



CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
INSTITUTIONEN FÖR VATTENBYGGNAD

Vattendraget NOSSAN
Hydrologi samt förorenings- och regleringsförhållanden

av

Ingvar Andréasson

Examensarbete i vattenbyggnad 1975:3

Göteborg

Examensarbete i vattenbyggnad 1975:3

Vattendraget NOSSAN

Hydrologi samt förorenings- och regleringsförhållanden

av

Ingvar Andréasson

Göteborg juni 1976

FÖRORD

Föreliggande examensarbete har tillkommit i samarbete mellan vattenvårdsförbundet för Lidan-Nossan och institutionen för vattenbyggnad, Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

Avsikten med arbetet är att belysa utnyttjandet av vattendraget för kraftutvinning, som recipient och som rekreationsobjekt. En sådan sammanställning ökar förutsättningarna för samordning mellan olika intressenter. Därmed finns också möjlighet att vattendraget i framtiden utnyttjas optimalt med hänsyn till alla förekommande intressen.

Göteborg i juni 1976

Steffen Häggström

Steffen Häggström

vik. univ.lektor

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	sid.
1. GEOGRAFI OCH GEOLOGI	1
1.1 Geografisk översikt	1
1.2 Geologisk översikt	1
2. HYDROLOGI	4
2.1 Avrinningsområde och sjöprocent	4
2.2 Nederbörd	6
2.3 Avdunstning	7
2.4 Karaktäristiska vattenföringar	7
3. BESKRIVNING AV VATTNETS UTNYTTJANDE INOM NOSSANS AVRINNINGSOMRÅDE	10
3.1 Nosse källa - Annelund	10
3.2 Källungaån	12
3.3 Hudene - Herrljunga	13
3.4 Herrljunga - Nossebro	15
3.5 Nossebro - Väneren	17
4. RECIPIENTFÖRHÅLLANDEN	27
4.1 Allmänt	27
4.2 Industrier	28
4.3 Tätorter	29
4.4 Jordbruk, skog och glesbygd	33
4.5 Vattenundersökningar	33
5. KRAFT- OCH RÅVATTENFÖRSÖRJNING	41
5.1 Regleringar	41
5.2 Grundvattentäkter	42
5.3 Uttag för jordbrukets bevattning	44
6. PROBLEMKARAKTÄRISTIK	48
6.1 Vattenbristproblematiken	48
6.2 Regleringsproblematiken	50
6.3 Fiske- och fritidsintressen	51
6.4 Torrlägningsföretag	52
6.5 Vattenrättsjuridik	52

BILDSIDOR

BILAGOR

1.	Vattenundersökningar	55
2.	Vattendomar	57
3.	Regleringar	76
4.	Avloppsreningsverk	77
5.	Utdrag ur vattenlagen	78
6.	Litteraturförteckning	81
7.	Tagna kontakter	82

1. GEOGRAFI OCH GEOLOGI

1.1 Geografisk översikt

Nossans avrinningsområde utbreder sig inom Skaraborgs län och Älvsborgs län. Se fig. 1:1 - Översiktlig karta över Nossans avrinningsområde.

Nossan rinner upp i nordvästra delen av sydsvenska höglandet på en höjd av ca 180 m ö h vid Borgstena i Älvsborgs län. Den har två större grenar, den egentliga Nossan vars källsjö är den vid Borgstena belägna Nossekälla, och Källungaån som avvattnar avrinningsområdets enda större sjöar, de sydost om Annelund belägna Sämsjön och Sandsken. Från källan rinner Nossan i nord-nordostlig riktning, förenar sig med Källungaån vid Hudene, varefter den vid Herrljunga ändrar riktning och rinner västerut till trakten av Vårgårda. Här kröker den ånyo och rinner nu i nordvästlig riktning tills den mynnar i Dättern som är en vik av Väneren.

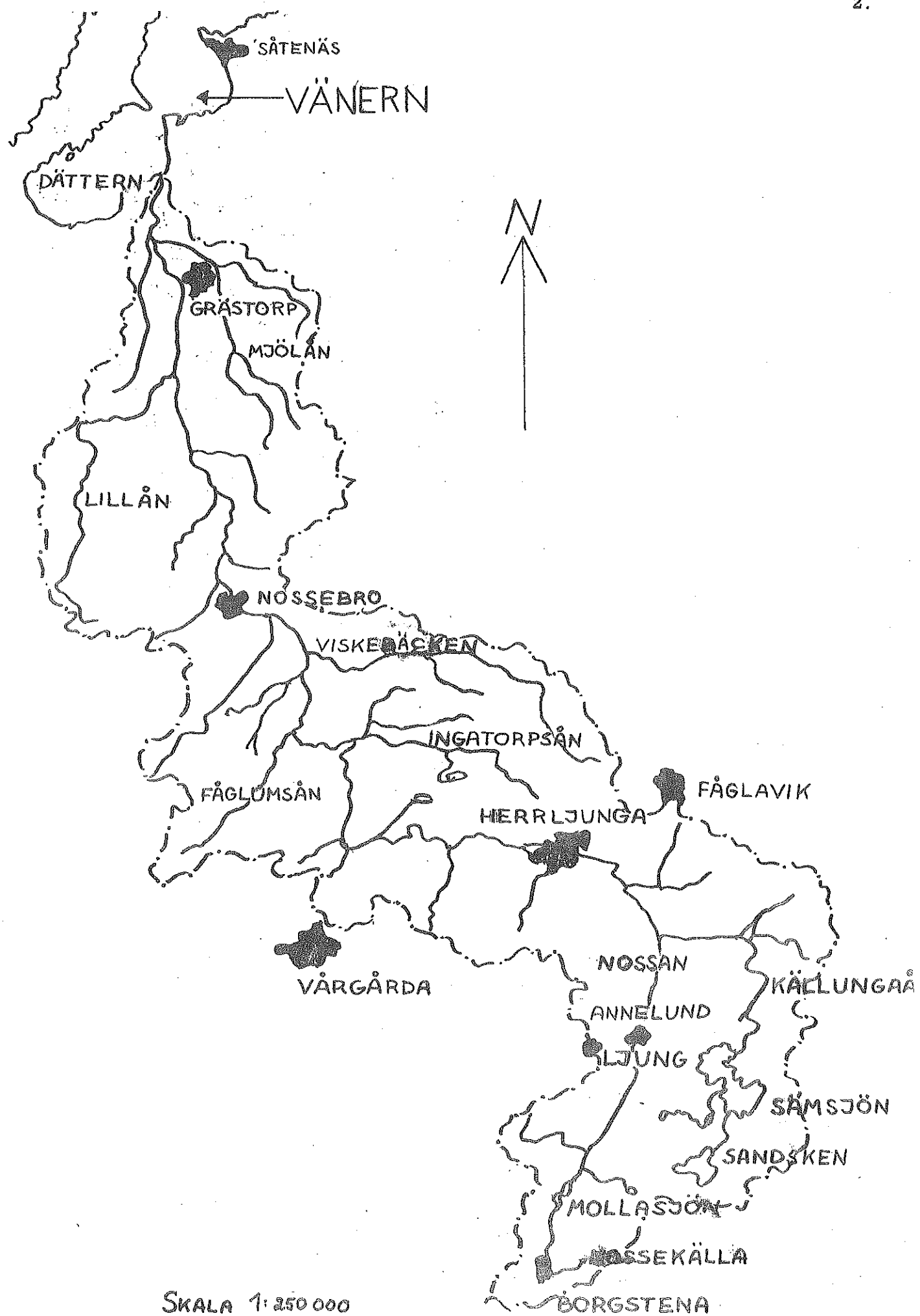
Nossans avrinningsområde utgörs i Älvsborgs län huvudsakligen av skog medan den i Skaraborgs län rinner genom Västgötaslätten där marken huvudsakligen utgörs av odlad jord. Inom avrinningsområdet finns endast fyra större tätorter, nämligen Grästorps, Nossebro, Herrljunga och Annelund.

1.2 Geologisk översikt

Berggrunden består nästan uteslutande av mycket gamla bergarter, de s k Sydvästra Sveriges äldsta gnejser. Inom området finns även förekomster av granit, gnejs-granit och grönstenar.

Då inlandsisen drog sig tillbaka kom större delen av avrinningsområdet att ligga under marina gränsen, ca 150 m ö h, utom trakterna kring Nossans källor. Denna del, vilken utgör en del av sydsvenska höglandet, bildar i jordartshänseende en enformig moränplatå. Moränen härstammar huvudsakligen från gnejs och granit, och är mager, sandig, grusig och mycket stenig. Den har här även en relativt hög kalkhalt beroende på att delar av materialet härstammar från Västergötlands kambrosilurumråden.

Moränen avbryts av otaliga myrar utbildade som högmossar och genomkorsas av flera rullstensåsar i sydväst-nordostlig riktning från Vättern mot kusten. På sina håll breder åsarna ut sig till vidsträckta, av tallhedar bevuxna, randdeltan.



SKALA 1:250 000

Fig 1:1: Översiktskarta - Nossans avrinningsområde

Norr om Sydsvenska höglandet utbreder sig Vänerslätten, vilken utgör större delen av Nossans avrinningsområde. Detta slättland domineras i jordartshänseende av lera 40 % och i viss mån sand 25 %. Vidare märks de kalspolade hållarna 15 %. Inom detta område ligger leran ofta på fasta berget utan att underlagras av morän. Jorden består huvudsakligen av saltvattenslera av växlande kornstorlek från lättlera till styv lera, med inslag av mo och mjäla. Inom smärre områden finns dessutom grusfyndigheter.

Fördelning av olika marktyper

Åkerareal:	272, 0 km ²	33, 5 %
Skog:	327, 4 km ²	40, 4 %
Vattenområden:	10, 2 km ²	1, 3 %
Övrigt:	201, 4 km ²	24, 8 %
Totalt:	811, 0 km ²	100 %

2. HYDROLOGI

2.1 Avrinningsområde och sjöprocent

Nossans avrinningsområde omfattar 811 km² enligt SMHI:s förteckning över de svenska arealförhållandena. Storleken enligt SMHI i olika sektioner framgår av tabell 2:1 och biflödenas läge av fig. 2:1.

I samma källa ges storleken av de viktigaste biflödenas avrinningsområden av värden i tabell 2:2. Generellt kan sägas att samtliga biflöden är av ringa betydelse.

<u>Plats</u>	<u>Areal</u> km ²	<u>Sjöareal</u> km ²	<u>Sjöprocent</u>
myrningen i Vänern	811	10, 2	1, 3
nedom Mjölån	787	10, 2	1, 3
ovan Mjölån	734	10, 2	1, 4
vid Grästorp	731	10, 2	1, 4
nedom Lillån	717	10, 2	1, 4
ovan Lillån	660	10, 2	1, 5
vid Nossebro	574	10, 2	1, 8
nedom Viskebäcken	536	10, 2	1, 9
ovan Viskebäcken	480	10, 2	2, 1
nedom Fåglumsån	463	10, 2	2, 2
ovan Fåglumsån	427	10, 2	2, 4
nedom Ingatorpsån	421	10, 2	2, 4
ovan Ingatorpsån	383	9, 9	2, 6
vid Eggvena	334	9, 6	2, 9
vid Herrljunga järnvägsbro	271	9, 6	3, 5
nedom Källungaån	215	9, 6	4, 5
ovan Källungaån	110	1, 2	1, 1
ovan Hofsbäcken	75	1, 1	1, 5
utloppet av Mollasjön	24	0, 8	3, 3

Tabell 2:1 Avrinningsområde för Nossan vid olika platser

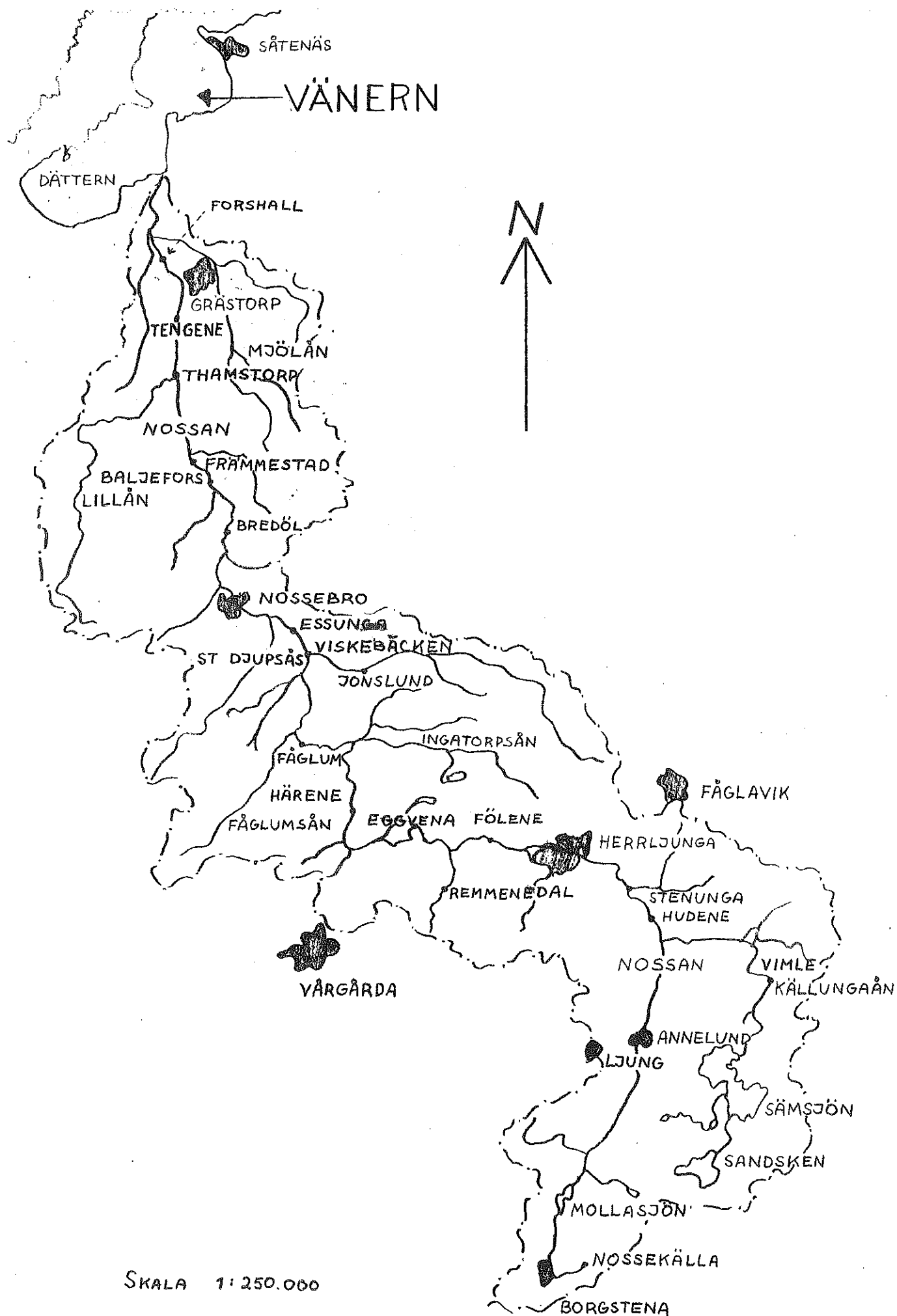


Fig 2:1: Nossans avrinningsområde, detaljkarta

	<u>Areal</u>	<u>Sjöareal</u>	<u>Sjöprocent</u>
Källungån			
vid utloppet av Sandsken	13	2,0	15,4
vid utloppet av Sämsjön	54	8,4	15,6
vid mynningen i Nossan	105	8,4	8,0
Ingatorpsån	38	0,3	0,8
Fåglumsån	36	--	0,0
Viskebäcken	57	--	0,0
Lillån	57	--	0,0
Mjölån	53	--	0,0

Tabell 2:2 Huvudfårans större tillflöden

Avrinningsområdet är mycket sjöfattigt och de flesta biflödena är extremt sjöfattiga, med undantag för Källungån som kan sägas vara sjörik trots att den bara avvattnar två sjöar nämligen Sandsken och Sämsjön. Data för dessa framgår av tabell 2:3.

<u>Sjö</u>	<u>Sjöareal</u> km ²	<u>Nivå</u> m. ö. h.	<u>Djup</u> m
Sämsjön	6,0	185,5	17,5
Sandsken	2,0	191,9	10

Tabell 2:3 Sjöar större än 1 km² inom Nossans nederbördsområde

2.2 Nederbörd

Nederbördens fördelning inom Nossans avrinningsområde är tämligen jämn. Dock förekommer något större nederbördsmängder vid källområdet på sydsvenska höglandet och i trakterna närmast Väneren. Nederbörden kan här överstiga 750 mm per år. (Medelvärde 1901-1930). Övriga delar av slättlandet är relativt nederbördsfattiga.

Nederbörden uppvisar ett minimum på vintern, medan sommaren är nederbördsrikast. Ibland uppträder ett sekundärt maximum under hösten. Ca 20 procent av nederbörden faller i form av snö och snötäckets varaktighet uppgår normalt till 80-120 dagar.

I Sverige gör SMHI regelbundna mätningar av nederbörden vilka regelbundet publiceras. Inom Nossans avrinningsområde och i angränsande delar av andra avrinningsområden utförs mätningar vid stationer enligt tabell 2:4 och fig. 2:1.

<u>Station</u>	<u>Observationstid</u>	<u>Nederbördens års- medelvärde (mm)</u>
Såtenäs	1944 -	568
Grästorp ^{xx)}	1950-61, 1964-	612
Vårgårda ^{x)}	1882-1970	676
Fjälla	1967-	
Upplo	1900-	657

^{x)} Ny station fr o m 1962

^{xx)} Stationen ligger inom Nossans nederbördsområde

Tabell 2:4 SMHI:s mätstationer inom - eller nära - Nossans avrinningsområde

2.3 Avdunstning

Årsavdunstningen påverkas förhållandevis mer av lufttemperaturen, vilken varierar inom Nossans avrinningsområde mellan +5°C och +6,5°C, än av nederbördsmängd och sjöprocent. Den normala avdunstningen från en sjöyta i södra Sverige uppgår till ca 600 mm per år.

Den totala årsmedelavdunstningen för Nossans avrinningsområde uppgår till ca 400 mm, vilket utgör ungefär 65 procent av årsmedelnederbörden.

2.4 Karaktäristiska vattenföringar

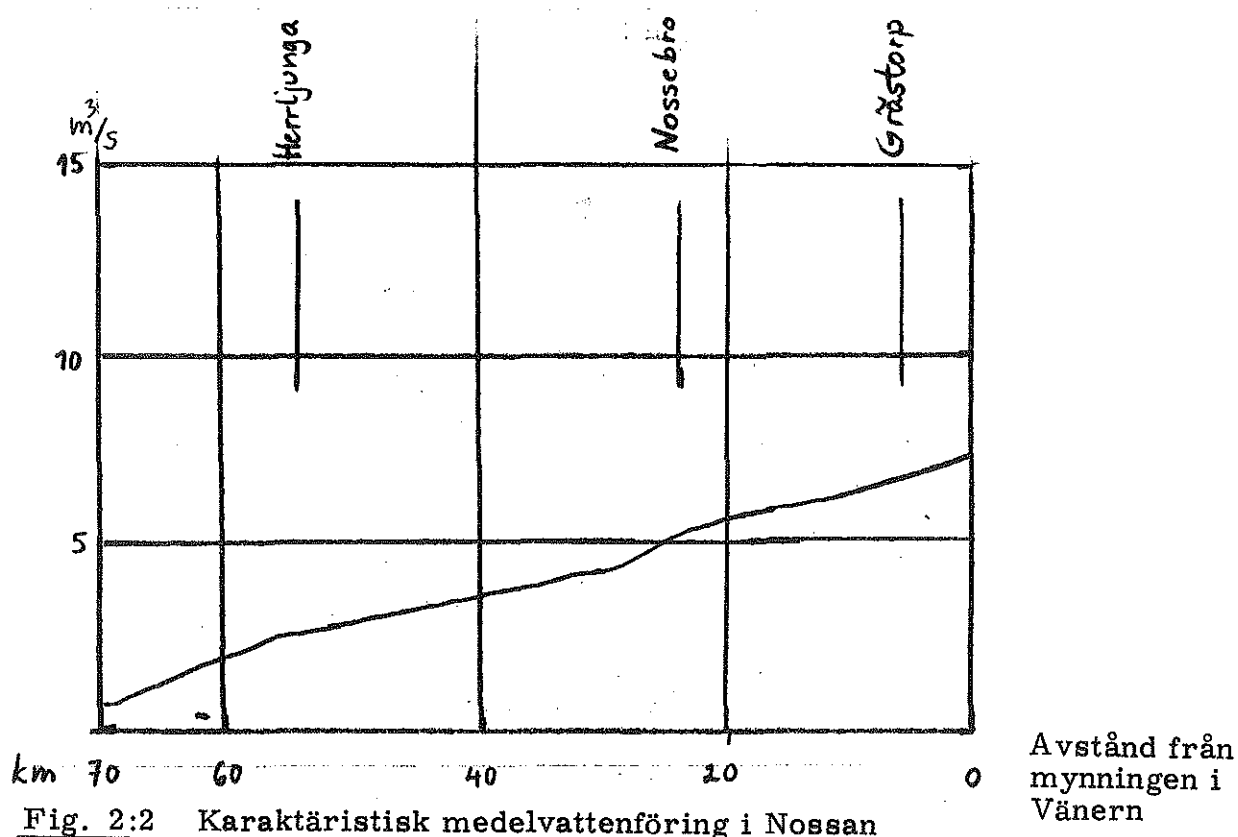
Nossan har i regel en utpräglad högvattenföring om våren, normalt i april, och en utpräglad lågvattenföring under sommaren. Under senhösten och vintern är vattenföringen vanligen hög utom under långvariga köldperioder. Vattenföringen i Nossan varierar kraftigt mellan nederbördsrika och nederbördsfattiga år. Under de förra kan stora översvämningar uppkomma, eftersom Nossan saknar utjämnande sjöar, (så skedde senast 1951) medan under

torrperioder föroreningsbelastningen kan bli för stor och dessutom vattenbristen besvärande för kvarnar och kraftproducenter p g a vattenuttag för bevattning och vattenförsörjning.

Inom Nossans avrinningsområde utför SMHI inga regelbundna vattenföringsmätningar, utan de resultat som finns tillgängliga har beräknats genom jämförelse med likartade vattendrag med känd avrinning. På så sätt utförda beräkningar har utförts dels av SMHI, för Nossans utlopp, och dels av konsulter som underlag för vattendomar. Dessa redovisas i tabell 2:5 och fig. 2:2

		Nossans utlopp m^3/s	Hudene m^3/s	Annelund m^3/s
Högsta högvattenföring	HHQ	90	30	6,7
Normal högvattenföring	MHQ	40	13	2,5
Medelvattenföring	MQ	7,1	2,2	0,8
Normal lågvattenföring	MLQ	1,1	0,2	0,13
Lägsta lågvattenföring	LLQ	0,4	0,07	0,067
Publicerade år		1970	1955	1937

Tabell 2:5 Karaktäristiska vattenföringar på olika platser längs Nossan



I Herrljunga utförs regelbundna mätningar av grundvattenföringen vid kommunens grundvattentäkt av SMHI och kommunen.

Framtid

För att underlätta den kartläggning av vattentillgångar och vattenutnyttjande som görs av Statens Naturvårdsverk som ett led i den fysiska riksplanen, och sedermera den mera detaljerade uppföljning som planeras från länsstyrelserna skulle det vara önskvärt att en station för vattenföringsmätningar inrättas inom Nossans avrinningsområde. Denna skulle också kunna komma till nytta för att kartlägga inverkningarna på vattentillgången i Nossan av de bevattningsanläggningar som planeras för jordbruket, speciellt som redan befintliga anläggningar på vissa ställen skapat problem med vattentillgången under torrår.

Önskemål om att inrätta en station för vattenföringsmätningar har även framförts av Lidan-Nossans vattenvårdsförbund.

En sådan station skulle kunna förläggas till Grästorp, då i så fall inverkan av ytterligare utökat uttag för jordbrukets bevattning skulle kunna studeras, och dessa vattenföringsmätningar dessutom borde kunna tjäna som underlag för överenskommelser om hur mycket vatten som rimligen kan tas ut för jordbrukets bevattning. En ytterligare fördel med att förlägga en station till Grästorp är att man inom SMHI har studerat möjligheterna att komplettera den därstädes belägna nederbördsstationen med en station för mätningar av vattenföringar.

Eventuellt skulle man kunna tänka sig att lokalisera en sådan station till Tengene eller Herrljunga, där man kan utnyttja därstädes belägna trånga sektioner. En nackdel med det senare alternativet är dock att möjligheterna att studera inverkan av ökat uttag för jordbrukets bevattning radikalt försämrats, jfr fig 2:1.

En förutsättning för att inverkan av uttag för jordbrukets bevattning skall kunna studeras är att man i så fall även förlägger en vattenföringsmätningstation närmare källflödet, t ex till ovan nämnda sektion i Herrljunga, så att jämförelser med tidigare likartade flöden kan göras.

3. BESKRIVNING AV VATTNETS UTNYTTJANDE INOM NOSSANS AVRINNINGSOMRÅDE

3.1 Nosse källa - Annelund fig. 3:1

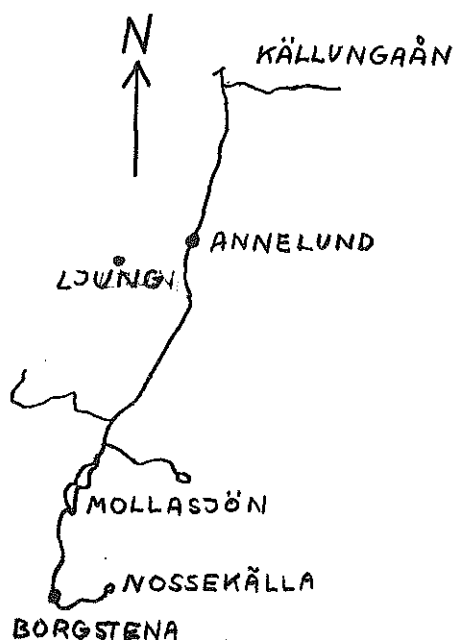


Fig. 3:1 Nosse källa - Annelund

Nosse källa

Nossans huvudfåra rinner upp i Nosse källa, som även utgör recipient för Borgstena biokemiska reningsverk. Tidigare noterade skador p g a att barkavfall tippats i en närbelägen mosse kan inte längre konstateras sedan tippningen upphört.

Borgstena

I Borgstena belastas Nossan med utsläpp från Göta Färgerier. Färgeriet har ett eget reningsverk (biologiskt + simultanfällning) sedan 1971 och

släpper ut 25 - 50 mg BS_5 /dygn. Innan reningsverket inrättades hade stora skador med fiskdöd som följd konstaterats men sedan 1971 har en successiv förbättring skett.

Borgstena samhälle har sin vattenförsörjning inrättad genom en grundvattentäkt, där man tar ut 350 m^3 /dygn inklusive industriuttag.

Mollasjön

Sjön som har en yta av $0,8 \text{ km}^2$ och ligger på nivån +158,3 m är helt oreglerad. Vattnet är tjänligt som badvatten, men någon kommunal badplats finns inte iordningställd. På den korta flytsträckan från Borgstena till sjön är vattnet ovan denna tjänligt för bevattning av kreatur, medan däremot nedströms sjön syrehalten hunnit minska och bakterietillväxten öka så att vattnet blivit otjänligt för detta ändamål. Vid utloppet kan en tilltagande vassbildning konstateras.

Annelund

Från Mollasjön till Annelund är Nossan ca 2 m bred, djupt nedskuren i terrängen och kantad av skogsmark. (Bild 1).

I Annelund innehas regleringsrätten av Andersson o Co som reglerar Nossan för toppkraftsändamål och reservkraftkälla. Enligt vattendom AM 80/1953 har man rätt att uppdämma ån till +99,90 m. Kraftverksdammen utgörs av en kröndamm av betong med ett 3,0 m brett sättutskov med elektriskt manövrerade luckor, där vattenståndet mäts med flottör. (Bild 2). Magasinet har en area av 4.500 m^2 . Den utbyggda effekten är 0,05 MW och fallhöjden är 8,95 m.

Direkt ur Nossan tar man kylvatten för pressgjutning. Kapaciteten är 600 l/h och denna uttagsmöjlighet utnyttjas till nästan 100 %.

Annelunds samhälle får sitt råvatten genom en grundvattentäkt i en rullstensås med uttag på $600-700 \text{ m}^3$ /dygn. I Annelund tillförs Nossan avloppsvatten från ett biologiskt-kemiskt reningsverk och ett därtill anslutet mejeri. Skador har tidigare konstaterats då ett kromverk lade ner driften och släppte ut galvaniska bad och dylikt direkt i ån.

3.2 Källungaån, fig. 3:2

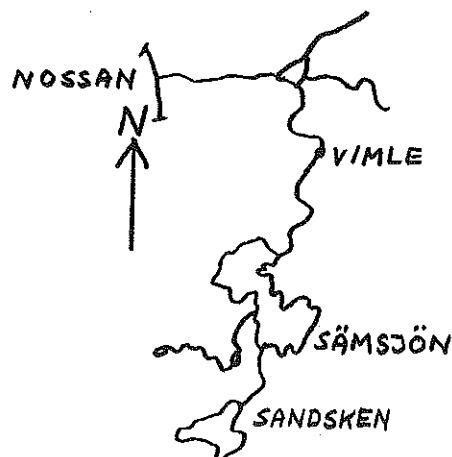


Fig. 3:2 Källungaån

Sandsken

Sandsken har tidigare reglerats med amplituden 50 cm av den numera utrivna Ljunga kvarn. Ytan är $2,0 \text{ km}^2$ och höjden över havet +191,9 m. Sjön är till stora delar omgiven av skogsmark och framhålles av Beskow-Rasmusson i "Sjöar söder om Dalälven" som allmänt skyddsvärd. (Bild 3).

Sämsjön

Skogssjö med tämligen raskt uppstigande block och stenstränder och med gyttje- och sandbotten. Sjön är helt oreglerad men har tidigare blivit avsänkt. Sjön är ur rekreationssynpunkt särskilt skyddsvärd, då den är länets kräftrikaste sjö och dessutom kantad av koncentrerad fritidsbebyggelse. Några utsläpp i sjön från denna sker inte men Ålesta fångvårdsanstalt utnyttjar sjön som recipient för sitt avloppsvatten, efter slamavskiljning. Ett biokemiskt reningsverk är dock planerat. Vid utloppet ur Sämsjön är Källungaån ca 2 m bred och bildar små forsar. Sjöns yta är $6,0 \text{ km}^2$ och nivån +185,5 m.

Vimle

Vid Vimle finns en kraftstation som numera ej är i drift. Ån dämnes av en stendamm och en jordvall och avbördas genom ett 4,0 m brett skibord. Vid besök på platsen befanns anläggningen vara i dålig kondition och borde utrivas, då uppdämningen av ån har medfört att åfåran håller på att växa igen av vass. (Bild 4).

3.3 Hudene - Herrljunga, fig. 3:3



Fig. 3:3 Hudene - Herrljunga

Ett par kilometer uppströms Hudene mynnar Källungaån i Nossan som nu överger sitt tidigare bäckliknande tillstånd och får karaktären av en åfåra.

Hudene

Hudene-Stommens kvarn är belägen i Nossan 110 m NNV om Hudene kyrka. Nossan dämnes här av en 6 m lång överfallsdamm av betong. I dammen finns inrättat från höger till vänster 2 spetluckor, 0,8 m breda, + 1 spetlucka, 1,20 m bred, för avbördande av höga vattenföringar. Vidare två intag till kvarnen om 1,10 m reglerade med spetluckor. Alla luckor är av järn. Enligt vattendom AM 46/1955 får dämning ske till högst +125,5 m vilket sker vid en vattenföring av $26,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Fallhöjden är 2,7 m och i kvarnen finns en generator som kan producera 18 kW. Kvarnen har en överskottskapacitet men får ej leverera ej utnyttjad kraft.

Uppströms kvarnen delar sig Nossan i tre grenar. I den högra grenen som dämmes upp med jordvallar finns inrättat ett utskov i betong ca 1,2 m brett. I den vänstra grenen finns intag till en äldre kvarn som förfallit men ej blivit utröjd.

Nedströms kvarnen bildar ån forsar och rester finns av en äldre stendamm, vilken dock är utriven på en två meter bred sträcka.

Ca 400 m nedströms kvarnen finns rester av ett gammalt kraftverk. Inloppstuben är delvis raserad och såväl denna som övriga intagsanordningar befinner sig i förruttnat skick och borde snarast utrivas då de utgör ett misspydande inslag i de vackra forsarna. (Bild 5, 6).

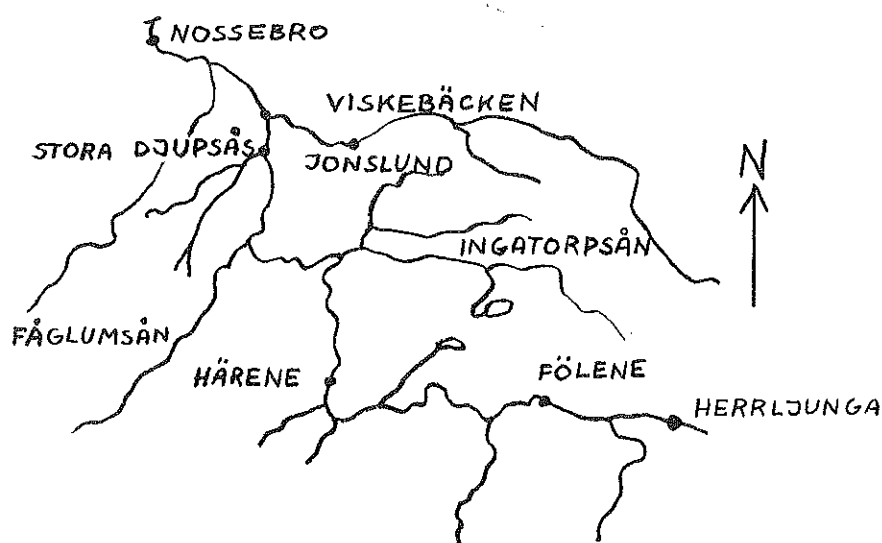
Stenunga

Vid kvarnen dämmes Nossan av en ca 6 m bred rundad överfallsdamm. I dammen finns 5 spettluckor samt två intagsluckor, alla av trä. Den utnyttjade fallhöjden är ca 2,5 m.

Herrljunga

I Herrljunga dämmes Nossan under järnvägsbron av en 12 m lång överfallsdamm av sten i mindre gott skick. I dammen finns två spettluckor som låsts fast i öppet läge. Från dammen avbördas vatten via tre ständigt öppna spettluckor till en ca 125 m lång oregelbunden kanal som leder fram till Herrljunga kvarn. Från kanalen till ån leder ett 2 m brett överfall av betong. Intaget till kvarnen sker via tre utskov, vilka regleras med spettluckor, till en vid sidan om kvarnen befintlig "träbyggnation" vilken läcker betänkligt. Kvarnen är fortfarande i drift och utnyttjar 4,5 meters fallhöjd för att producera 2 x 37 kW. Dessa generatorer räcker för att förse kvarnen och två angränsande fastigheter med kraft. (Bild 7).

Avloppsvattnet från Herrljunga samhälle renas i en aktivslam-anläggning innan det släpps ut i Nossan men en ny kemisk del är under byggnad. Till reningsverket är Västsvenska Fotolabbanslutet, vilket dessutom har en egen avsilvringsanläggning.

3.4 Herrljunga-Nossebro, fig. 3:4Fig. 3:4 Herrljunga - Nossebro

Nedströms Herrljunga övergår landskapet till en mera utpräglad jordbruksbygd och ån rinner fram i en 6-8 meter bred till en början relativt näringsfattig men efterhand mindre nedskuren och vassrikare åfåra.

Fölene

Vid Fölene bildar Nossan små forsar. Huvudfåran dämms av en rundad överfallsdamm av betong, 2 x 6 m. Via tre stycken ca 2 m breda spetluckor av trä avleds en del av åfåran till kvarnen. Mellan intagskanalen och huvudfåran rinner en del av ån i en tredje arm, vilken dämms upp av en packad jord- och stenvall och avbördas via ett i denna utgrävt stenkantat överfall. Inloppet till kvarnen regleras med tre stycken spetluckor och fallhöjden är 4,5 meter. Kvarnen är ej längre i drift, men alla regleringsanordningar är mycket välsköta och sommartid används kvarnen som café.

Vid Härene ändrar Nossan riktning och rinner åt NNV, korsar E3:an, (Bild 8), breddar ut upp mot 10 m med vassrika stränder, där vassen bitvis tenderar att breda ut sig in mot åfårans mitt och bilda "öar". (Bild 9).

Stora Djupsås

Strax uppströms Viskebäckens utlopp i Nossan ligger Stora Djupsås såg och Krokstorps kvarn, vilka har gemensam regleringsrätt till ån. Den dämnes här av en dammbyggnad av sten och betong med från vänster till höger ett sågintag med två luckor om 0,76 m, ett intag med två luckor om 1,0 m, ett 41,6 m långt skibord, ett flodutskov med en 0,85 m bred lucka, två kvarnintag med vardera två luckor om 0,90, 0,90, 1,15 och 1,25 m samt ett flodutskov med en lucka om 0,95 m. Alla anläggningar är nyrenoverade 1975. Över skibordet avbördas $6,72 \text{ m}^3/\text{s}$ vid HHQ. Kvarnen kan utnyttja en fallhöjd på 2,25 m vilket ger erforderlig kraft för att driva en hjälpgenerator med 7,5 kW för drift av kvarnen.

Enligt beräkningar som ligger till grund för vattendomstolens AM 6/1928 kan man vid kvarnen räkna med nedanstående flöden:

MHQ	$53 \text{ m}^3/\text{s}$
MQ	$8 \text{ m}^3/\text{s}$
MLQ	$1,6 \text{ m}^3/\text{s}$

Dessa värden på MQ och MLQ är högre än de som nyligen gjorts vid Nossans utlopp, vilket kan bero på de utdikningar som gjorts under 30-talet och även de uttag av vatten som numera sker för jordbrukets bevattning.

Omedelbart nedanför kvarnen har åfåran börjat växa igen och skulle vara i behov av en upprensning. Från kvarnägaren framfördes även att problem med vattentillgången kan bli aktuellt om planerade vattenuttag för jordbruksbevattning ovan kvarnen kommer till stånd, speciellt med tanke på det låga vattenstånd som varit i Nossan under de torra somrarna 1974 och 1975. (Bild 10, 11).

Nossebro

Nossebro samhälle använder delvis Nossan för sin råvattenförsörjning, då ca $60 \text{ m}^3/\text{d}$ uttages för att infiltreras i samhällets grundvattentäkt. På ökad uttag i denna har en grundvattensänkning konstaterats.

Nossebro avloppsreningsverk släpper ut aktiv-slam-renat vatten i Nossan men en ny anläggning för kemisk fällning finns projekterad till 1980. I

det närbelägna Jonslund har försök med kemisk fällning gjorts för att komma till rätta med utsläppen från ett tvätteri.

I samhället dämms Nossan av ett skibord med 2 x 2 intagsluckor till kvarnarna på var sida om Nossan. I kvarnen på vänstra sidan finns en generator, men ingen av kvarnarna är numera i drift.

3.5 Nossebro - Vänern, fig.3:5

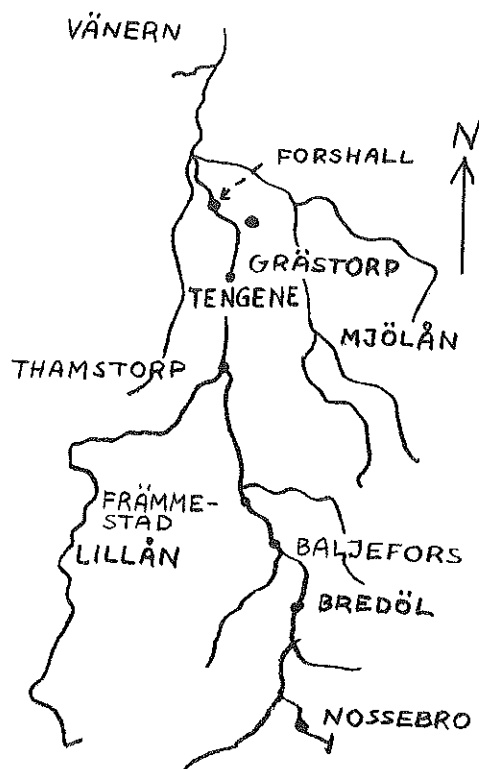


Fig. 3:5 Nossebro - Vänern

Bredöl

Vid intaget till kvarnen finns en 4 m lång kröndamm med ett 1,0 m brett utskov. Vattentillförseln till kvarnen regleras med tre 0,8 m breda spettluckor av trä. Två fallhöjder om vardera 1,8 m förmår driva var sin generator på 26 kW, vilket är tillräckligt för kvarnens och sågens behov.

Under de senaste torra somrarna har problem uppstått med bristande vattentillgång vid lågvattenföringar.

Baljefors

Vid landsvägsbron i Baljefors delar sig Nossan tillfälligt i två armar för att nedanför - kvarnen å vänstra sidan och sågen å högra sidan - åter sammanstråla till en fåra. Intaget till kvarnen består av en 3 m lång trä-tub (ϕ 150 cm) till vilken vattentillförseln kan regleras med två 0,8 m breda spettluckor. Till sågen regleras intaget med två 0,8 m breda spettluckor. Vattnet dämms på båda sidorna upp av sten och betongdammar av överfallstyp i vilka var sitt utskov finns inrättat. I dammen på högra sidan har en sten utnyttjats vilken är fornminnesförklarad. Fallhöjden är i båda fallen 27 fot $\approx$ 8,5 m, men sedan två år köps kraften för anläggningens drivande utifrån. Planer finns dock på att i framtiden utnyttja vattenfallen för drift och kraftförsörjning till bostadsfastigheten. (Bild 12).

Främmestad

Vid Främmestads herrgård regleras Nossan av Trollhätte kraftverk. Utnyttjad fallhöjd är 12,5 m och utbyggd effekt 160 kW. Nossan dämms av en ca 35 m lång rundad överfallsdamm av betong. I vänstra ändan finns en handmanövrerad spettlucka för att ta hand om höga vattenföringar. I högra kanten av dammen sker intaget av vatten till kraftverket med två spettluckor och via en ca 1 km lång kanal förs vattnet förbi Nossans mäktigaste forsar till en 20 m lång tilloppstubb av järn ($\phi \approx$ 150 cm) vilken regleras med en spettlucka.

Kraftverket har inte besvärats av de senaste årens vattenbrist, men 1969 hade man stora översvämningar, av vilka dock endast kraftverket blev lidande. Anläggningarna är i mycket gott skick men kraftverksmagasinet skulle behöva rensas. Vid besök i slutet av februari hade t ex ett stormfällt träd strandat i magasinet. (Bild 13).

Ett par km nedströms Främmestad, vid Thamstorp, ansluter Lillån. Denna är då ca 3 m bred med ett starkt meandrande lopp med tendens att bilda krovsjöar och svämma över strandkanterna. Mellan Främmestad och Grästorp är Nossan trädkantad, 10-12 m bred och ca 3 meter nedskuren i förhållande till omgivande åkrar.

Tengene

Vid Tengene bildar Nossan en trång sektion, vilket utnyttjas av Tengene elverk, till att dämna upp ån med en 10 m lång, 0,5 m bred krönmur av sten och betong, för att producera 0,1 MW. Den utnyttjade fallhöjden är 4,5 m. På vänstra sidan av dammen regleras tillförseln till Tengene kvarn och såg med två ca 1,0 m breda spetluckor från vilka vattnet rinner i en stenmursinvallad kanal fram till sågen. I högra delen finns tre kraftiga spetluckor om ca 1,1 m vilka reglerar vattentillförseln till kraftverksintaget, vattnet rinner i en ca 30 m lång, 2 m bred stenmurskantad, betongförstärkt kanal. Kraftverket förser delar av Tengene samhälle med kraft. (Bild 14).

Vissa år har besvärande översvämningar förekommit men sedan dammen förbättrades 1949 har riskerna för översvämningar minskat.

Grästorp

Kommunen tar sitt råvatten från en grundvattentäkt i Ryda Grusås och vattenuttaget ur Nossan begränsas till 200-300 hushåll för trädgårdsbevattning och kylvattenuttag för en konstisbana med maximal kapacitet 13,3 l/s. Kommunens avloppsvatten tillförs Nossan efter biologisk rening, men planer finns att bygga ett nytt bio-kemiskt reningsverk och låta det gamla tjäna som buffert för att ta hand om dagvattenavrinningen.

De till följd av avloppsutsläppen inträffade skadorna inskränker sig till ett par förgiftade kor som druckit av avloppsvattnet. För bad duger vattnet dock inte.

Forshall

Vid Forshall vidgar sig Nossan med flera små forsar och öar och klippor som går i dagen. (Bild 15).

Uppströms järnvägsbron finns en gammal såg med fyra intagsluckor i dåligt skick. På högra sidan kunde vid besök på platsen rester av en gammal betongmur med uttag för tre luckor samt en gammal torrlagd kanal skönjas. (Bild 16). Efter järnvägsbron kröker Nossan tvärt 90° och vidgar sig.

Ån dämnes här av en 40 m bred valvformad skarpkantad överfallsdamm av betong. I högra kanten finns en spettlucka av trä. Intaget till Forsans kvarn på högra stranden sker via 4 spettluckor, 1, 2 m breda. Fallhöjden är ca 3 m, men kvarnen är dock ej i drift numera. (Bild 17).

Från Forshall till mynningen i Vänern rinner Nossan genom ett åkerlandskap, 15 bred, med branta gräsklädda sluttningar. Ca 2 km från utloppet tillstöter Mjölån.



Bild 1

Mellan Annelund och Mollasjön är Nossan inte bredare än en bäck



Bild 2

Magasinet för Annelunds kraftstation har TGDG-givare



Bild 3

Sandskens utlopp med kraftig vassvegetation



Bild 4

Vimle kraft-
station

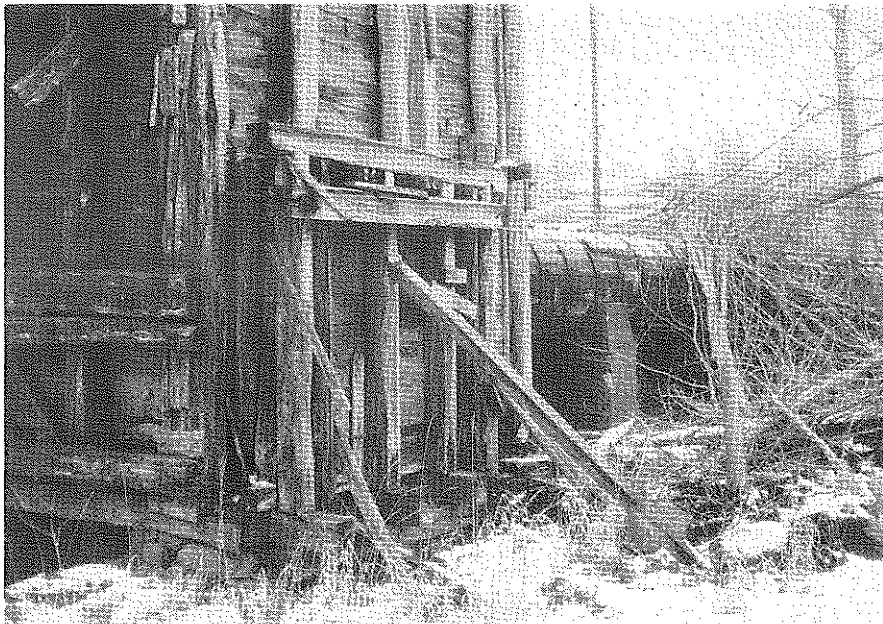


Bild 5

Intagstub till
det nedlagda
kraftverket i
Gäsene



Bild 6

Misspyrdande
strandkant i
Hudene



Bild 7

Isbeläggning
på äldre dämme
i Herrljunga

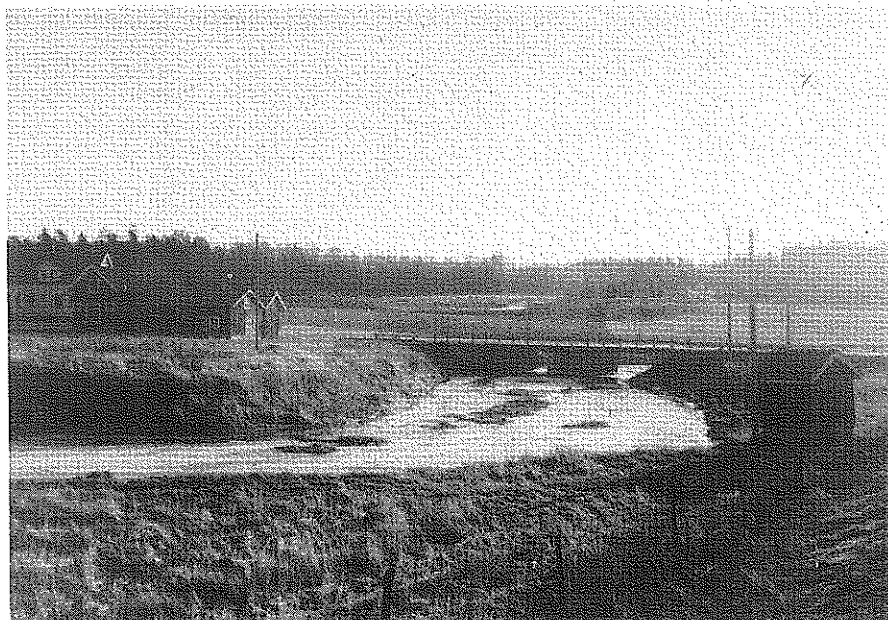


Bild 8

Nossan ringlar
sig under E3:an



Bild 9

Nossan vid
Fåglum

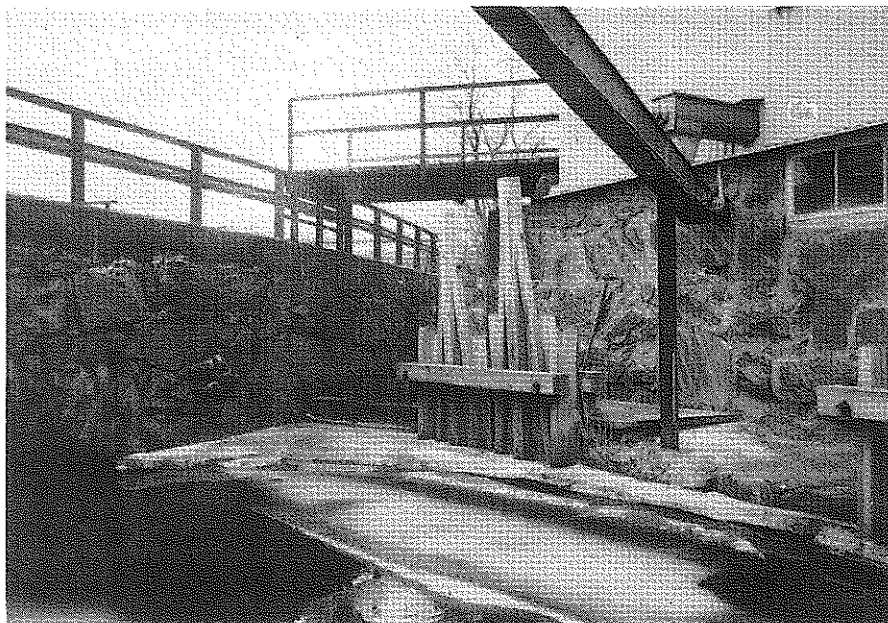


Bild 10

Intaget till
Krokstorps
kvarn regleras
med två spett-
luckor



Bild 11

Tydlig igenväx-
ning vid Stora
Djupsås såg



Bild 12

En av stenarna
i intaget vid
Baljefors är
fornminnes-
märkt



Bild 13

Rensgaller
vid intaget till
Främmestads
kraftverk



Bild 14

Tilloppskanalen
till Mariebergs
kraftverk i
Tengene



Bild 15

Små forsar
uppströms
Forshall

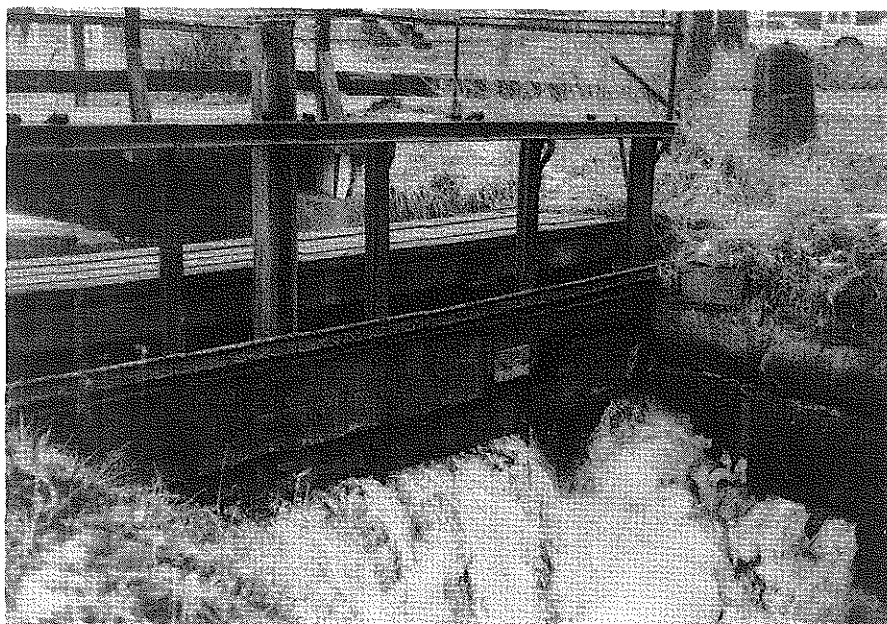


Bild 16

Dammluckor
vid Forshalls
gamla kvarn



Bild 17

Forshalls
kvarn

4. RECIPIENTFÖRHÅLLANDEN

4.1 Allmänt

Vatten tillförs föroreningar av olika slag. Föroreningarna kan indelas i följande grupper:

- a. fasta föroreningar
- b. löst organiskt material
- c. växtnäringsämnen
- d. oljor
- e. sjukdomsalstrande föroreningar
- f. olika skadliga ämnen såsom gifter m m
- g. varmvatten

En föroreningstyp som på den senaste tiden mycket diskuterats är sådana skadliga ämnen såsom tungmetaller, DDT, PCB m fl. Bl a har det konstaterats att slam från vissa kommunala avloppsreningsverk innehåller tungmetaller såsom bly och kadmium.

Det vedertagna sättet att mäta mängden organiskt material i vatten är att bestämma den biokemiska syreförbrukningen (BS). Härmed avses den mängd syre som åtgår för att bryta ner de föroreningar som släpps ut.

Mängden växtnäringsämnen i vattnet bestäms bl a genom att mäta halten fosfor och kväve.

För bestämning av sjukdomsalstrande föroreningar används följande metoder:

- a. bestämning av totalantalet coliforma bakterier (coli 35⁰)
- b. bestämning av antalet termostabila coliforma bakterier (coli 44⁰) ger en tämligen specifik indikation på färsk fekal förorening
- c. bestämning av antalet agarbakterier (agar 22⁰) är av stort värde för bedömning av belastningen av organiskt material.

4.2 Industrier

Nossans avrinningsområde kan till stora delar karaktäriseras som utpräglad jordbruksbygd, och då samtidigt antalet tätorter är förhållandevis litet är även antalet industrier förhållandevis få. En inventering av industriantalet gav följande resultat (1970):

Kemisk processindustri	4
Livsmedelsindustri	6
Textil-, läder- och gummiindustri	6
Sågverk, hyvleri m m	21
Cement-, jord- och stenindustri	12
Metallbehandlingsindustri	41
Hotell, restaurang, café	14
Tvätteri	1

Tabell 4:1

Av de i tabell 4:1 uppräknade industrierna är de flesta små, dvs sysselsätter ≤ 100 personer, och så gott som samtliga anslutna till kommunala reningsverk.

Av tabell 4:2 framgår från vilka av dessa utsläppen markant bidrar till avloppsreningsverkens avloppssammansättning. Som synes dominerar metall-

Industri	Ort	Typ av förorening	Avloppsreningsverk
Göta Färgeri	Borgstena	Löst organiskt mtrl.	{ Eget reningsverk Biol. + simultanfällning
Mejeri	Annelund	- " -	
Kromverk	Ljung	Galvaniska bad	-----
Västsvenska fotolabb	Herrljunga	Cyanider	Aktiv slamanläggning
Glasbruk	Fåglavik ^{x)}	Etsningssyror	- " -
Tvätteri	Jonslund	Fosfat	Aktiv slam
Dahréntråd	Jonslund	Koppar	- " -
Necks mek verkstad	Nossebro	Tungmetaller	Aktivslamanläggning
Ovo Mix livsmedel	Nossebro	Zink	- " -

Tabell 4:2 ^{x)} Tillhör Lidans avrinningsområde inom Herrljunga kommun

behandlingsindustrierna denna grupp och det problematiska utsläppet är i allmänhet någon form av tungmetall.

Skadeverkningar

Göta Färgerier har sedan reningsverket uppfördes 1971 kunnat reducera utsläppen till 25-50 mg BS_5 /dygn vilket motsvarar 90 % rening. Tidigare hade fiskdöd och påtaglig syrebrist nedströms utsläppen konstaterats. Mejeriet i Annelund har vid ett tillfälle släppt ut 20 ton vassla, vilket tillsammans med utsläppen av biokemiskt syreförbrukande ämnen tidigare allvarligt skadat Nossan.

När kromverket i Ljung lades ned släpptes galvaniska bad innehållande ett flertal tungmetaller direkt ut i Nossan.

Västsvenska fotolabb i Herrljunga använder vatten mestadels från en egen grundvattentäkt för beredning av fotografiska lösningar och som sköljvatten. Innan avloppsvattnet når kommunens reningsverk har det passerat en silveråtervinningsanläggning. Tagna prover har visat att denna tidvis fungerat dåligt och dessutom har höga halter av cyanider kunnat påvisas.

I Jonslund pågår försök med kemisk fällning av järnklorid och kalk för att komma till rätta med de höga fosfathalterna vilka bl a härstammar från tvätteriet.

4.3 Tätorter

Nossan är recipient för några få tätorter, vilka alla har minst biologisk rening. Tätorterna har en sammanlagd folkmängd av ca 7.000 personer vilket utgör knappt 40 % av nederbördsområdets ca 18.000 invånare. På sikt är det planerat att alla kommuner även skall få kemisk fällning, vilket medför en ytterligare reduktion av fosforhalten och den syreförbrukande organiska substansen.

Borgstena

Tätorten har ett biologiskt-kemiskt reningsverk (90% - 90%) dimensionerat för 1000 personer. För närvarande är 500 personer anslutna. Under 1975 tillfördes reningsverket 40 kg BS₇ per dygn och släppte ut 6 kg BS₇ per dygn. Utsläppet sker i Nosse källa. Medelflöde 250 m³/dygn.

Annelund

Annelund har biologiskt-kemiskt reningsverk för 1100 personer. Anslutningen är för närvarande 900 personer. Analys av utsläppt avloppsvatten visar att anläggningen fungerar tillfredsställande med avseende på reduktionen av organisk substans och fosfor (97 % resp 93 %). Medeltillrinningen var 520 m³/d och utgående mängd BS₇ ca 5 kg/dygn.

Hudene

Avloppsutsläppen renas i en biodamm som tillförs ca 30 m³/d. Med det renade avloppsvattnet tillförs Nossan 0,8 kg BS₇/dygn.

Herrljunga

Tätorten har biologisk rening i en aktiv-slamanläggning. Anläggningen är dimensionerad för 2450 personer. En kemisk del dimensionerad för 3.000 pers är under byggnad. Kontroll av utgående avloppsvatten visar att anläggningen fungerar tillfredsställande med avseende på reduktionen av organisk substans, 89 %. Motsvarande reducering av fosfor och kväve uppgår till ca 30 %. Tillförd avloppsvattenmängd är ca 1325 m³/d, vilket ger ett utsläpp i Nossan av ca 20 kg BS₇/d. Vid provtagningen har påfallande höga halter av cyanid påvisats, vilket får tillskrivas det till reningsverket anslutna Västsvenska fotolabb.

Remmenedal

Till Remmene biodamm finns 220 pers anslutna och verket tillförs ca 30 m³/d. Utgående avloppsvatten tillförs Nossan nedströms Herrljunga, vilken härigenom får ett tillskott av 0,5 kg BS₇/dygn.

Nossebro

Aktiv-slamanläggning dimensionerad för 1800 pers och med ca 1300 anslutna. Till 1980 finns det en anläggning med kemisk fällning projekterad och försök med järnklorid och kalk har påbörjats. Avloppsreningsverket fungerar tillfredsställande med avseende på reduktionen av BS_7 . ($> 90\%$).

Jonslund

Från en aktiv-slamanläggning (simultanfällning) med ca 200 personer anslutna leds avloppsvattnet ut i Viskebäcken. Försök har gjorts med kemisk fällning.

Främmestad

I samhället finns en aktiv-slamanläggning för 180 personer, från vilket avloppsvattnet förs i ett dike till Nossan.

Grästorp

Kommunen har för närvarande endast biologisk rening i biologiska dammar med ca 1600 personer anslutna. Projektering av ett helt nytt biokemiskt reningsverk dimensionerat för 3.500 personer är dock påbörjad. Tagna prover har visat att anläggningen förmår reducera BS_7 med ca 70 % och totalfosforhalten med 35 %. Halten BS_7 får betraktas som tämligen hög.

De ovan redovisade resultaten är inte årsmedelvärden utan baserar sig på driftskontroller och utgör dygns- eller veckomedelvärden. För att bedöma belastningen av Nossan från tätorternas avloppsreningsverk har länsstyrelsen i Skaraborgs län gjort en undersökning, där resultaten bygger på antalet anslutna till reningsverken. Man har då utgått från att de specifika föroreningsmängderna är följande:

Organiskt material mätt i BS ₇	70 g/pers och dygn
Fosfor	4 g/ - " -
Kväve	13 g/ - " -

Beräkningarna bygger vidare på antagandet att ett biologiskt reningsverk (aktiv-slam eller biobädd) tar bort 80 % av det organiska materialet samt 30 % av kvävet och fosfor, samt för biologiska dammar motsvarande effekt är 50 %, 15 % och 15 %. Resultatet framgår av tabell 4:3.

	Antal anslutna pers.	Totalt efter rening i ton/år		
		BS ₇	P	N
Grästorp	1560	20	2,0	6,4
Nossebro	1280	19	2,1	6,4
Herrljunga	3400	17	3,5	11
Annelund	990	20	2,0	5,5
Remmenedal	220	3	0,3	0,9
Summa	7.450	79	9,9	30,2

Tabell 4:3

Vid en jämförelse med motsvarande beräkningar för år 1930 kan man konstatera att den utsläppta fosfor- och kvävemängden ökat kraftigt fram till 1970 då en nedgång skett på grund av utbyggnaden av reningsverken. För utsläppen av organiskt material konstateras samma stigande tendens medan dämpningen började redan 1955 för att 1970 vara tillbaka på 1930 års nivå.

Skadeverkningar

Mycket stark organisk förorening sk polysaprobi, återfinns nedströms Herrljunga. Så småningom övergår vattnet till α -mesosaprobi = stark organ. förorening, vilket övergår till β -mesosaprobie = måttlig organ. förorening, med återgång till α -stadiet där biflöden tillstöter.

Allmän påverkan tydlig redan vid Annelund, vilken nedströms Grästorp får klassificeras som stark.

4.4 Jordbruk, skog och glesbygd

De föroreningskällor som förekommer är lakvatten från gödselhögar och siloanläggningar, dränvatten från gödslade åkermarker, direkta avloppsutsläpp från hushåll icke anslutet till kommunalt reningsverk m m. En ungefärlig uppskattning av utsläppta föroreningar av jordbruket, baserad på hanterad mängd fosfor och kväve, visar att marken tillförs ca 750 ton fosfor per år och ca 2.000 ton kväve per år i form av naturgödsel och konstgödsel. Av detta svarar konstgödseln för närmare 2/3.

Åtgärder för att minska utsläppen underlättas av den ekonomiska hjälp som staten har bidragit med. Medel har nämligen ställts till lantbruksnämndernas förfogande att användas till bidrag för miljöskyddsåtgärder. Denna möjlighet kommer att finnas kvar fram t o m juni månad 1977.

4.5 Vattenundersökningar

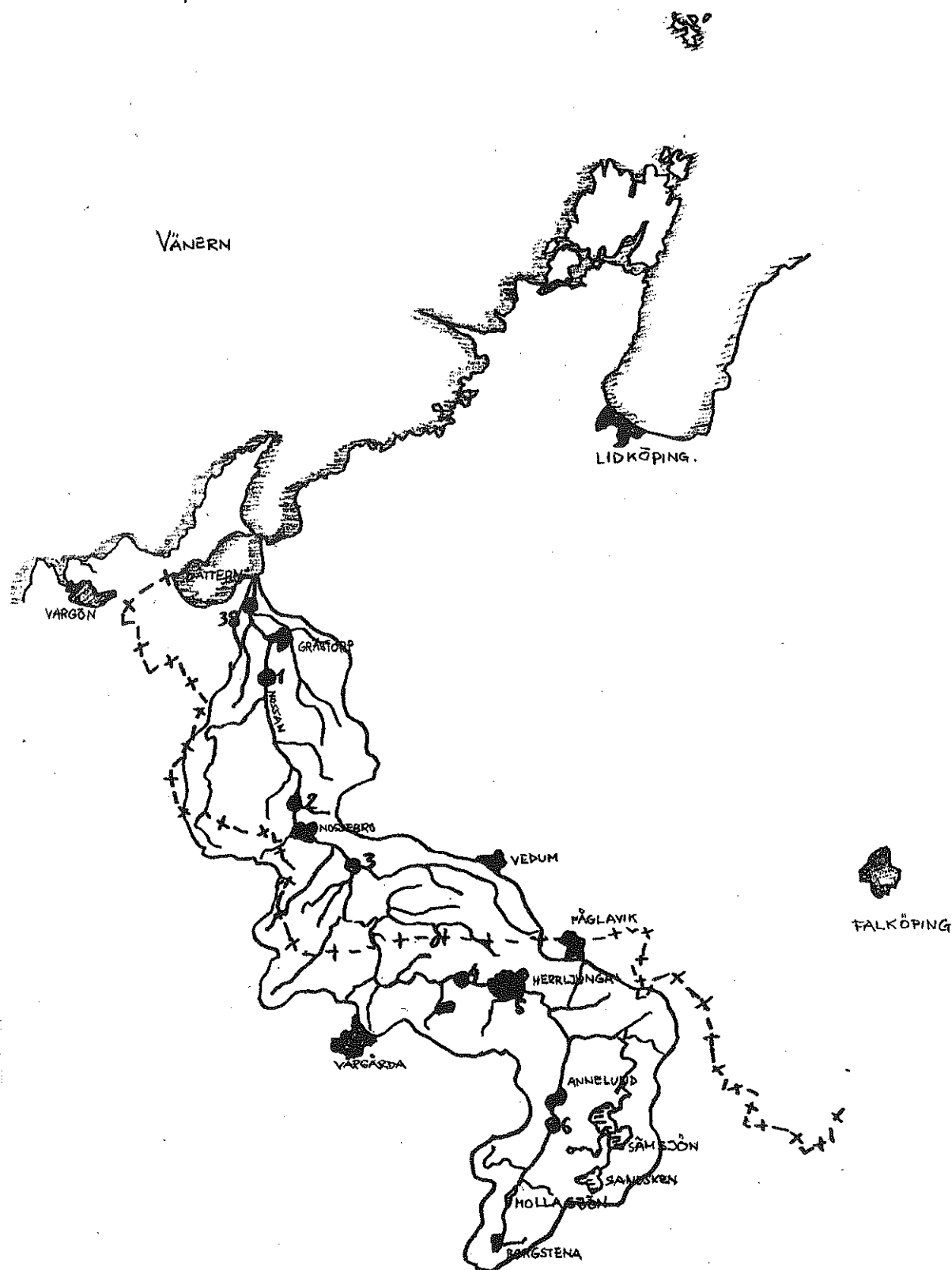
Regelbundna fysikalisk-kemiska analyser av vatten från sex provtagningspunkter har sedan 1969 skett i Lidan-Nossans vattenvårdsförbunds regi.

Kompletterande undersökningar har under tiden november 1969-oktober 1970 gjorts av länsstyrelsen i Skaraborgs län. Vattenprov har då tagits en gång i månaden i ovan nämnda provtagningspunkter. Dessas läge framgår av fig 4:1. Resultaten av dessa undersökningar har publicerats i "Vattenvårdsplanering - länsstyrelsen i Skaraborgs län, naturvårdsenheten - Rapport april 1972" och redovisas i fig 4:2 - 4:5, vilka är hämtade ur ovan nämnda rapport.

Under 1974 har även utförts en biologisk undersökning av Nossan av fru Elisabeth Almqvist, vilken publicerats av Vattenvårdsförbundet.

Den fysikalisk kemiska undersökningen har avsett elektrolytiska ledningsförmågan, syrgashalt, förorening av nedbrytbar organisk substans (BS_7 - eller $KMnO_4$ -förbrukning), totalkväve och totalfosfor. Resultaten redovisas nedan samt i bilaga 1.

Avrinningsområde, provtagningsstationernas läge.

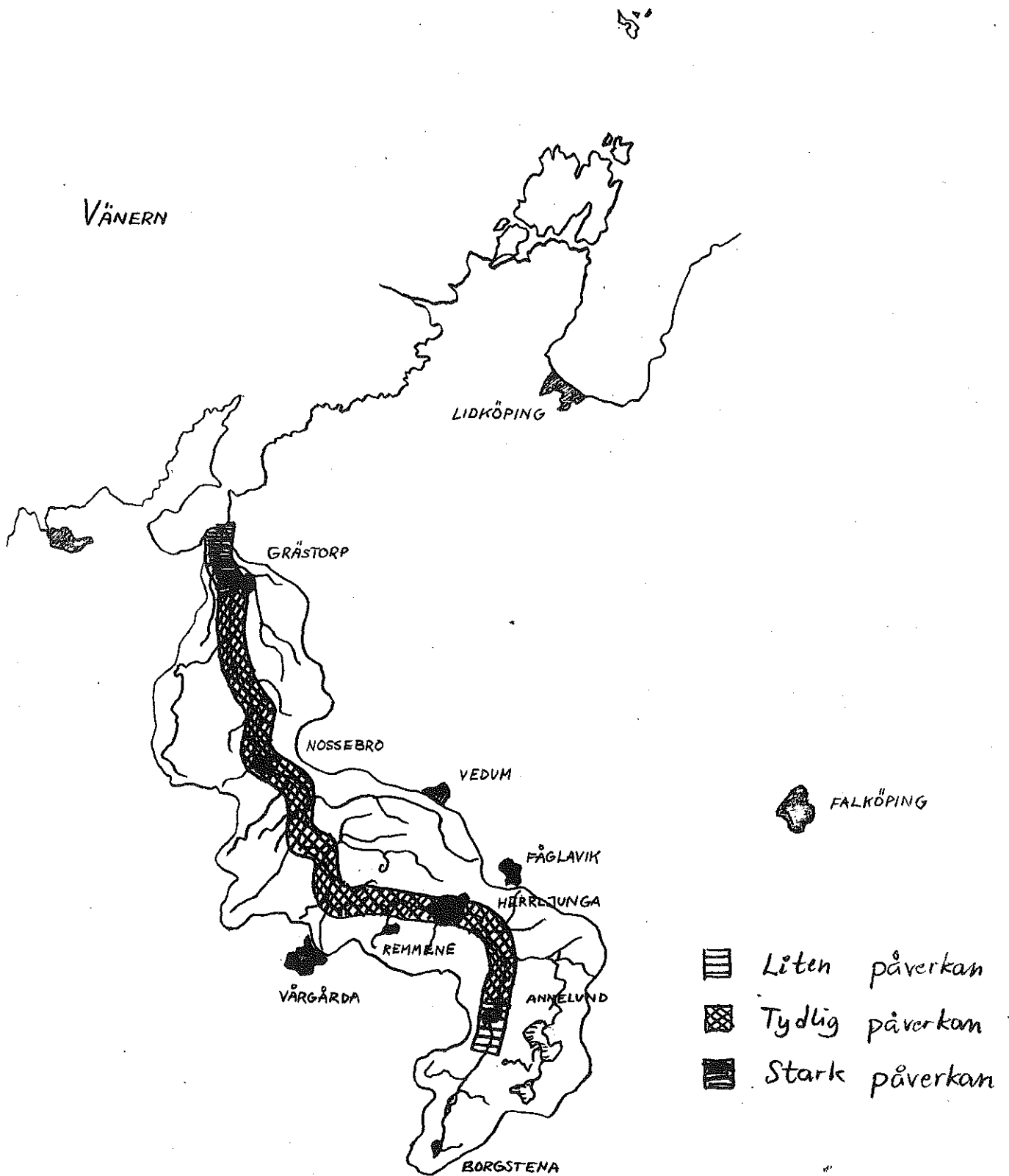


Figur 4:1

SKALA 1:500 000

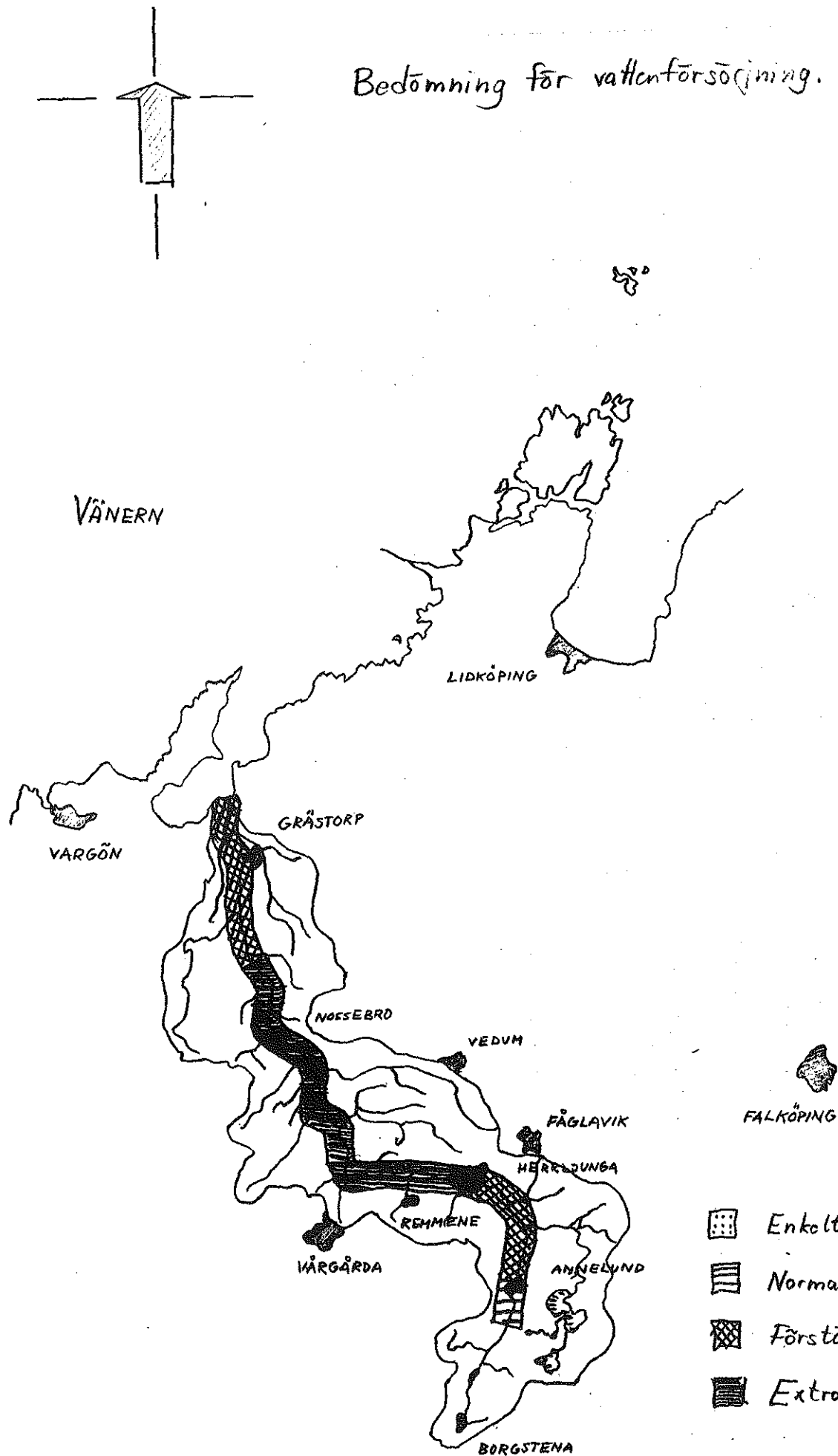
0 10 20 30 km

Allmän påverkan



Figur 4:2

Bedömning för vattenförsörjning.

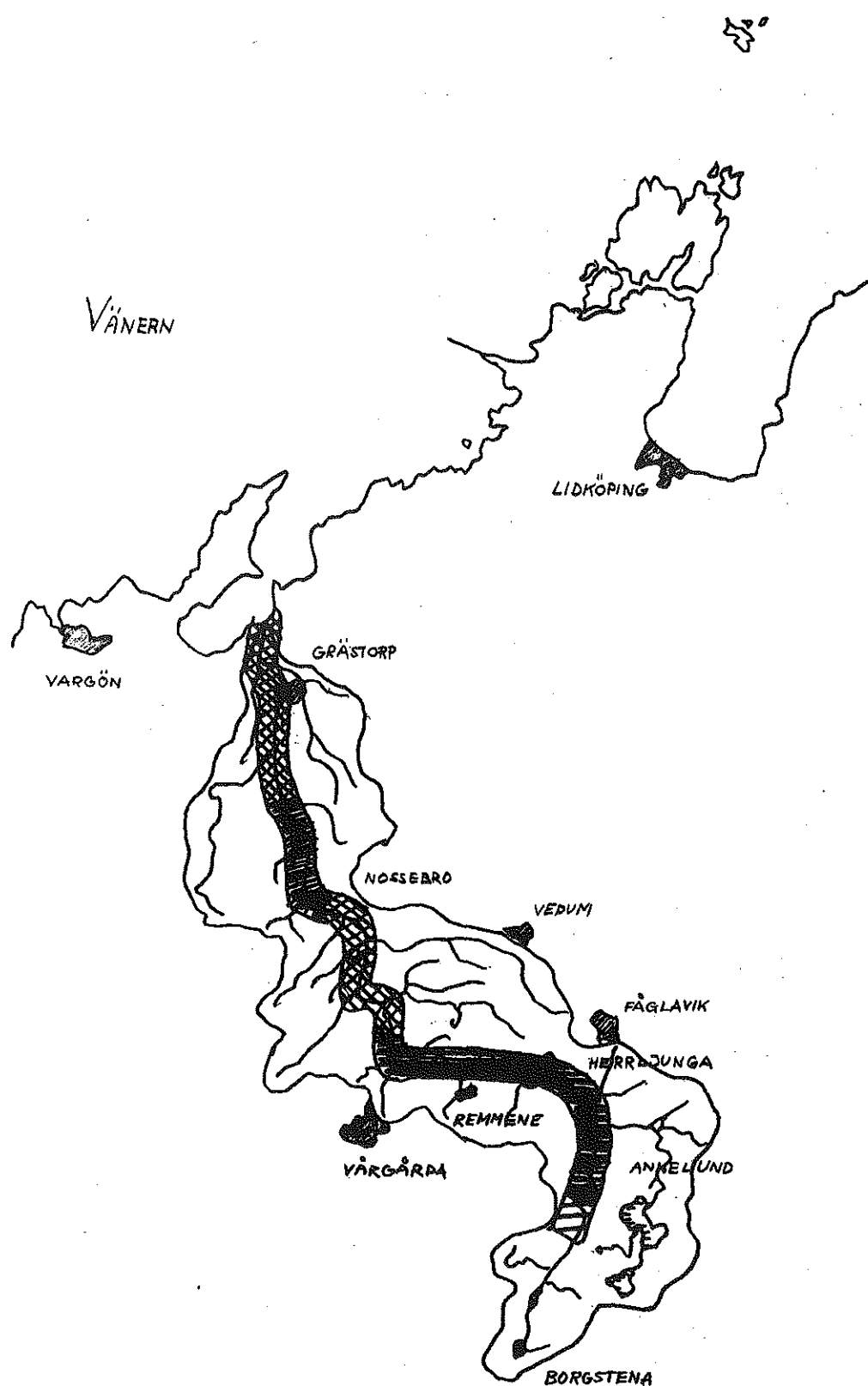


Figur 4:3

SKALA 1:500 000

0 10 20 30 Km

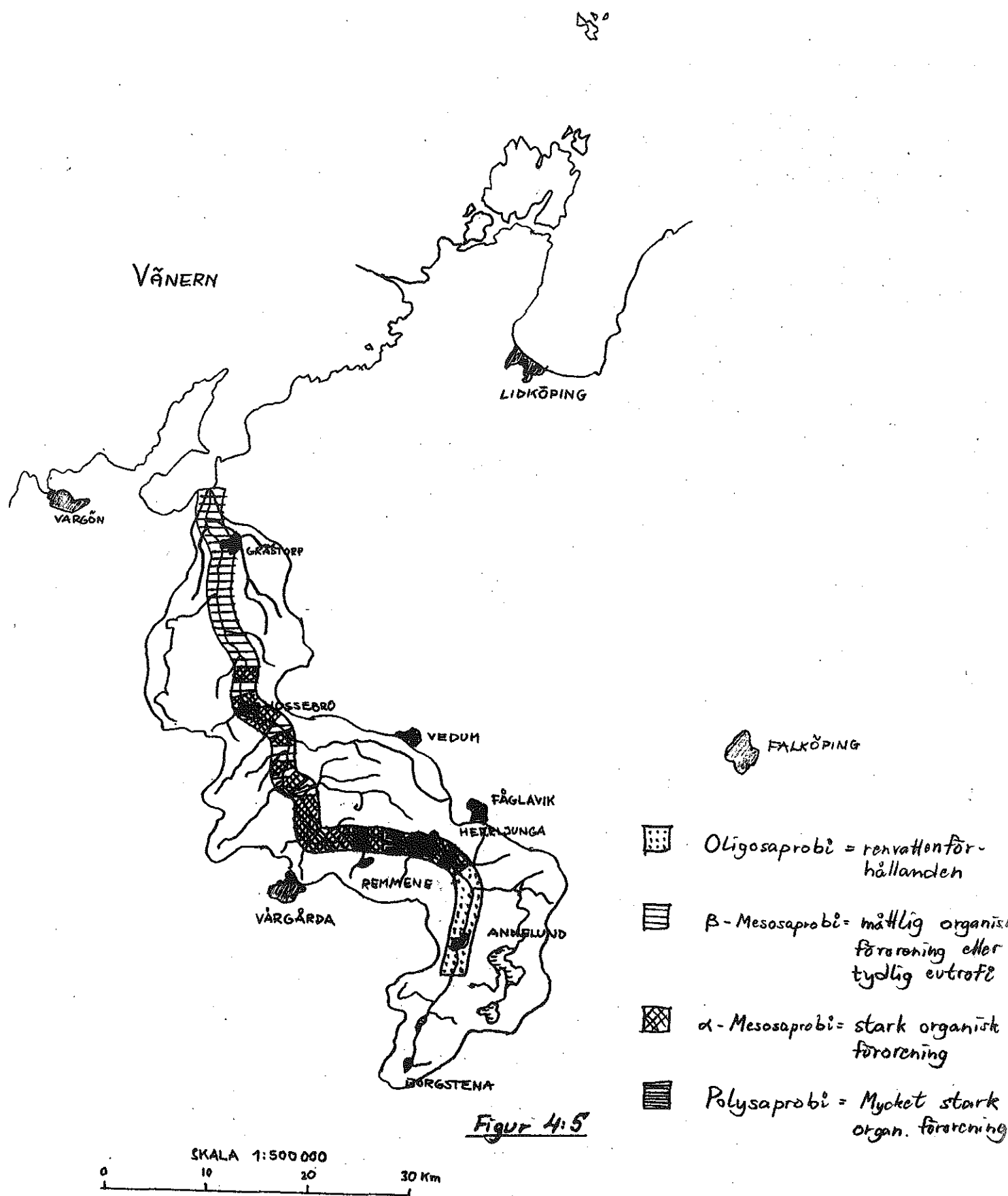
Bedömning för friluftsbad



Figur 4:4

SKALA 1:500 000
0 10 20 30 Km

Vattenbeshaffenheten i biologiskt avseende



Elektrolytiska ledningsförmågan

Denna ger ett mått på den mängd salter som finns lösta i vattnet och är således starkt beroende av vattenflödet, och de högsta resultaten härstammar från det torra året 1974. Mätvärdena tyder på att det sker ett tillskott av salter längs flödet men deras ursprung kan däremot inte anges.

Syrgashalt

Låga halter beror antingen på höga halter av organisk substans eller lugn och liten vattenföring. De värden som erhållits i Nossan tyder på att föroreningen av nedbrytbar organisk substans är förhållandevis låg. De starkaste föroreningarna har observerats vid stationerna 3 - 1, (se fig 4:1).

Förorening av nedbrytbar organisk substans

En ökning av BS_7 längs vattendraget samt en årstidsvariation med höga halter under höst och vinterperioderna har konstaterats. Detta beror på att det organiska materialet bryts ned snabbare vid höga temperaturer.

Totalkväve och totalfosfor

Bildningen av organisk substans är beroende av den mängd närsalter som finns tillgänglig i vattnet och därför utgör bestämning av halten kväve och fosfor ett viktigt led i undersökningen av påverkan från utsläpp och omgivning. En ökning av halterna sker längs vattendraget. Vidare har en ökning konstaterats på hösten vid nedbrytningen av växterna efter vegetationsperiodens slut.

Ett mått på den påverkan ett vattendrag utsätts för av sanitärt utsläpp ger kvoten av totalkväve och totalfosfor. Vid stark påverkan blir denna kvot låg. Kvoten visar en markant nedgång nedströms Herrljunga men först vid Nossans utsläpp i Vänern når den ett värde som visar att påverkan av utsläpp är rådande.

Resultatet av den biologiska undersökningen framgår av undersökningens resumé: "Från Mollasjön till Herrljunga flygplats är Nossan bäckliknande med klart friskt näringsfattigt vatten. Vid Åbacken har Nossan antagit karaktären av en å, vattnet blir sedan mera näringsrikt och vegetationen tyder på kulturpåverkan. Vid Herrljunga och Fölene var vattnet kraftigt nedsmutsat. Från Eggvena fram till utloppet har Nossan överallt karaktären av en slättlandså med mycket näringsrikt vatten. Lokal nedsmutsning förekommer här och där. Vid de många vattenfallen sker en ordentlig luftning och syresättning av vattnet".

5. KRAFT- OCH RÅVATTENFÖRSÖRJNING

5.1 Regleringar

Den totala fallhöjden i Nossan, från Nosse källa 180 m ö h till Vätern 45 m ö h, är 135 m. Vidare finns möjligheten att utnyttja fallhöjden i biflödena, varav Källungaån har den största fallhöjden från Sandsken 192 m ö h till sammanflödet uppströms Hudene på nivån ca 130 m ö h, dvs ungefär 60 meters fallhöjd. I övriga biflöden torde regleringsmöjligheterna vara små, då dels fallhöjden är relativt liten och dessutom vattenföringarna små. Regleringar har visserligen skett tidigare t ex i Halles- torpsbäcken, men ändamålet har då oftast varit att driva kvarnar. Samtliga dessa små anläggningar är numera nedlagda.

I dag utnyttjas Nossan för kraftproduktion endast på tre platser, nämligen Annelund, Främmestad och Tengene och den härvid utnyttjade sammanlagda fallhöjden är 26 m eller 20 %.

Det största kraftverket är beläget i Främmestad och regleras av Trollhätte kraftverk som tillhör Statens vattenfallsverk. Regleringshöjden är 12,5 meter och den uttagbara effekten 0,16 MW. Kraftverket är obemannat och i drift dygnet runt.

I Tengen regleras Nossan av Mariebergs elverk. Man utnyttjar fallhöjden 4,5 meter och uttagbar effekt är 0,1 MW. Den producerade kraften utnyttjas för kraftförsörjning till fastigheter i Tegene.

I Annelund innehas regleringsrätten av Andersson o Co som använder kraftverket för reserv- och toppkraft. Fallhöjden är 8,95 meter och uttagbar effekt endast 0,05 MW. Tidigare fanns här en kvarn som utnyttjade fallhöjden, men den är numera utriven.

I Källungaån har tidigare funnits en kraftstation i Vimle. Kraftverket som utnyttjade fallhöjden var 3,7 meter och uttagbar effekt 34 kW. Kraftstationen finns kvar men är ej längre i drift.

Mjölån har förr utnyttjats för kraftproduktion av den numera utrivna Kvarnbackens kraftstation. Fallhöjden var 4,9 m och den uttagbara effekten 5,5 kW.

Reglering för drift av kvarnar

Längs Nossan har sedan länge funnits goda förutsättningar för vattendrivna kvarnar. Dels är vattendraget rikt på små forsar och dessutom rinner det till stora delar genom gammalt jordbrukslandskap. Numera har antalet kvarnar minskat, men vattenkraftsdrivna kvarnar finns fortfarande i drift i Hudene, Stenunga, Herrljunga, Krokstorp och Bredöl. Dessa utnyttjar en sammanlagd fallhöjd av $2,7 + 2,5 + 4,5 + 3,6 = 13,3$ meter. Den sammanlagt utnyttjade fallhöjden i Nossan utgör således 39,3 m eller 29 %.

Det finns dessutom ett antal kvarnar som numera ej är i drift eller drivs med inköpt elkraft, men där regleringsanordningar finns utbyggda. Den på så sätt presumtiva fallhöjden är ungefär 25 m, dvs 18 % av Nossans totala fallhöjd.

Nedlagda och numera utrivna kvarnar har funnits i Nossan vid Herrljunga, den s k Lagaredammen, i Källungaåm, Hårda kvarn och Ljunga kvarn samt i Hallestorpsbäcken, Hallestorpskvarnen.

Skador

Enligt vattendomstolens aktstycken har det förr varit vanligt att kvarnägarna gjort sig skyldiga till olaga dämning och på så sätt satt mark under vatten. Av de kontakter som jag har tagit har ingen dragit sig till minnes att några skador uppstått av dämning utan endast av ovanligt höga vattenföringar. Några skadeersättningar har ej heller utbetalts sedan 1929 enligt vattendomstolens protokoll.

5.2 Grundvattentäkter

Inom Nossans avrinningsområde finns endast fyra kommuner. Ingen av dessa använder Nossan som råvattentäkt utan har sin råvattenförsörjning tryggad genom grundvattentäkter. Dessutom sker uttag av grundvatten av en del industrier i kommunerna.

Borgstena

Borgstena som tillhör Borås kommun får sitt råvatten från en egen grundvattentäkt med två brunnar vilka har en kapacitet på $600 \text{ m}^3/\text{d}$. Nuvarande förbrukning är stigande och var 1975 $350 \text{ m}^3/\text{d}$ + uttag för industrin.

Herrljunga

Enligt vattendom VA 20/72 har Herrljunga kommun rätt att ur grundvattentäkt å fastigheten Ölanda Frisagården 4:9 i Hudene socken ta ut $2000 \text{ m}^3/\text{d}$. För närvarande finns i kommunen fem vattenverk med uttag enl tabell 5:1.

Herrljunga tätort	1100 - 1200	m^3/d
Annelund	600 - 700	m^3/d
Fåglavik	90	m^3/d
Hudene	25	m^3/d
Remmene	18	m^3/d

Tabell 5:1

Grundvattentäkten är försedd med tre jordborrade och en bergborrad brunn. Aletorpsverket som förser tätorten med vatten har dessutom en högreservoir om 800 m^3 .

Projektering pågår i Ölanda på att med hjälp av infiltrering av ytvatten kunna öka uttaget till $2500 \text{ m}^3/\text{d}$. Enligt planerna skall driften starta under 1976.

Nossebro

Tillsammans med Essunga ingår Nossebro i Vara kommun. Samhällena får sitt råvatten från Essunga grundvattentäkt, varifrån man enligt vattendom A 33/67 har rätt att ta ut $940 \text{ m}^3/\text{dygn}$ i medeltal, men dock högst $1140 \text{ m}^3/\text{dygn}$. Grundvattentäkten är belägen i grusåsarna 3 km Ö om Nossebro vattenverk. För närvarande utnyttjas vattentäkten till knappt hälften $450 \text{ m}^3/\text{d}$, då man kunnat konstatera en grundvattensänkning till följd av uttag. Då åtgången för närvarande är $154 \text{ m}^3/\text{d}$ och $360 \text{ m}^3/\text{d}$ i Nossebro resp Essunga vattenverk måste resterande mängd ca $65 \text{ m}^3/\text{d}$ infiltreras från Nossan. Sträckan från infiltrationspunkten till uttaget är ca 150 m.

Nuvarande vattentäkt kommer att kompletteras med en ny brunn ca 300 m från nuvarande täkt, med en kapacitet på $900 \text{ m}^3/\text{d}$.

Nuvarande anläggning består av en grundvattenbrunn ϕ 300 cm med djupet 5,3 meter samt en hydroforpumpstation med volymen 1500 l.

Grästorp

Kommunen tar sitt råvatten från en grundvattentäkt i Ryda Grusås i Vara kommun. För närvarande sker ett uttag av $500 \text{ m}^3/\text{d}$ för tätorten, men man skall försöka öka uttaget. Vattentäkten utgörs av en vid stranden av Mjölån neddriven rörbrunn ϕ 15 cm till 23 meters djup, en undervattenspump samt ett med en lågreservoir sammanbyggt maskinhus. Enligt vattendom har man rätt att ta ut $15 \text{ l/s} \approx 1300 \text{ m}^3/\text{d}$. Den vattenförande grusåsen ligger delvis inom det intilliggande avrinningsområdet för Lidan (nr 142).

5.3 Uttag för jordbrukets bevattning

Under december 1975 och januari 1976 har i hela landet genomförts en undersökning av bevattningen i jordbruket. Undersökningen har planerats av en arbetsgrupp med representanter från lantbruksstyrelsen, lantbrukshögskolan och naturvårdsverket och utförts av lantbruksnämnderna i länen. Undersökningen avsåg att kartlägga omfattningen av dels befintliga anläggningar och dels jordbrukets förväntade uttag under de närmaste två à tre åren. Uppgifter insamlades om tidpunkt för anskaffning, typ av anläggning, kapacitet, bevattnad areal och dennas uppdelning på olika grödor, vattentäkt, samt vattentillgång under torrår, respektive motsvarande uppgifter för planerad anläggning eller utökning av befintlig anläggning. Det bör i detta sammanhang påpekas att alla siffror inte är exakta utan även uppskattade siffror finns redovisade i undersökningen.

Då insamlingen skett länsvis och inte efter avrinningsområden och då lantbruksnämnderna hunnit olika långt i bearbetningen av materialet är tyvärr statistiken för de delar av Nossans avrinningsområde som hänför sig till Älvsborgs län mindre noggrann än statistiken för de delar som hör till Skaraborgs län.

I tabell 5:2 redovisas omfattningen av och kapaciteten hos vid årsskiftet 1975-1976 befintliga anläggningar, där Nossans nederbördsområde uppdelats i tre delområden. I tabell 5:3 bevattnad areal med uppdelning på olika grödor och i tabell 5:4 planerad utökning av befintliga, samt anskaffning av nya anläggningar.

Delområde	Antal anlägggn.	Kapacitet m ³ /tim	Första året för bevattning							
			1975	1974	1973	1972	1971	1970	1969	1968
Nossebro-länsgränsen	4	75	2		1	1				
Vänern-Nossebro	4	83	1	1						2
Älvsborgs län	8	177		Statistik saknas						
	16	335	3	1	1	1				2

Tabell 5:2 Befintliga anläggningar 1975

Delområde	Höst-säd	Vår-säd	Höstoljeväxter	Vårolja-växter	Sl vall 1:a skörd	Sl vall åter-växt	Bete på åker	Potatis	Trädgårdsväxter	Övr. grödor	Kult bete
Nossebro-länsgräns		4					4		6	5	
Vänern-Nossebro		12					1	2	1		1
		16					5	2	7	5	1

Tabell 5:3 Bevattnad areal i ha

Totalt bevattnas 118,3 ha inom Nossans avrinningsområde inkl arealen i Älvsborgs län. Under 1975 planerades men genomfördes ej bevattning av ytterligare 12 ha sl.vall 1:a skörd i skaraborgsdelen av Nossans avrinningsområde.

Av de åtta anläggningarna i skaraborgsdelen av området tog fyra stycken sitt vatten från vattendrag med en bevattningskapacitet om sammanlagt 108 m³/tim, medan tre stycken utnyttjade grundvatten med kapaciteten 30 m³/tim. En anläggning var ej i drift under 1975. För samtliga anläggningar i drift ansågs vattentillgångarna som tillräckliga.

Jämför man svaren ovan med statistiken för hela länet finner man att en förhållandevis stor andel, ca 40 %, använder grundvatten för vattenuttag. För hela länet var siffrorna: Vattendrag 75-80 %, Sjöar 20 %, Grundvatten 4 %. Detta torde bero på att flertalet anläggningar inom Nossans avrinningsområde är små samt att sjöprocenten är mycket låg. Vidare finner man att antalet anläggningar är mycket litet jämfört med kringliggande områden. En möjlig förklaring till detta är att det visat sig att resultatet av bevattning varit gynnsammast på potatisodlingar och då det bl a på grund av jordartsskillnader endast finns små potatisodlingar i Nossans avrinningsområde.

Framtid

Intresset för att skaffa bevattningsanläggning är stigande bl a till följd av de senaste årens torra vårar och somrar och inom Nossans nederbördsområde räknar man med att antalet anläggningar skall fördubblas fram till 1977, vilket närmare framgår av tabell 5:4. Ett problem i det samman-

Del- om- råde	Planerad anskaffning år						Typ av anläggning				An- skaff- ning 1978 el. senare	Uppgift om an- skaff- ningsår saknas
	1976			1977			1976		1977			
	bevattnad areal m. vattenfrån						Be- vattn- ma- skin	An- nan anl.	Be- vattn- ma- skin	An- nan anl.		
	vat- ten- drag	sjö	grund- vat- ten	vat- ten- drag	sjö	grund- vat- ten						
Älvs- borgs län												87
Vänern- Nosse- bro	65			60			3	1		1		
Nosse- bro- läns- grän- sen	70		35	15			3	2		1	4	
Σ	135		35	75			6	3		2	4	87

Tabell 5:4

Planerad utökning av befintliga, samt anskaffning av nya anläggningar angett i bevattnade hektar.

hanget är dock den effekt vattenuttagen kan få på vattentillrinningen till områdets kraftverk och kvarnar, under perioder med låg vattenföring.

I Älvsborgs län utgör 57 ha utökning av fem befintliga anläggningar, medan resterande 30 ha fördelar sig på fyra nya anläggningar.

6. PROBLEMKARAKTÄRISTIK

Nossan utnyttjas för kraftproduktion, vattenförsörjning och som recipient. Dessutom används Nossan för rekreation och fiske. Det är naturligtvis svårt att försöka jämka samman så vitt skilda intressen och konflikter kan lätt uppstå. För att i görligaste mån förhindra dessa och för att tillvarata vattenvården inom avrinningsområdet bildades Lidan-Nossans vattenvårdsförbund.

Förbundets verksamhet syftar till att "...verka för god vattenvård inom området och i samband därmed tillvarata medlemmarnas intressen och inom ramen av förbundets resurser vara dem behjälpliga i deras vattenvårdande verksamhet." (Citat ur förbundets stadgar § 1).

De problem som under de senaste åren har varit mest markanta har gällt knappheten på vatten och föroreningen av vattendraget. Även om reningsverken har förbättrats påtagligt under senare år återstår fortfarande mycket att göra inom detta verksamhetsfält.

6.1 Vattenbristproblematiken

Inom Nossans avrinningsområde ger sig bristen på vatten till känna på flera olika sätt. Så har grundvattensänkningar till följd av kommunala vattenuttag noterats. Under torrår har knappheten på vatten gjort att utförda regleringar för kraftändamål icke kunnat utnyttjas till full kapacitet, vid lågvattenföringar har föroreningsgraden ökat p g a utsläpp och dessutom sker uttag för bevattning vilket ytterligare accentuerar vattenbristen.

I dag tillgodoses tätorternas vattenförsörjningsbehov av kommunala grundvattenuttag som redan är i minsta laget. Då ingenting tyder på att specifika vattenförbrukningen eller befolkningsökningen i tätorterna kommer att minska planerar kommunerna i området att öka sitt vattenuttag. Eftersom grundvattensänkning till följd av uttagen redan observerats i t ex Nossebro och även kan befaras i övriga tätorter återstår för kommunerna att söka nya vattentillgångar. Med hänsyn till vattenbristen i Nossan ur andra synvinklar vore det lämpligaste alternativet att söka sig till nya vattentäkter varifrån vattenförsörjningen kan tillgodoses till en rimlig kostnad. Så har också skett i Nossebro medan man i Grästorps fastnat för att försöka öka uttaget

genom att infiltrera ytvatten från Nossan. På så sätt kan man öka vattenuttaget utan att rubba grundvattenytan men denna lösning har den nackdelen att man för över ett problem från ett område till ett annat, nämligen bristen på tillgång till ytvatten för kvarnar och kraftverk under perioder med låg vattenföring.

Om inget av ovanstående alternativ kan genomföras finns möjligheten att antingen klara vattenförsörjningen med ytvatten - vilket inom Nossans område endast torde bli aktuellt för Grästorps kommun som skulle kunna använda Vänern som råvattentäkt - eller att förse sig med vatten från intilliggande avrinningsområden med större vattentillgångar. Detta torde dock bli svårt att genomföra i praktiken, då tätorterna ligger relativt långt från angränsande områden, och kostnaderna för pumpning och ledningsdragning kan bli avsevärda.

Vad beträffar bristen på vatten för att driva kvarnar och kraftverk med full kapacitet är det svårt att se någon enkel lösning på problemet. Avrinningsområdets enda magasin av betydelse ligger vid källorna och skulle, om de reglerades, trots detta vara av perifer betydelse för att utjämna vattenflödena. Då Sandsken och Sämsjön ur många andra synvinklar är att framhålla som skyddsvärda återstår att försöka öka flödet genom att skapa konstgjorda magasin genom uppdämning av åfåran samt att öka fallhöjden genom utgrävningar nedströms regleringarna. Dylika utgrävningar och upprepningar sker även i dag, medan en eventuell kraftig uppdämning av åfåran med åtföljande reglering troligen skulle resultera i att den ekonomiska förlusten till följd av att värdefull jordbruksmark översvämmades, blir större än den vinst som uppkommer av ökad kraftproduktion.

Samma förhållande som ovan gäller för problemet med försämrad vattenkvalitet under lågvattenföringarna till följd av utsläpp, nämligen att det skulle bli mycket svårt att utjämna flödet och öka lågvattenföringen. Inom detta område synes det bättre att satsa på förbättrad rening än ökad utspädning av utsläppen. Så sker också och samtliga kommuner har projekterat eller planerar att genomföra det s k tredje steget innebärande biologisk och kemisk rening av utsläpp till recipienten. Effekter av de förbättringar som redan gjorts kan tydligt spåras men fortfarande återstår mycket arbete, så länge man inte har uppnått i det närmaste 100 %-ig rening av alla utsläpp.

Vad beträffar uttag av vatten för jordbrukets bevattning har detta först uppmärksamats under senare år, och det är först under denna tid som problemet uppstått då de uttagna vattenmängderna tidigare var försumbara. För att få en uppfattning om vidden av dessa uttag har Lantbruksstyrelsen tillsatt en särskild arbetsgrupp som under 1976 skall redovisa befintliga och planerade anläggningar. (Se vidare kap 5:3).

Hur och om dessa uttag i framtiden skall regleras vet man för närvarande ej, men om man har omfattningen under uppsikt bör man utan större svårigheter kunna komma till rätta med eventuell vattenbrist, då ju vattnet med viss tidsförskjutning återförs utan större förorening till det vattendrag, varifrån uttaget skett.

6.2 Regleringsproblematiken

Den totalt utnyttjade fallhöjden i Nossan utgör 39,3 m eller drygt 30 %, varav två tredjedelar används för kraftproduktion.

Möjligheterna att öka nyttjandegraden synes vara tämligen goda då det dels finns ett antal befintliga regleringsanordningar vid kvarnar som ej längre är i drift och dessutom på flera ställen endast en mindre del av flödet utnyttjas. Problemet är många gånger att antingen kvarnen inte behöver ta hela flödet i anspråk för driften eller att kvarnen befunnits olönsam. Om hela vattenföringen utnyttjades resp icke i drift varande kvarnar användes för kraftproduktion skulle vattenkraftskapaciteten avsevärt kunna utbyggas. Huruvida man även skulle kunna reglera övriga delar av Nossan är mera tveksamt då det idag existerar regleringsanordningar på de flesta platser där vattenföring och fallhöjd kan ge upphov till kraftproduktion.

Minikraftverk

Ett sätt att utnyttja små fallhöjder är i s.k. minikraftverk. För att det skall vara lönsamt att bygga ut dessa bör man räkna med att kunna producera mellan 100 kW och 1,5 MW. Tyvärr är antingen vattenföringen eller

också fallhöjden vid de flesta nedlagda kraftverk och kvarnar inte tillräcklig för att uppnå denna effekt. Inrättandet av minikraftverk skulle dock eventuellt kunna utföras på åtminstone tre ställen, nämligen Herrljunga, Baljefors, Forshall och möjligen även vid Bredöl.

I Herrljunga kvarn finns i dag två generatorer om sammanlagt 72 kW, och då inte allt vatten används för kvarnens drift skulle man genom att utnyttja detta tillsammans med en ökning av fallhöjden kunna uppnå ca 100 kW. En bidragande faktor är att kvarnen i dag har överskottskapacitet på energi.

Baljefors kvarn och såg köper numera kraften utifrån och utnyttjar inte den fallhöjd på 8,5 m som finns. Om en regleringsdamm inrättades så skulle troligen chanserna att inrätta ett minikraftverk här vara goda.

Vid Forshall finns redan en dammkonstruktion i gott skick med fallhöjden ca 3 m. Läger man härtill läget ca 3 km från Väneren, med åtföljande stora vattenföringar, så inses att ett minikraftverk här säkerligen skulle kunna producera den erforderliga effekten under den tid av året då vattenföringen överstiger $4 \text{ m}^3/\text{s}$.

6.3 Fiske- och fritidsintressen

Fisket i Nossan har under många år varit av ringa betydelse till följd av vattendragets förorening. Nossan är dock ej svartlistad och skräpfisk finns i hela ån. Med förbättrad utbyggnad av reningsverken längs ån, har också intresset för att försöka återinplantera ädelfisk stigit. 1975 sattes några hundra Gullspångslaxar in i Nossan för att få den att fram till Nossebro reproducera lax. För att genomföra projektet krävs då laxtrappor vid de ställen där Nossan dämms av regleringsanordningar. Således finns inplanerat att bygga laxtrappor vid Forshall, Tengene samt Baljefors och vid Främmestad kommer en fiskväg att byggas. Vid Bredöl kommer i samma syfte en röjning att utföras. Till för 15 år sedan var hela Nossan kräftförande, men då vattnet försämrades försvann kräftan längs stora delar av Nossan. Inplanteringsförsök har gjorts 1974 och om tre à fyra år kan ett eventuellt utfall förväntas. I Sämsjön förekommer dock kräftfiske i stor skala, då sjön är sydsveriges kräftrikaste sjö.

I Dättern har tidigare fiskats gös i tämligen stor omfattning, men gösfisket har försämrats med åren. Vid lågvatten blir nämligen Dättern en insjö och viken är utsatt för igenväxning och sedimentering, vilket har medfört att gösen alltmer ersatts med skräpfisk. Ett upprensningsförslag finns dock utarbetat och ligger för närvarande hos länsstyrelsens naturvårdsenhet. En viss förbättring av Dättern kommer sannolikt att ske till följd av de minskade tillförda föroreningarna från Nossan allteftersom reningsverken längs Nossan förbättras. För andra fritidssysselsättningar utnyttjas Nossan mycket litet. Koncentrerad fritidsbebyggelse finns endast vid Sämsjön och Sandsken och har inte vållat några bekymmer ännu. I framtiden kan dock en ökning av fritidsbebyggelsen längs Nossan förväntas men om det sker under reglerade former bidrar detta enbart till ett rikare utbyte av vattendraget. Samtidigt som reningen av vattnet fortskrider kan ån förhoppningsvis åter komma till användning för bad. Detta medför naturligtvis att krav kan komma att ställas på kommunerna att iordningställa kommunala badplatser, något som för närvarande endast existerar i Nossebro. Denna har dock inte utnyttjats under senare år.

6.4 Torrlägningsföretag

Flera stora torrlägningsföretag har tidigare genomförts i Nossan. I Herrljunga kommun så sent som 1924 och 1954. Till följd av torrlägningsföretag under artonhundratalet har det i Herrljunga uppstått problem med ej lagfaren mark som saknar ägare och ej existerar - i lagens mening. På senare år har dikningsföretag företagits längs Nossan, men dessa har i allmänhet ej varit av någon större omfattning.

6.5 Vattenrättsjuridik

När vattenbrist föreligger och även annars är det av intresse att veta vad lagen säger om de rättigheter som tillkommer ägare av strömfall eller vattentäkt, samt under vilka omständigheter han får utnyttja sina tillgångar.

Vad gäller rätt att genom dämning av vattendraget ta strömfall i anspråk för kraftutnyttjande sägs i Vattenlagen kap 2 § 20:

"Ej må i älv, ström, å, eller större bäck arbete för uppförande eller förändrande av damm påbörjas, förrän efter ansökan vattendomstolen lämnat besked huru och under vilka villkor arbetet må göras".

Däremot, enligt samma paragraf, får ändrings- eller reparationsarbeten, vilka nödvändigtvis måste utföras utan dröjsmål igångsättas utan föregående prövning. Efter verkställandet skall dock ansökan om prövning av arbetet inlämnas till vattendomstol.

Skulle ändamålsenligt utnyttjande av strömfallet kräva intrång å annans mark så sägs i 2 kap § 3 i Vattenlagen att nyttan av byggnaden skall uppgå till tre gånger den skada som görs på åker och äng, två gånger den skada som görs på övrig egendom, eller vara av synnerlig betydelse för näringslivet, orten eller från allmän synpunkt. Lagen har således önskat att tillse att befintliga strömfall utnyttjas effektivt. Denna önskan framkommer också tydligt i 1 kap § 14 där det sägs att Kronan har rätt att förordna att på icke ändamålsenligt sätt utnyttjat strömfall tages i anspråk mot ersättning.

Många gånger kan konflikter mellan olika intressenter i ett vattendrag uppstå t ex mellan den som vill utnyttja vattnet för kraftändamål och den som vill utnyttja det som uttag för bevattning. Vid sådana konflikter ger Vattenlagens 2:a kap § 22 anvisningar om hur dylika fall skall bedömas. Där sägs nämligen att beslut av vattendomstol enl 2 kap § 20 är sedan det vunnit laga kraft "gällande mot envar såväl vad angår rätten att verkställa och för framtiden bibehålla byggnaden ... som ock beträffande rätten till vattnet ... under vissa legala inskränkningar". Lagen har alltså generellt tillämpat principen att den som först ansöker om rätt till vattnets utnyttjande och får detta fastslaget skyddas mot intrång.

Detta förhållande kan tyvärr leda till att många gånger angelägna företag icke kan genomföras och det är att hoppas att en generösare inställning gentemot nya intressenter kan komma till stånd i framtiden.

Vissa regleringar av vattendrag kan dock ha kommit till stånd utan vattendom. Detta gäller dels rensning för bibehållande av vattnets djup eller läge (men inte fördjupning) samt äldre regleringar vilka tillkommit innan vattenlagen trädde i kraft 1920. Detta förhållande är inte ovanligt i Nossan, där ett flertal kvarnar finns för vilka vattendom saknas. Ägaren till sådana byggnader har emellertid rätt att påkalla prövning av byggnadens laglighet.

Ett problem som ofta kan uppstå är vad som skall ske med en reglering (kvarnar, kraftverk m m) där verksamheten läggs ned. Många gånger leder detta till att byggnader och dämmen raseras, dammar växer igen och det händer att vattentillgången nedströms regleringsanordningen försämraras. Detta förhållande är alltför vanligt trots att det sker i strid mot Vattenlagen, i vilken stadgas att ägare av byggnad är pliktig att underhålla byggnad så att fara för enskild eller allmän rätt förebyggs (2 kap § 33). Ej heller får, vilket ofta har skett, dammbyggnad utrivas varigenom märkbar inverkan sker på vattenståndet utan att sådan åtgärd blivit i laga ordning medgiven (2 kap § 34). Om ägaren underlåter att följa dessa föreskrifter må Kronan låta utföra detta på ägarens bekostnad.

Vattenbrist kan också uppkomma i grundvattentäkter av olika anledningar, och för att i görligaste mån motverka detta sägs i Vattenlagen 2 kap § 47, att grundvattentäkt avsedd för uttag minst $300 \text{ m}^3/\text{dygn}$, må ej påbörjas förrän vattendomstol lämnat besked om hur och under vilka villkor grundvattnet får tillgodogöras, samt i 2 kap § 52, att genom långvarig torka eller därmed jämförlig orsak, kan ägare till grundvattentäkt tvingas avstå vatten för att säkerställa allmänt behov, även om inget sägs om detta i tillståndet till grundvattentäkten.

Detta kan uppfattas som en generalklausul för att förhindra att grundvattentillgångarna exploaterats alltför hårt. I nuvarande lagstiftning saknas motsvarande bestämmelser för tillgodogörande av ytvatten, trots att behovet av reglering av uttag av ytvatten kan synas minst lika starkt, kanske främst till följd av den snabba utökningen av uttag för jordbrukets bevattning. Problemet har dock uppmärksamrats och för närvarande arbetar en statlig utredning med att bl a försöka få fram bestämmelser om och i så fall hur ytvattentillgångarna skall regleras.

Bilaga 1Sammanställning av vattenvårdsförbundets undersökningar 1969-1974Elektrolytiska ledningsförmågan på station 6

	Medel		Max		Min		
1969/70	240 ^x	s	270	s	150	s	^x Medianvärde
1971	167		196		141		
1972	174		195		150		
1973	213		265		166		
1974	200		260		140		

KMnO₄-förbrukning (kaliumpermanganat)

Station	6	5	4	3	2	1	38	
1971	42	39	39	45	49	57	54	mg/l
1972	49	38	49	55	59	65	62	- " -
1973	23	-	-	-	38	-	44	- " -

<u>Färg</u>	1969/70	1971	1972	1973	M
St 6	18	53	56	25	34
St 2	33	73	86	44	55
St 38	80	116	133	85	104

Totalkväve

Station	6	5	4	3	2	1	38	
1971	0,09	0,2	0,3	0,5	0,9	1,2	1,7	ton N/dygn
1972	0,1	0,5	0,6	1,8	2,2	3,1	2,6	- " -
1974	1,5	1,2	2,3	2,4	2,7	2,3	--	mg/l

Bilaga 1, fortsTotal fosfor

Station	6	5	4	3	2	1	38	
1971	0,025	0,027	0,060	0,060	0,075	0,070	0,10	mg/l
1972	0,030	0,030	0,055	0,065	0,178	0,095	0,10	- " -
1973	0,020	--	--	--	0,065	--	0,080	- " -

Totalt kväve/totalt fosfor

Station	6	5	4	3	2	1	38
Medelvärde 1969-1973	46	47	22	28	24	28	15

BS₇

Station	6	5	4	3	2	1	38	
1971	3,3	4,0	4,3	4,1	4,3	4,2	5,7	mg O ₂ /l
1972	2,5	3,2	3,4	3,1	3,1	3,7	3,1	- " -
1973	2,9	--	--	--	4,0	--	4,6	- " -
1974 juli	1,0	1,4	2,0	1,0	3,7	3,3	--	- " -
oktob.	4,2	3,3	2,9	2,8	2,8	2,9	--	- " -

Bilaga 2Vattendomar rörande Nossans nederbördsområde från år 1919

Västerbygdens vattendomstol

Vattendomar indelas efter respektive innehåll i fyra avdelningar enligt nedan:

Avd.	Innehåll:
I	För anläggningar för tillgodogörande av vatten såsom drivkraft, samt dammbyggnader, oavsett om de avse sådant tillgodogörande eller ej
II	För allmänna farleder och flottleder
III	För vattentäkter
IV	För andra anläggningar och företag enligt vattenlagen.

Nbo 143	Sektion	Vattendrag Kossan	Avd. I	Blad nr 2
------------	---------	----------------------	-----------	--------------

Anläggningens (företagets) namn och beskaffenhet
Stora Djupsås såg och Krokatorps kvarn

Kommun, län
Essunga kn, Skaraborgs län

An- teckn. nr	Akt. nr	Dag för avgörande dom nr	Avgörandets innebörd	Dag för besiktning	Övriga anteckningar
1	2	3	4	5	6
1	Göta	13/6 1897	Vänningstestämnelser n.m.		Hovrättens dom, som innefattar fastställelse av dom i ett från Barne hrtt fullföljt mål, är intagen i akten till A.M. 5/1928 (aktsid. 8-16) samt om- nämnd i domen till samma mål (aktsid. 51-52).
	Hovrätt	✓			
2	S.M.	18/10 1920	Dammägaren fälld till ansvar för olaga vat- tenhushållning.		
	6/1920	✓			
3	A.M.	31/12 1928	Ansökan om befrielse från skyldighet att hålla flodluckor öppna m.m. avslagen; talen om ansvar för olaga vattenhushållning m.m. <u>delvis ogillad.</u>		
	6/1928	✓			
	S.E.				
	12/1927	✓			

[illegible]

Nbo 143		Sektion -	Avd. IV		Grupp a (se även grupp b)	Blad nr 1
An- teck. nr	Anläggningens (företagets) namn och beskaftenhet, kommun, län	Akt. nr	Dag för avgörande dom nr	Dag för besiktning	Övriga anteckningar	
1	2	3	4	5	6	
1	Ombyggnad av bro över Mossan vid Hudene kyr- ka i Hudene sn, Älvsborgs län.	A.M. 10/1928	18/4 1928	13/5 1931		
2	Bro över bäck vid Frichen på Rasmusgården i Hyringa sn, Skaraborgs län.	A.L. 30/1932	23/7 1932			
3	Bro över Viskebäcken på Stora och Lilla Krogstorp i Essunga sn, Skaraborgs län.	A.M. 1/1932	29/7 1932			
4	Bro över Mossan på Ingemarstorp 1 ² och Kiver- nåbb 1 ³ i Södra Härene sn, Älvsborgs län.	A.L. 28/1934	14/7 1934			
5	Bro över Mossan för Uddevalla-Vänersborgs järnväg vid Forshall i Ås och Flo sn:ar, Skaraborgs län.	A.M. 17/1935	18/5 1935			
6	Bro över Lillån på Thamstorps egendom i Trö- körna sn, Skaraborgs län.	A.M. 49/1935	23/11 1935			
7	Bro över Mossan på Österlyckan, avs. från Skartonten, och Håkansgården i Eggvena sn, Älvsborgs län.	A.L. 35/1935	30/11 1935	(ej erforder- lig)		
8	Bro över Mossan på Härene Nedergård 6 ⁴ och Härene Backgården 1 ³ i Södra Härene sn, Älvsborgs län.	A.M. 85/1936	21/12 1936			
9	Bro över Mossan på Hägdene i Lolla sn, Älvs- borgs län.	A.M. 52/1946	10/12 1946			

1 nr	2 Anläggningens (brotorget) namn och beskrivning, kommun, län	3 A.M. nr	4 dom nr	5 besiktning	6 Övriga anteckningar
10	Bro över Nossan på Trädet i Molla sn, Älvsborgs län.	A.M. 53/1946	10/12 1946		
11	Bro över Nossan på Tengered 16 ¹ , Tengene sn, Skaraborgs län.	A.M. 7/1948	10/6 1948 A 14/1948		
12	Bro över Nossan på Backa 1 ² i Sals sn och Åsen Sven Olofsgården 2 ⁸ i Ås sn, Skaraborgs län.	A.M. 95/1948	23/3 1949 A 18/1949		
13	Tillbyggnad av järnvägsbro över Nossan på Bandelen 1 ¹ , Herrljunga sn, Älvsborgs län.	A.M. 27/1950	7/7 1950 A 45/1950		
14	Bro över Källungaån och trumma för avloppskanal på Sibbarp 1 ¹¹ i Skölvene sn av Gäsene kn, Älvsborgs län.	A.M. 77/1952	17/11 1952 A 62/1952		
15	Bro över Nossan på Herrljunga Prästegården 7 ¹ och 7 ²² i dåv. Herrljunga köping, nu Herrljunga kn, Älvsborgs län.	A.M. 62/1954	6/11 1954 A 74/1954		
16	Bro över Nossan inom Mossebro municipalsamhälle, Essunga kn, Skaraborgs län.	A.M. 12/1959	21/4 1959 A 26/1959		Ans. om anstånd (A mål A 7/1959) avskrivet 2/5 1961 efter återkallelse.
17	Ans. om bro över Nossan vid St. Krogstorp, Essunga kn, Skaraborgs län.	A.M. 22/1959	20/5 1959 A 17/1959		Målet avskrivet efter återkallelse. Jfr nr 19.
18	Bro över Nossan vid Bäreberg, Essunga kn, Skaraborgs län.	A.M. 21/1959	15/6 1959 A 19/1959		

Nbo 143		Sektion -	Avd. IV		Grupp	b (se även grupp a)	Blad nr 1
An-teck-nr	Anläggningens (företagets) namn och beskaftenhet, kommun, län	Akt. nr	Dag för avgörande dom nr	Dag för besiktning	Övriga anteckningar		
1	Torrläggning av mark genom reglering av vat-	B.o.U.M.	11/10 1922		Besvär ogillade av vd.		
	tenståndet i Nossan mellan Dalitorps kvarn	3/1922					
	och Eggvena bro i Eggvena, Tumbergs och Söd-						
	ra Härene sn:ar, Älvsborgs län, samt Fåglums						
	och Barne-Åsaka sn:ar, Skaraborgs län.						
2	Torrläggning av mark (jämkning av bestämmel-	A.M.	30/4 1926				
	ser, VI 7:59) inom Stora och Lilla Hallebo	35/1925					
	m.fl. fastigheter, Flo och Sals sn:ar, Ska-						
	raborgs län.						
3	Dikning (jämkning i arbetsplan) inom Stora	A.M.	10/11 1928				
	Västölet m.fl. fastigheter i Tengene sn och	17/1928					
	Grästorps köping, Skaraborgs län.						
4	Torrläggning av mark genom sänkning av sjön	B.o.U.M.	19/8 1930		Synemän (lantbruksing. Hj.		
	Fossekälla inom Borgstena Västergård m.fl.	19/1929			Grönwall) 9/12 1929.		
	fastigheter i Borgstena sn, Älvsborgs län.						
5	Torrläggning av mark inom Dänningsholm m.fl.	B.o.U.M.	26/11 1934		Synemän (lantbruksing. Sven		
	i Fåglums sn, Skaraborgs län, Barne-Åsaka	4/1934			Hallin) 8/12 1933.		
	sn:s allmänning samt Härene Stommen m.fl. i						
	Södra Härene sn, Älvsborgs län.						
6	Torrläggning av mark inom Askjum Holgården,	B.o.U.M.	12/6 1935		Synemän (lantbruksing. Th.		
	Lusseskögen och Palma i Palma sn, Skaraborgs	5/1935			Höller) 20/12 1934.		

teck. nr	Anläggningens (företagets) namn och beskaffenhet, kommun, län	Akt. nr	Dag för utförande dom nr	Dag för besiktning	Övriga anteckningar
1	2	3	4	5	6
7	Kloakledning för Herrljunga m:e, Älvsborgs län.	B.o.U.M. 16/1934	30/11 1935		Synemän (kaptenen Tor Silén) 18/6 1934. VÖD 5/2 1937: Viss ändring.
8	Torrläggning av mark inom Stora och Lilla Glossbo m.fl. i Stora Mellby sn, Älvsborgs län, samt Hult m.fl., Bärebergs sn och Lunden i Främmestads sn, Skaraborgs län.	B.o.U.M. 10/1941	8/10 1941		Synemän (lantbruksing. Sverker Nilsson) 28/4 1941.
9	Kloakledning för Malma skolor i Malma sn, Skaraborgs län.	B.o.U.M. 12/1946	21/4 1947		Synemän (lantbruksing. S. Mallin) 8/10 1946.
10	Torrläggning medelst invallning mot Lillån av mark tillhörande Bodahult 1 ³ m.fl. fastigheter, Grästorps kn, Skaraborgs län.	B.o.U.M. 8/1955	15/6 1956 B 2/1956		Synemän (lantbruksing. S. Hallin) 4/7 1955. Refererats av vd till för- rättningsmannen.
11	Anstånd med utförande av Rossby stora m.fl. fastigheters dikningsföretag av år 1952 i Främmestads sn, Skaraborgs län.	A.M. 60/1956	9/5 1957 A 17/1957		Synemän (bitr. lantbruksdir. T. Almlöf) 10/10 1952
12	Tegelände invallningsföretag, Råglums sn, Essunga kn, Skaraborgs län.	B.o.U.M. 8/1957	10/10 1957 B 12/1957 (slutl. beslut)		Synemän (lantbruksing. S. Holmström) 26/6 1957. Anståndet ej prövat.
13	Grävningsarbeten i Uprängabäcken, Lekås m.fl. sn:ar, Essunga kn, Skaraborgs län.	S.M. 5/1953	31/1 1958 B 6/1958		VÖD beslut 19/12 1958: avskri- vet efter återkallelse.
14	Torrlägningsföretaget Rångens dikning, Rållunga sn, Gåsene kn, Älvsborgs län.	A.M. 4/1958	2/5 1958 A 40/1958 (beslut)		VÖD beslut 1/7 1958: ej ändr. Även infört å n:o 142:1.

[illegible]

Bilaga 3Platser inom Nossans nederbördsområde, där Nossan dämnes av regleringsanordningar

Vattendrag, ort	byggnad, ändamål
Källungaån	
Vimle	Nedlagd kraftstation
Nossan	
Annelund	Anderson o Co kraftverk
Hudene	kvarn rester av äldre kvarn
Stenunga	kvarn
Herrljunga	kvarn
Fölene	nedlagd kvarn
Stora Djupsås	kvarn och såg
Nossebro	nedlagd kvarn
Bredöl	kvarn
Baljefors	kvarn och såg
Främmestad	kraftverk
Tengene	Mariebergs elverk kvarn och såg
Forshall	kvarn och rester av äldre kvarn

Bilaga 4Avloppsreningsverk för tätorter inom Nossans nederbördsområde 1975

Ort	Pers. 1975	Rening 1975	Rening framtid	År	Anm.
Borgstena	500	B + K			
Annelund	900	B + K			
Hudene	200	Bd			
Herrljunga	2450	Ba	B + K		Under byggnad
Remmenedal	220	Bd			
Nossebro	1800	Ba	B + K	1980	
Jonslund	200	Ba	B + K		Försök pågår
Främmostad	180	Ba			
Grästorp	1600	Bd	B + K		Projektering påbörjad

Förklaringar

B = Biologisk rening

K = Kemisk rening

Bd = Biodamm

Ba = Aktiv-Slamanläggning

Bilaga 5Utdrag ur vattenlagen

§ 1:14 Där det från allmän synpunkt för tillgodoseende av kraftförsörjningens planmässiga utveckling finnes nödigt äger Konungen på ansökan förordna att strömfall som icke är på ändamålsenligt sätt utnyttjat må tagas i anspråk mot ersättning, och skall enligt vad i denna lag stadgas och i förordnandet föreskrivs strömfallet eller särskild rätt till detsamma avstås eller upplåtas.

§ 2:3 Ej må någon så bygga i vatten att genom uppdämning, sänkning av vattenståndet eller annan inverkan på vattenförhållandena skada tillfogas eller intrång göres å annan tillhörig egendom... utan så är att nyttan av byggnaden eller den del därav, som föranleder skadan eller intrånget prövas efter avdrag av byggnadskostnaderna uppgå till ett värde motsvarande tre gånger den skada och det intrång som göres å åker och äng samt två gånger skadan och intrånget å annan egendom.

Prövas byggnad i vatten vara av synnerlig betydelse för näringslivet eller för orten eller eljest från allmän synpunkt må dispens givas.

§ 2:20 Ej må i älv, ström, å eller större bäck arbete för uppförande
1 mom. eller förändrande av damm påbörjas, förrän efter ansökan vattendomstolen lämnat besked huru och under vilka villkor arbetet må göras. Om genom annat byggande i märkbar inverkan kan ske på vattenståndet eller vattnets lopp gälle ock vad därom nu sagts, såframt det ej är uppenbart att varken allmän eller enskild rätt genom byggnaden förnärmas.

Tarvas att ändrings- eller reparationsarbeten utan dröjsmål verkställas å byggnaden, må arbetet även om det är av ovan nämnd typ igångsättas utan föregående prövning av vattendomstol. Dock skall ofördröjligen efter dess verkställande ansökan om godkännande av arbetet inges till vattendomstol.

- § 2:22 Innefattar beslut som meddelats i anledning av ansökan enligt §20, medgivande att bygga i vatten, vare beslutet, sedan det tagit åt sig laga kraft, gällande mot envar, såväl vad angår rätten att verkställa och för framtiden bibehålla byggnaden jämte de anläggningar vilka efter ty förut sagts med byggnaden äga samband, som ock, där med byggnaden avses tillgodogörande av vattnet, beträffande rätten därtill under vissa legala inskränkningar.
- § 2:25 Har byggnad i vatten verkställts utan att medgivande enligt denna äldre lag, därtill erhållits, vare ägaren berättigad att medelst ansökan ... påkalla prövning av byggnadens laglighet.
- § 2:33 Ägare av byggnad i vatten vare där försummelse i underhållet kan föranleda fara för allmän eller enskild rätt, pliktig att underhålla byggnader så att sådan fara förebyggs.
- § 2:34 Dammbyggnad i älv, ström, å eller större bäck eller annan i sådant vattendrag uppförd byggnad, varigenom märkbar inverkan sker på vattenståndet, må ej utrivas, med mindre dylik åtgärd blivit i laga ordning medgiven.
- (ej citat) Bedöms utrivning medföra skada gäller § 33. Om ägaren vid utrivning eller eljest ej följer föreskrifter må Kronan låta utföra detta på ägarens bekostnad.
- § 2:36 Rensning som för bibehållande av vattnets djup eller läge är av nöden, äge den som av uppgrundningen kan lida men, verkställa utan vattendomstols prövning.
- § 2:47 Anläggande av grundvattentäkt, som är avsedd att användas för tillgodogörande av större vattenmängd än $300 \text{ m}^3/\text{dygn}$, må ej påbörjas förrän vattendomstol lämnat besked, huru och under vilka villkor arbetet må utföras och grundvatten tillgodogöras vid grundvattentäkten.

- §2:52 Vållas genom långvarig torka, eller inträder av annan därmed jämförlig orsak, inom en ort avsevärd minskning i tillgången å grundvattnet, vare ägare av grundvattentäkt, - ändå att tillstånd till grundvattentäkten meddelats utan att förbehåll därom skett - skyldig att avstå vatten som för ortens förseende därmed eller för tillgodoseende av annat allmänt behov prövas oundgängligen erforderligt. Ersättning utbetalas.
- §3:16 Konungen eller myndighet som konungen bestämmer äger, om och när det för tillgodoseende av allmänt väl prövas nödigt utse en ledamot i styrelsen för vattenregleringsföretag.
- §14:3 I allt, varom denna lag innehåller bestämmelser vare kronan likställd med enskild person, där ej för särskilt fall finnes annorlunda stadgat.
- Kronan vare fri från skyldighet att ställa säkerhet, där sådan eljest är föreskriven.
- §2:41 Genom vad i detta kapitel finnes föreskrivet göres ej rubbning i den rätt och frihet, som är förunnad bergverk, kvarnar, och fiskeverk, ej heller i annan rättighet att stänga eller uppdämma vattendrag eller i övrigt förfoga över vattnet; dock vare den som njuter sådan rättighet till godo, icke fri från skyldighet att ... tåla förlust, skada eller intrång till förmån för den som äger eller vill verkställa byggnad i vatten.

Bilaga 6

LITTERATURFÖRTECKNING

SMHI	Vattenföringar i Sveriges floder Stockholm 1955
Andréasson-Carlsson	Emån - en hydrologisk och reglerings- teknisk studie. CTH 1973:1.
Beskow-Rasmusson	Sjöar och vattendrag söder om Dalälven. 1963.
Lundegårdh-Lundqvist-Lindström	Jord och berg i Sverige. 1970.
Lundqvist	Beskrivning till jordartskarta över Sverige. SGU 1958.
Länsstyrelsen i Skaraborgs län, naturvårdsenheten	Vattenvårdsplanering. Rapport april 1972.
Nordström	Vänerområdet - en kulturgeografisk översikt. 1972.
Vattenlagen	Särtryck ur Sveriges rikets lag. 1974.

Bilaga 7Tagna kontakter

Agnedal, P-O, AB Atomenergi	0155/80000
Andersson o Co, Annelund Friedrich Schritter	0513/503 00
Baljefors kvarn och såg Enar Wedén	0512/530 08
Borås kommun Burman, ing.	033/12 74 20
Bredöls kvarn Allan Hillström	0512/810 33
Grästorps kommun Mats Bertilsson, kommunalingenjör	0514/105 25
Göta Färgeri, Borgstena Ulf Specker	033/630 43
Herrljunga kommun Gösta Bengtsson, kommunalingenjör	0513/116 70
Herrljunga kvarn Roland Andersson	0513/100 45
Hudene kvarn Hjalmar Andersson	0513/230 79
Krokstorp kvarn Kjell Larsson	0512/520 55
Lantbruksnämnden i Skaraborgs län Thore Johansson Jan Lundegren Lars Nilsson Tore Persson, fiskerikonsulent	0511/131 40

Lantbruksnämnden i Älvsborgs län Bo Larsson	0521/120 80
Länsstyrelsen i Skaraborgs län Ulf Madison	0501/600 00
Länsstyrelsen i Älvsborgs län Håkan Knutsson Karl-Henrik Larsson, naturvårdsassistent	0521/700 00
SMHI Inge Olsson	011/10 80 00
Tengene elverk Karl Persson	0514/240 42
Vara kommun Anders Andersson Hélge Lindberg Gunnar Nord Ingemar Olsson	0512/115 10
Vänersborgs tingsrätt, vattendomstolen	0521/190 80