det leda till översvämningssproblem främst vid snösmältningen.

Markberedning innebär en förstärkning av utlakningseffekterna vid kalhuggning, eftersom den medför en snabbare omsättning av markens näringskapital. Hyggesharvning ger strängar av frilagd jord, medan fläckmarksberedning innebär att mineraljorden friläggs i fläckar. Hyggesharvning ger en högre grad av omrörning i markskikten än fläckupptagning och påskyndar också avrinningen från hygget.

Röjning och gallring stimulerar markprocesserna, men utlakningsrisken är liten eftersom de kvarvarande skogsträden tillsammans med markvegetationen kan ta vara på den frigjorda växtnäringen.

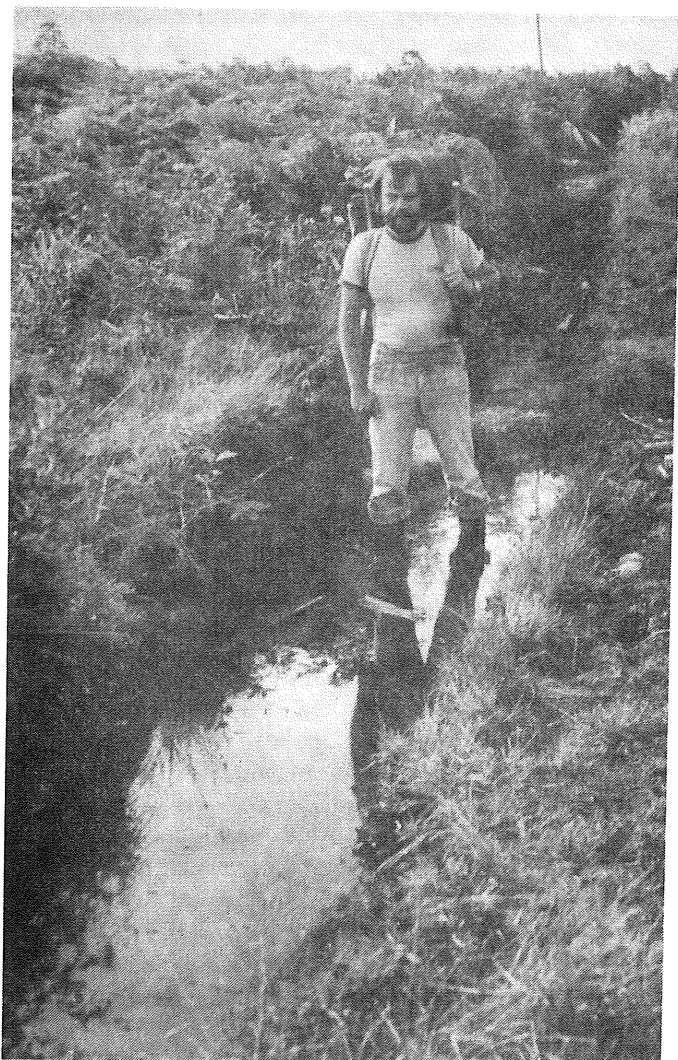
Gödsling av skogsmark ger ett kvävetillskott, av vilket en mindre del tas upp av skogsträden och markvegetationen, medan resten fastläggs i marken, utlakas eller bortgår via atmosfären. Strax efter en gödsling kan höga halter av kväve förekomma i bäckvatten, dels genom att gödselmedel följer med ytavrinningsvattnet till bäcken, dels på grund av att gödselmedel hamnar direkt i vattendraget. De förhöjda halterna i bäckvatten varar under en kortare tidsperiod. Det rör sig om kvävestötar under några dagar vid kraftig nederbörd. Sedan sjunker halterna till ursprungsnivå efter någon månad. Kvävehalterna i grundvattnet får inte samma topp men kvarstår under längre tid. I inledningskedet är både ammonium- och nitrathalterna höga medan kväveutlakningen med tiden kommer att bestå av främst nitrat.

Ammoniumhaltiga gödselmedel åstadkommer strax efter gödslingstillfället en temporär försurning av markvattnet. Det sker genom ökad utbytesaciditet, dvs ammoniumjonerna tränger ut vätejoner och aluminiumjoner från markpartiklarna. Växternas upptag av ammoniumjoner ger också ett tillskott av vätejoner till markvattnet. På längre sikt är det dock nitrifikationen av ammoniumjonerna som ger det största vätejontillskottet till markvattnet.

Vid dikning av en torvmark avgår det fria överloppsvattnet och grundvattennivån sjunker. Därmed minskar avdunstningen från markytan och avrinningen ökar. I en torvtäkt ökar avrinningen till att uppgå till ca 70% av nederbörden. Om beskog-

ningen på torvmarken ökar så ökar också därmed skogens transpiration och avrinningen kan så småningom minska. Dikningen påverkar även flödets årsfördelning. Mest påtagligt är att lågvattenföringen minskar, men även en ökad högvattenföring kan uppstå om inte vattnet tillåts infiltrera.

Om torvmarken ska användas för skogsproduktion måste näringsämnen tillföras utifrån. Efter en torvmarksgödsling kommer en nitratutlakning med kulmen strax efter gödslingstillfället. Fosforutlakningen är i hög grad beroende av vilket gödselmedel som används. Superfosfat utlakas lätt medan råfosfat är svårslösligt. Om större mängder fosfor utlakas kan övergödslingsproblem uppstå i nedströms liggande sjöar. Vid dikning kan även utlakning av organiskt material inverka skadligt på vattenkvaliteten i närliggande vattendrag. Dikning och gödsling ger även ett syratillskott till mark- och avrinningsvatten. Vid dikning sänks grundvattennivån och luft



kan därigenom tränga längre ner i marken. Svavelväte och sulfider i marken kan då oxideras till kraftigt försurande svavelsyra. Gödsling ger, som redan nämnts, ett vätejontillskott.

Energiskogssodlingar på myrmarker kan i framtiden bli en realitet. Det skulle då bli fråga om en gödsling och kalkning av marken i samma storleksordning som inom jordbruket. Eftersom myrmarker ofta ligger i försurningsdrabbade områden skulle en positiv effekt av en sådan odling vara att avrinningsvattnet håller ett högre pH än tidigare. Negativa effekter för vattenkvaliteten skulle däremot utlakningen av nitrat och eventuellt fosfor vara.

Den ökade kväveutlakningen från jord- och skogsbruk är en trolig orsak till fiskdöden p g a svavelvätebildning i kustnära havsbottnar, som t ex Laholmsbukten.

BESKRIVNING AV SKOGSBRUKET I LAXÅ

Inom Laxå kommun finns två stora skogsägare, Domänverket och Hasselfors Bruk. Domänverket äger huvuddelen av skogsmarkerna i södra delen av kommunen till strax norr om Laxå, ca 26 000 ha, norr därom tar Hasselfors Bruks marker vid, ca 17 000 ha. De avverkar årligen 1-1,2% av sina skogsarealer, vilket utgör ca 450 ha. Markberedningsmetoderna är framför allt hyggesharvning, men fläckupptagning förekommer också. Røjning och gallring är andra återkommande skogsåtgärder.

Gödsling sker med urea och ammoniumnitrat. Domänverket sprider gödselmedel vart 6 år på ca 30% av sin skogsareal. Senaste gången var 1978 då 2550 ton urea spreds inom kommunen. Hasselfors Bruk använder ammoniumnitrat och gödslar årligen. 1981 spreds 250 ton gödselmedel på 550 ha. Det atmosfäriska kvävenedfallet inom kommunen, i form av våtdeponerade ammonium- och nitratjoner, är av samma storleksordning som skogsgödslingen. På andra håll i landet där kvävenedfallet motsvarat gödselgivorna har man slutat kvävegöda skogsmarken.

Det sker ingen nydikning inom kommunen, endast rensning av gamla diken.

FÖRSURNINGSKÄNSLIGHET

BAKGRUND

Försurningssituationen inom kommunen är allvarlig, beroende på nedfallet av försurande svavel- och kväveföreningar från atmosfären. Svavel- respektive kvävenedfallet över kommunen ligger runt 10 kg/ha, år. Den försurande effekten av svavelföreningar är ungefär dubbelt så stor som effekten av kväveföreningar. De naturliga förutsättningarna för att motstå den pågående försurningen inom kommunen är begränsade. Det svårvittrade berggrundsunderlaget ger framför allt ytvattnen en liten buffertförmåga, men även markens buffertkapacitet är låg. Genom det sura nedfallet sjunker pH i ytvattnet men även marken försuras.

Vid markförsurningen minskar buffertförmågan genom utlakning av positiva joner. På sikt innebär detta att inga vätejoner neutraliseras i markskikten utan dessa passerar helt obehindrat ut i sjöar, vattendrag och grundvatten. I detta sammanhang är det viktigt att komma ihåg att även markanvändningar har betydelse för bortförslens av positiva joner. En övergång från t ex konventionellt skogsbruk, där en betydande del av näringsämnen lämnas kvar i grenar, kvistar, barr m m, till ett helträdsutnyttjande där detta hyggesavfall tas till vara, skulle innebära en snabbare markförsurning.

YTVATTENFÖRSURNING

Försurningskänsligheten hos sjöarna och vattendragen beror på en rad olika faktorer. Störst betydelse har markens buffrande förmåga. Det innebär att avrinningsområdena i trakterna runt Tiveden är speciellt känsliga. Jordlagren är här tunna och består av morän, som här har en relativt hög genomtränglighet för vatten. Vidare är inslaget av kallt berg stort. Ytavrinningens omfattning och intensitet är också av betydelse. I samband med snösmältningen kan de kraftiga vårflödena inom kommunen ge upphov till mycket låga pH-värden i mindre sjöar och vattendrag. Allvarligast är effekterna högst uppe i vattensystemen. Mycket låga pH-värden har t ex upp-

mätts i Stor-Trysslingen, pH var 4,2 vid en marsprovtagning 1977, och Stora Stavsjön, pH var här 4,2 vid samma tillfälle.

Små sjöar har i allmänhet kortare omsättningstid och är därför mer försurningskänsliga än större sjöar. De flesta mindre sjöarna inom kommunen är starkt försurade, som exempel kan nämnas Holmsjön pH 5,3, Kråksjön pH 4,4 och Metesjön pH 4,4. Provtagningarna gjordes i augusti 1981. Tillrinningsområdets storlek är också viktigt ur försurningssynpunkt. Nederbördsvattnet uppehåller sig kortare tid i markskikten och hinner inte neutraliseras i samma utsträckning i ett litet tillrinningsområde som i ett större. Östra Laxsjön är försurningskänslig, bl a av denna anledning.

Sjön Unden har relativt sett ett också ett litet tillrinningsområde och drabbades därför tidigt av försurning. Humösa sjöar kan ha en förhållandevis liten försurningskänslighet, genom förekomsten av buffrande humusämnen. Trots detta har försurningen gått långt i de många humösa sjöarna inom kommunen.

Försurningen har en rad allvarliga konsekvenser. Markvattnet i sur mark innehåller förhållandevis höga halter av såväl aluminium som en rad tungmetaller. Höga aluminiumhalter ger bl a försämrad rotstillväxt och kan även innebära rotdöd. Detta kan i framtiden få ödesdigra konsekvenser för skogstillväxten i Sverige. Tungmetaller kan orsaka problem vid användning av vatten för konsumtionsändamål. Ytvattenförsurning leder till effekter på växt- och djursamhällen i sjöar och vattendrag som t ex en kraftig expansion av vitmossa på sjöbotten, utbliven fiskreproduktion, fiskdöd och tungmetallskador på fågelfaunan.

ÅTGÄRDER MOT FÖRSURNING

I väntan på att internationella ansträngningar görs för att lösa försurningskrisen, har man i Sverige valt att satsa stora resurser på sjökalkning för att komma tillrätta med försurnings negativa effekter. Den framtida kalkningsverksamheten ställer oss inför en rad etiska frågeställningar och praktiska avvägningsproblem. Vad innebär satsningen på kalk, som kan sägas vara det största mänskliga

ingreppet i svensk natur näst efter försurningen? Får kalkningsinsatserna i praktiken den effekten att en minskning av svavelutsläppen anses onödig? Vad är målet med ett kalkat vatten? Vilka sjöar och vattendrag ska kalkas?

Försurningsproblematiken är komplicerad och det krävs att planeringen av motåtgärder är både framsynt och sker med stor vaksamhet. Som exempel kan nämnas att mark- och grundvattenförsurningen kommer att bli växande problem. Ett annat är återförsurningen med allvarliga tungmetallproblem som följd. Vidare kvarstår stora frågetecken kring kalkningens långtidseffekter.

I regeringens proposition om åtgärder mot försurningen (1981/82:151) föreslås en kraftig ökning av satsningen på kalkningsverksamhet. Det statliga bidraget för de närmaste tre åren skulle uppgå till 190 milj. kronor för att senare eventuellt ökas till 200 milj. kronor/år. Vidare föreslås att länsstyrelsen i fortsättningen ska administrera bidragsgivningen och att kalkningsplaneringen, som bl.a. innehåller en prioritering av åtgärder, sker i samarbete med länets kommuner och integreras i den kommunala miljövårdsplaneringen.

KALKNINGSPÅN OCH PRIORITERING AV SJÖAR

I kalkningsplanen läggs det kommunala kalkningsprogrammet upp. Här fastställs omfattning och prioritering av kalkningsinsatser inom kommunen.

Denna planering måste inlämnas i den regionala vattenplaneringen om avrinningsområdet är av den karaktären att flera kommuner är inblandade.

Många kalkningsinsatser kommer i den närmaste framtiden att ha som mål att rädda hotade sjöekosystem. För att prioritera dessa insatser måste någon form av värdering av vattensystemen ske.

I samband med den fysiska planeringen har olika försök till objektiva sjövärdesbedömningar tagits fram. I SNV PM 1149 "Karaktärisering av vatten för fysisk planering" beskrivs och diskuteras ett tiotal metoder. Bengtsfors och Fär-

gelanda kommuner har använt sig av sjövärdesbedömningar för att prioritera kalkningsinsatser. Sjöarna har rangordnats efter deras värde ur allmän synpunkt. Rangordningen har byggts på kriterier som storlek, fiske, vattentäktintresse, naturvårdsintresse och rekreativintresse. Poängsättningen av kriterierna varierar mellan de båda kommunerna.

Mot denna typ av sjövärdesbedömningar kan man rikta en del kritik. De inger lätt en känsla av att vara objektiva, men urvalet av kriterier och kriteriegrupper samt hur dessa sedan sinsemellan värderas bygger på subjektiva värderingar.

En annan möjlighet är att göra en kvalificerad subjektiv bedömning, där bedömarens utgångspunkter och bakgrund redovisas.

Detaljeringsgraden innehåller också fallgrorpar. Om nivån är för generellt hållen tillförs modellen inte något nytt och mer udda värden kommer bort. Är detaljeringsgraden hög leder detta rent statistiskt sett lätt till en rangordning efter sjöstorlek. Risken finns att man vid användandet av dessa modeller låser sina tankar och tappar helhetssynen. Det kan t.ex. drabba kopplingen mellan vatten och markanvändning.

I Laxå har den hittillsvarande kalkningsverksamheten inte styrts av någon kommuntäckande genomgång och försök till objektiv prioritering. Görs en skattning av "åtgärdsponng" enligt den modell som Bengtsfors kommun arbetat efter, så framstår två objekt som klart högt prioriterade nämligen Unden och Östra Laxsjön. I övrigt får Borasjön, V.Laxsjön och Grytsjön något högre värde än de andra. Detta är slutsatser som man också kan dra med hjälp av lite lokalkännedom.

En kalkningsinsats av det slag, som den vi föreslår av Skagersholmsån, kommer däremot inte fram vid denna typ av kalkningsprioriteringar.

UTFÖRDA KALKNINGAR I LAXÅ KOMMUN

Sedan statsbidragsmöjligheten infördes har ett flertal objekt kalkats. Kalkningen av Undens nederbördsområde med huvudinsats 1977 är det största projektet inom kommunen. Då spreds ca 4 500 ton i ett 70-tal sjöar och tjärnar och drygt 10 bäcksträckor inom kommunen. 500 ton spreds också på rödingens lekbottnar i Unden. St. och L. Trehörningen kalkades 1981 med 800 ton. Effekten av kalkningen skall under sommaren 1982 studeras med provfisken. Då det nu gått fem år sedan den huvudsakliga kalkningsinsatsen, har framför allt de mindre ytvattnet till stor del återförsurats. Nya insatser kommer att bli aktuella inom de närmaste åren. Bl a diskuteras installerandet av en kalksilo vid Sågkvarnsbäckens utlopp.

Övriga kalkningar utförda inom kommunen har skett inom Svartåns avrinningssystem. Det är tre stora objekt, Ö Laxsjön/Östersjön, Grytsjön och Kråksjön/Gräsmosjön samt ett par mindre sjöar. Dessa kalkningar skiljer sig från Undenkalkningen genom att kalken har spritts i huvudobjektet och inte i sjöar och bäckar uppströms i avrinningsområdet, som fallet var i Undenkalkningen.

Ansökan har även gjorts för kalkning av Lången. Kalkas Lången och de tre tidigare nämnda stora sjöarna, så får man även positiva effekter på de nedströms liggande Borasjön, V Laxsjön, Laxån, Toften och Teen. Kalkningen av dessa sjöar bör, för bästa nedströmseffekt, inte ske under samma år.

Sjö/avrinningsområde	Mängd tillförd kalk ton kalksten	År	Kalkbehov per 10 år ton kalksten
Svartån			
V. Laxsjön			3 600
Ö. Laxsjön/Östersjön	857	1980	1 300
St. Stavsjön	4.4	1979	
L. Stavsjön	1.1	1979	
Grytsjön	445	1979	900
Bodarneån			3 000
Kråksjön/Gräsmosjön	270	1981	
Jontebygget	1	1979	
Skagersholmsån			3 000
Undens avr. omr.	9 300	1977	
St. och L. Trehörningen	800	1981	

Tillförd kalk och kalkningsbehov i några av Laxå kommuns vattensystem.

SKAGERSHOLMSÅN

Detta vattensystem har en annan karaktär än kommunen i övrigt. Jordbruksandelen är högre, 12%, och sjöandelen liten, 1%. Försurningen har inte heller gått så långt här. Ur fiskevårdssynpunkt är det Skagersholmsåns nedre lopp som är värdefullt, framför allt som reproduktionsområde. Detta område kan väl skyddas genom ordentlig kalkning av jordbruksmarken, speciellt den som är högt belägen (söder om E3). Givor på 10 ton/ha på plöjd åker skulle motsvara ca 4 000 ton om hälften av jordbruksmarken

antas vara plöjd åker. Effekten på ytvattnet av en sådan kalkning kan antas till 2% per år, utlakad kalciumkarbonat. Långtidseffekten är således god. Åkermarks-kalkning inom detta område bör dessutom ge positiv effekt på grundvattnet. Kostnaden för denna typ av kalkning bärs dessutom av den väntade ökningen av skördeutfallet.

Skulle Härsåsebäcken innehålla höga aluminiumhalter eller ge surstötseffekter på Skagersholmsåns nedre lopp, blir även en kalkning av Trehörningen aktuell. Fiskreproduktionen kan annars ta skada.



Skagersholmsån

LITTERATUR

Vattenöversikt för Laxå kommun

PBL-utredningen. Ny plan- och bygglag.
SOU 1979:65

Vattenplaneringsutredningen. Vattenplanering. SOU 1980:39.

Hydrologisk översikt

Bräntorvproduktion i Örebro län, Översiktlig redogörelse för de fysiska förutsättningarna. Länsstyrelsen i Örebro län, Naturvårdsenheten. Publikation 1982:2.

Salmgren, Olof. Utnyttjandet av torvmarker och dess följder för torvmarkslandskapets ekologi, klimat och hydrologi. Statens naturvårdsverk PM 1048.

Sandgren, Leif. Fågelmyrar i Örebro län, inventering 1981. Länsstyrelsen i Örebro län, Naturvårdsenheten. Publikation 1982:1.

Stöllman, L-E. Närkes Svartå: Hydrologisk inventering. Inst för Vattenbyggnad CTH. Göteborg 1979.

Tryselius, O. Runoff map of Sweden, SMHI. Medd.ser. C nr 7. Stockholm 1971.

Huvuddrag i vattenkvaliteten

Kalkning av sjöar och vattendrag 1977-1981. Information från Sötvattenslaboratoriet Drottningholm nr 4, 1981.

Lagerman, B., Eckerman, P. Förurnings-situationen i Örebro läns sjöar 1977. Lantbruksnämnden i Örebro län, Länsstyrelsen i Örebro län.

Lindell, T. Vattenkvaliteten i Närkes Svartå och Hemfjärden. SNV PM 1452, 1981.

Skoglund, P-O., Westling, O. Förurning, metaller och humus i Lagans källsjöar. IVL rapport B575, 1980.

Huvuddrag i vattnets användning

Damminventering mm 1980 i Örebro län. Del 1-10, Slutrapport. Länsstyrelsen i Örebro län, 1981:1-11.

GPF 1980-84. Laxå kommun.

Inventering av fiskfaunan i forssträckor. Fiskenämden i Örebro län, 1980.

Länsstyrelsen i Örebro län. Industriella vatten och luftutsläpp i Örebro län 1980. Medd. från Pl.avd. 1981:6.

Länsstyrelsen i Örebro län. Vattenförsörjnings- och avloppsanläggningar i Örebro län 1981-01-01. Medd. från Pl. avd. 1981:3.

Stöllman, L-E. Närkes Svartå: Inventering av vattentillgång och vattenanvändning. Inst. för Vattenbyggnad CTH. Göteborg 1980.

Näringsliv och sysselsättning Befolkningsutveckling

GPF 1980-84, Laxå kommun.

Länsprogram 1980, Örebro län, Länsstyrelsen oktober 1980.

SOU 1980:52. Långtidsutredningen.

Beskrivning av avrinningsområden

Arbetsgruppen för vattenförbund i Eskilstunaån. Utredning om bildandet av vattenförbund i Eskilstunaån. Örebro 1980.

Berg- och jordartskarta. Ser Aa no 84 "Askersund". SGU Stockholm.

Berg- och jordartskarta. Ser Aa no 124 "Björneborg". SGU Stockholm 1904.

Berg- och jordartskarta. Ser Aa no 128 "Skagersholm". SGU Stockholm 1904.

Berg- och jordartskarta. Ser Aa no 139 "Töreboda". SGU Stockholm 1915.

Ekman, L., Roos, Å. Utredning om skyddsområde för vattentäkter, Laxå kommun. Kvartärgeologiska avd. Uppsala 1979.

Eriksson, F., Mossberg, P. Limnologisk undersökning av Svartån och Täljeån, LIU 1978:15. Uppsala 1978.

Fiskeguide för Örebro län. Örebro läns turistnämnd 1980.

Förslag till kommunöversikt för Laxå kommun. Laxå 1976.

GPF 1980-84. Laxå kommun.

Johansson, J., Skott, E. Närkes Svartå: Inventeringen av möjliga minikraftverkslägen. Inst. för Vattenbyggnad CTH Göteborg 1981.

Kalkningsansökningar för Kroksjön-
Gräsosjön, Lången. Laxå kommun 1980-81.

Kalkningsansökning för Unden. Undens fiske-
vårdsförening 1977.

Kalkningsprojekt Grytsjön. Rapport om
projektets 1:a år. Laxå kommun 1980.

Kalkningsprojekt Ö. Laxsjön. Rapport om
projektets 1:a år. Laxå och Askersunds
kommuner, Örebro län 1980.

Karta över Laxå kommun. Särtryck ur to-
pografiska kartbladen 9E Askersund SV,
NV, SO, NO och 10E Karlskoga SV, SO.
Stockholm 1977.

Laxå kommun: Restaurering av Oxhults-
och valsverksdammarna, Orrje & Co,
Stockholm 1974.

Länsstyrelsen i Örebro län. Industriella
vatten- och luftutsläpp i Örebro län
1980. Medd. från Pl.avd. 1981:6.

Länsstyrelsen i Örebro län. Vattenför-
sörjnings- och avloppsanläggningar i
Örebro län 1981-01-01. Medd. från
Pl.avd. 1981:3.

Statens naturvårdsverk 1977. Översiktlig
kartering av landets vattentillgångar
och vattenanvändning. PM 912.

Stirna, I. Närkes Svartå: Jordbruksbe-
vattning. Inst. för Vattenbyggnad
CTH Göteborg 1980.

Stöllman, L-E. Närkes Svartå: Hydrolo-
gisk inventering. Inst. för Vatten-
byggnad CTH. Göteborg 1979.

Grundvatten

GPF 1980-84. Laxå kommun.

Monitor 1981. Förurning av mark och
vatten. Statens naturvårdsverk.
Medd. 3 1981.

Bydén, Stefan. Nyberg, Eva. Ranerås, Ulf.
Undersökning av grundvattenkvalitet i
Laxå kommun. Inst. för vattenbyggnad,
CTH, Report Series B:34. Göteborg 1982.

Skogsbrukets vattenpåverkan

Bydén, Stefan m.fl. Markboken, Dialog,
Lund 1981.

Eckerberg, K. Skogsbrukets inverkan på
yt- och grundvatten - sammanställning
av befintligt material 1980. SNV PM
1373. Stockholm 1981.

Miljökonsekvenser vid energiproduktion
ur torv, biomassa och kol - förslag
till forskningsinsatser. Nämnden för
energiproduktionsforskning 1980:15.

Monitor 1981. Förurning av mark och
vatten. Statens naturvårdsverk.
Medd. 3 1981.

Uppgifter från Domänverket, Laxå revir,
och Hasselfors Bruks AB angående
skogsbruksverksamheten inom kommunen.

Förurningskänslighet

Monitor 1981. Förurning av mark och
vatten. Statens naturvårdsverk Medd.
3 1981.

Åtgärder mot förurningen. Regeringens
proposition 1981/82:151

Kalkningsplan och prioritering av sjöar

Arnemo, R., Carlsson, D. Karakterisering
av vatten för fysisk planering. SNV PM
1149. Stockholm 1979.

Arvidsson, A. Undens fiskevårdsförening
muntlig uppgift.

Hamrin, S. Föredrag under vattendagarna -
Svenska limnologföreningen. Göteborg
1981.

Kalkningsplan. Bengtsfors hälsovårdsnämnd
1981.

Lagerman, B., Eckerman, P. Förurnings-
situationen i Örebro läns sjöar 1977.
Lantbruksnämnden i Örebro län, läns-
styrelsen i Örebro län.

Department of Hydraulics
Chalmers University of Technology

Report Series A

- A:1 Bergdahl, L.: Physics of ice and snow as affects thermal pressure. 1977.
- A:2 Bergdahl, L.: Thermal ice pressure in lake ice covers. 1978.
- A:3 Häggström, S.: Surface Discharge of Cooling Water. Effects of Distortion in Model Investigations. 1978.
- A:4 Sellgren, A.: Slurry Transportation of Ores and Industrial Minerals in a Vertical Pipe by Centrifugal Pumps. 1978.
- A:5 Arnell, V.: Description and Validation of the CTH-Urban Runoff Model. 1980.
- A:6 Sjöberg, A.: Calculation of Unsteady Flows in Regulated Rivers and Storm Sewer Systems. (in Swedish). 1976.
- A:7 Svensson, T.: Water Exchange and Mixing in Fjords. Mathematical Models and Field Studies in the Byfjord. 1980.
- A:8 Arnell, V.: Rainfall Data for the Design of Sewer Pipe Systems. 1982.

Report Series B

- B:1 Bergdahl, L.: Beräkning av vågkrafter. 1977. Ersatts med 1979:07
- B:2 Arnell, V.: Studier av amerikansk dagvattenteknik. 1977.
- B:3 Sellgren, A.: Hydraulic Hoisting of Crushed Ores. A feasibility study and pilot-plant investigation on coarse iron ore transportation by centrifugal pumps. 1977.
- B:4 Ringesten, B.: Energi ur havsströmmar. 1977.
- B:5 Sjöberg, A. and Asp, T.: Brukar-anvisning för ROUTE-S. En matematisk modell för beräkning av icke-stationära flöden i floder och kanaler vid strömmande tillstånd. 1977.
- B:6 Annual Report 76/77.
- B:7 Bergdahl, L. and Wernersson, L.: Calculated and expected Thermal Ice Pressures in Five Swedish Lakes. 1977.
- B:8 Göransson, C-G. and Svensson, T.: Drogue Tracking - Measuring Principles and Data Handling.
- B:9 Göransson, C-G.: Mathematical Model of Sewage Discharge into confined, stratified Basins - Especially Fjords.
- B:10 Arnell, V. and Lyngfelt, S.: Beräkning av dagvattenavrinning från urbana områden. 1978.
- B:11 Arnell, V.: Analysis of Rainfall Data for Use in Design of Storm Sewer Systems. 1978.
- B:12 Sjöberg, A.: On Models to be used in Sweden for Detailed Design and Analysis of Storm Drainage Systems. 1978.
- B:13 Lyngfelt, S.: An Analysis of Parameters in a Kinematic Wave Model of Overland Flow in Urban Areas. 1978.
- B:14 Sjöberg, A. and Lundgren, J.: Manual for ILLUDAS (Version S2). Ett datorprogram för dimensionering och analys av dagvattensystem.
- B:15 Annual Report 78/79.
- B:16 Nilssdal, J-A. and Sjöberg, A.: Dimensionerande regn vid höga vattenstånd i Göta Älv.
- B:17 Stöllman, L-E.: Närkes Svartå. Hydrologisk inventering. 1979.
- B:18 Svensson, T.: Tracer Measurements of Mixing in the Deep Water of a Small, Stratified Sill Fjord.
- B:19 Svensson, T., Degerman, E., Jansson, B. and Westerlund, S.: Energiutvinning ur sjö- och havssediment. En förstudie.

Report Series B

- B:20 Annual Report 1979
- B:21 Stöllman, L-E.: Närkes Svartå. Inventering av vattentillgång och vattenanvändning. 1980.
- B:22 Häggström, S. och Sjöberg, A.: Effects of Distortion in Physical Models of Cooling Water Discharge. 1979.
- B:23 Sellgrén, A.: A Model for Calculating the Pumping Cost of Industrial Slurries. 1981.
- B:24 Lindahl, J.: Rörelseekvationen för en kabel. 1981
- B:25 Bergdahl, L. och Olsson, G.: Konstruktioner i havet. Vågkrafter, rörelser. En inventering av datorprogram.
- B:26 Annual Report 1980.
- B:27 Nilsdal, J-A.: Teknisk-ekonomisk dimensionering av avloppsledningar. En litteraturstudie om datormodeller. 1981.
- B:28 Sjöberg, A.: The Sewer Network Models DAGVL-A and DAGVL-DIFF. 1981.
- B:29 Moberg, G.: Anläggningar för oljeutvinning till havs. Konstruktionstyper, dimensioneringskriterier och positioneringssystem. 1981
- B:30 Sjöberg, A. och Bergdahl, L.: Förankringar och förankringskrafter. 1981
- B:31 Häggström, S. och Melin, H.: Användning av simuleringsmodellen MITSIM vid vattenresursplanering för Svartån
- B:32 Bydén, S. och Nielsen, B.: NÄRKES SVARTÅ. Vattenöversikt för Laxå kommun. 1982.
- B:33 Sjöberg, A.: On the stability of gradually varied flow in sewers. 1982

