



Vätterns Vatten Vård

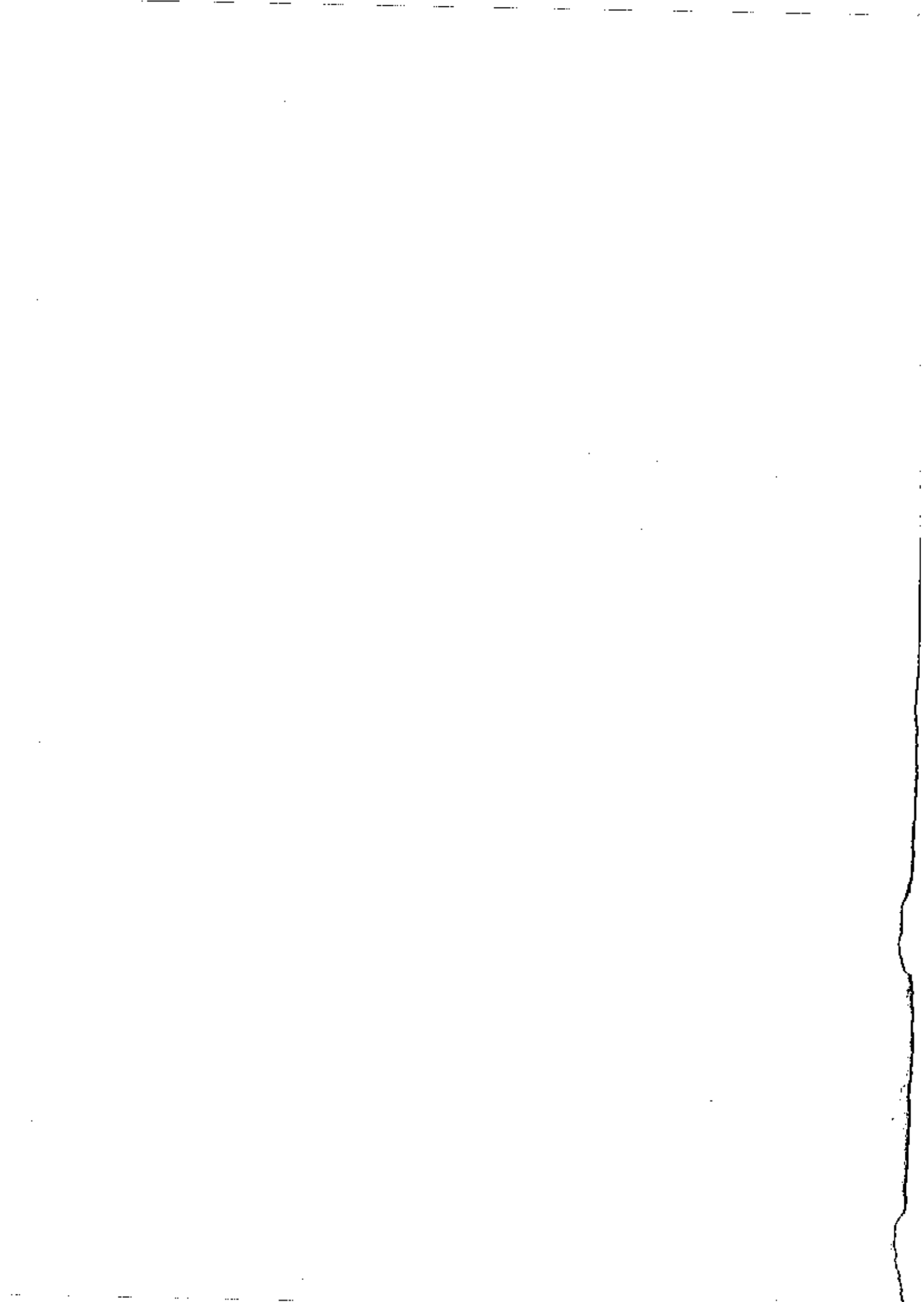
Årsredogörelse för 1985

VATTENFÖRSÖRJNING



Rapport nr 27

från Kommittén för Vätterns vattenvård 1986



A R S R E D O G Ö R E L S E F Ö R 1985

V A T T E N F Ö R S Ö R J N I N G

Rapport nr 27
från Kommittén för Vätterns vattenvård
1986

ISSN 0280-9435

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sida
Vätterns betydelse som vattentäkt	1
Vattenkvalitet	4
Vatten ur Vättern	6
Jönköpings kommuns utnyttjande av Vätterns vatten	13
Vattenförsörjning i Motala	16
Vattenförsörjning till Munksjös Jönköpings- anläggning	20
Vätternvatten för massatillverkning	23
Bilaga	26 - 33

Vätterns betydelse som vattentäkt

Sjön Vätterns vatten har en låg och förhållandevis jämn temperatur. Utförda biologiska och kemiska undersökningar visar att Vättern är en sjö med ringa näringstillförsel. Vissa lokala störningar i närheten av utsläpp från större tätorter och industrier kan tidvis förekomma. I huvudsak är dock fosfor- och kvävehalterna låga. Förekomsten av plankton och påväxt på nät och utmed stränderna har minskat i takt med minskningen av föroreningstillförseln. Färgstyrkan varierar mellan 5 mg/l och 10 mg/l Pt. Någon försurning av Vätterns vatten har inte kunnat påvisas.

Undersökning av metaller och miljögifter visar numera mycket låga halter såväl i vattnet som i fisk från sjön.

Sammanfattningsvis kan konstateras att Vättern har goda egenskaper som vattentäkt. I vattenvårdsplanen från 1970 fastlades att Vättern måste skyddas från föroreningar och att målsättningen för Vättern vad gäller dess användning för vattenförsörjning bör vara att den alltid skall kunna placeras i högsta klass enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder för svenska ytvatten.

Vättern utgör vattentäkt för flertalet av de vid sjön belägna tätorterna och för ett antal industrier. Sjön har också ett regionalt intresse ur vattenförsörjningssynpunkt. Under åren 1956 - 1959 byggde Skaraborgs Vattenverksförbund en regional anläggning för Skövde, Skara och Falköping med vatten från Vättern.

Även för andra regioner har Vättern varit intressant. I samband med diskussioner om Göteborgsregionens framtida vattenförsörjning presenterades omkring 1960 en skiss till en vattenförsörjningsanläggning med Vättern som vattentäkt. I samband härmed diskuterades även möjligheterna att förse tätorter i Halland med vatten från Vättern. För Göteborgsregionen valdes emel-

lertid att i stället även framledes använda Göta älv som vattentäkt med transistering av älvvattnet genom Delsjöarna.

I utredningen om Skåne och Hallands vattenförsörjning 1965 diskuterades som ett alternativ Vättern som vattentäkt för sydvästra Sverige. Utredningen kom dock fram till att en vattenförsörjningsanläggning för västra Skåne med vatten från Vättern ur ekonomisk synpunkt inte utgjorde något alternativ till det framlagda huvudförslaget baserat på Bolmen eller Lagan. Kostnadskillnaderna mellan en Vätternanläggning och de anläggningar utredningen föreslog, ansågs vara alltför stora för att den bättre vattenkvaliteten skulle motivera en Vätternanläggning.

År 1962 framlades en utredning om den framtida vattenförsörjningen för Mjölby, Linköping och Norrköping. I utredningen föreslogs en regional anläggning med Vättern som vattentäkt. För Kumla, Hallsberg och Örebro diskuterades under åren 1967 - 1970 utnyttjandet av Vättern som vattentäkt.

Folkmängder och vattenförbrukningar i dessa regioner har inte på långt när ökat i den takt som 1960-talets prognoser antog. Detta torde innebära att Vättern inte är aktuell som vattentäkt för de berörda regionerna inom överskådlig tid.

Genom den regionala vattenförsörjningsanläggningen för Skövde, Skara och Falköping bortleds vatten till andra avrinningsområden. Överföringen av aktuella vattenmängder till andra vattenområden sker inom ramen för gällande regleringsbestämmelser. Inverkan på förhållandena i sjön Vättern saknar praktisk betydelse. För kraftproduktionen i Motala ström medför vattenbortledandet viss skada genom minskning av den för kraftproduktion tillgängliga vattenmängden. Ekonomisk ersättning utgår därför till berörda kraftintressenter.

I 1970-års vattenvårdsplan framhålls att vattenbortledning från Vättern till andra vattenområden bör maximeras med hänsyn till såväl kraftintresset som recipientintresset och utnyttjandet av Motala ström för vattenförsörjning och kraftändamål.

Uttagen bör enligt planen begränsas till 5 m /s. Uttaget för

Skövde, Skara och Falköping uppgick år 1985 till i genomsnitt 0,25 m /s.

Ur allmän synpunkt är det av stor betydelse att skydda vattenkvaliteten i Vättern och att bevaka att de framtida vattenbehoven kan tillgodoses genom vattentillgångar av god kvalitet. All planering kring Vättern bör därför ske under beaktande av att vattenkvaliteten i sjön och dess tillflöden ej försämras.

Sven Åke Svensson

Vattenkvalitet

Vid revideringen av vattenvårdsplanen 1970 angavs för vattenförsörjningen följande:

Målsättningen för Vättern vad gäller dess användning för vattenförsörjning bör vara att den alltid skall kunna placeras i högsta klass enligt av naturvårdsverket angivna bedömningsgrunder. Detta innebär att det för rening av vattnet endast behövs till exempel snabbfiltrering. Att denna målsättning uppfylls framgår av de exempel som redovisas i tabellen där också en jämförelse med livsmedelsverkets riktvärden för dricksvatten anges.

	Vättern	SNV	Livsmedelsverket
Siktdjup	8 - 15		
Permanganatförbrukning	9 - 17	20	20
Färg	5 - 10	20	20
Syremättnad	90 - 100	85 - 110	
Ledningsförmåga	100 - 110	300	
pH	7,0 - 7,9	6,0 - 8,0	7,0 - 9,5

Vattnets temperatur har också betydelse för dess lämplighet som dricksvatten. Temperaturen påverkar vattnets smak och dessutom påskyndar höjd temperatur de flesta kemiska processer och ökar också ofta den totala mikrobiologiska aktiviteten. I distributionsnät med god vattenomsättning beror vattentemperaturen främst av den hos råvattnet. Vättern är därför med sin låga temperatur, med sitt utpräglade sprängskikt och sitt djup väl lämpad som vattentäkt ur denna synpunkt.

Ytvatten som används som konsumtionsvatten upplevs ibland av konsumenterna ur smaksynpunkt som sämre än grundvatten. En övergång från grundvatten till ytvatten medför inte sällan klagomål på smak. Vätterns vatten är analyserat på lukt och smak under sommaren 1984. Anledningen var klagomål på dålig lukt och smak på vattnet från bland annat vattenverket på Visingsö.

Problemen kan förekomma på hösten. Proverna utgjorde referens för eventuella kommande provtagningar. Råvattnet från Visingsö hade klart lägre luktstyrka än vad som är normalt för råvatten från andra ytvattenverk. Luktintensiteterna från de detekterade luktande ämnena bedömdes som ganska svaga. Dessutom var antalet luktdetektioner klart färre än normalt för ytvatten.

Lisbet Kristiansson

Vatten ur Vättern

Redan 1952 bildade kommunerna Skövde, Falköping och Skara en arbetsgrupp med inriktning på att för "all framtid" lösa de tre städernas vattenförsörjning.

Utvecklingen pekade på att nya vattentäkter måste anskaffas och att kvalitén på vattnet var dålig. Trots avståndet mellan förbrukare och vattentäkt såg man Vättern som en möjlighet till vattenförsörjning. Detta var unika tankegångar som väckte uppmärksamhet i hela Skandinavien. Att pumpa vatten i 86 kilometer långa ledningar till tre städer, kunde det verkligen vara realistiskt?

Idén väckte givetvis debatt men framförallt tack vare den energiske och målmedvetne politikern Gustav Lake i Skövde kunde de tre kommunerna i februari 1955 bilda ett kommunalförbund med uppgift att bygga en anläggning som skulle förse dessa kommuner med vatten. Anläggningarna uppfördes 1956 - 1959.

Anläggningen

Råvattenintaget ligger vid Hjällö, ca 16 meter djupt och 970 meter från stranden.

Vattnet leds in med självtryck till pumpstationen och pumpas upp 110 meter till en reservoar på Hökensås. Tillrinningen till vattenverket i Borgunda sker med självtryck och viss tryckstegring vid Ljuslingsbacken. Vattenbehandlingen i Borgunda är enkel eftersom Vätterns vattenkvalitet är mycket hög. Endast snabb-sandfiltrering, tillsättning av kalk och ammoniak samt klorering förekommer.

Vattenverket i Borgunda har två lågreservoarer på 3 900 m³ och en högreservoar på 7 600 m³.

Vattnet pumpas till de tre kommunerna. Till Skövde i ett steg

och till Skara och Falköping i två steg, genom reservoarer. Viss tryckreducering sker på sträckan till Skara. Hela anläggningen övervakas från vattenverket i Borgunda.

År 1982 togs ett datoriserat styr- och övervakningssystem i bruk. Driften är helt automatiserad. Endast då fel inträffar sker manuellt ingripande.

Systemet består av en minidator, ett separat fungerande mikrodatoriserat övervakningssystem och mikrodatorbaserade terminaler i vissa delar av anläggningen.

Organisation

Förbundets fullmäktige har 18 ledamöter och styrelsen 6 ledamöter.

Till styrelsen är gatucheferna i respektive kommun knutna som en teknikgrupp.

Personalen består av en halvtidsanställd vattenverkschef samt 5 maskinister.

Den administrativa delen sköts av Skövde kommun.

Kommunerna betalar för närvarande ett vattenpris av 85 öre per m³.

Utveckling

Vid kommunsammanslaggningsen 1971 införlivades ett antal tätorter till kommunerna.

21 sådana tätorter har anslutits till Vätternvattnet.

Förutom dessa finns ett antal mindre vattenföreningar och ett antal enskilda abonnenter anslutna.

Vattenförbrukningen steg från 4,7 miljoner m³ år 1960 till 8,9 år 1976.

Trots en ökad anslutning har förbrukningen sjunkit till 7,7 milj
m³ 1984.

Anläggningens kapacitet är avsevärt större varför en relativt omfattande ökad anslutning kan ske utan någon tillbyggnad.

Genom att verksamhetens driftkostnader är relativt små i förhållande till kapitalinsatsen innebär ett minskat eller ökat vattenuttag ingen avgörande betydelse för kostnaderna. Snarare innebär ett minskat vattenuttag att avgifterna måste höjas.

Bedömningen är att vattenuttaget stabiliserat sig på en nivå, som bara marginellt kommer att höjas.

Drifterfarenheter

I 26 år har anläggningen fungerat i stort som var planerat från början.

Störningar hör till sällsyntheterna.

Planerade avstängningar har skett vid större omläggningar utan störningar för abonnenterna. Visst utbyte har skett av gjutjärnsledningar med hänsyn till rostangrepp utifrån.

Genom en kunnig personal och gediget underhåll har inga stora haverier inträffat. Utbyte av utsustning har skett utan långa driftavbrott. Tillkomsten av dataanläggningen har underlättat drift och övervakning.

Vattenkvalitet

Som tidigare nämnts har Vätternvattnet en mycket hög kvalitet, som under hand ytterligare förbättrats genom de insatser som gjorts inom ramen för den verksamhet som bedrivs av kommittén för Vätterns vattenvård, där förbundet är medlem.

Låga närsalhalter och låg planktonproduktion kännetecknar sjön.

Konsumenterna kan konstatera att vattnet är klart och smakar gott.

För närvarande utredes om vattnets ringa hårdhet på sikt kan orsaka korrosion i ledningssystemet och då framförallt i tätorternas distributionsledningar. Lokala problem i begränsad omfattning kan tyda på det.

Allmänt sett kan dock sägas att Vätternvattnet har en utmärkt kvalitet och få sjöar i Sverige har en kvalitet som så väl lämpar sig som dricksvatten.

Här redovisas några data om vattnet (medeltal 1979 - 82)

	Råvatten	Renvatten
Färgstyrka, Pt mg/l	< 5	< 5
Grumlighet FTU	0.6	0.6
Specifik ledningsförmåga $\times 10^6$	102	110
Permanganatförbrukning KMnO ₄ mg/l	10	9
pH	7.6	8.7
Totalhårdhet tyska grader	2.6	2.9
Järn mg/l	< 0.10	< 0.10
Marmoraggr kolsyra mg/l	5	3

Ersättningar

Vattenverksförbundet har betalat ersättningar för intrång vid förläggning av ledningar mellan de olika anläggningarna. Fortlöpande betalas ersättning för intrång som kan ske i samband med reparationer.

Genom dom i vattendomstolen erhöll förbundet möjligheter till uttag av vatten ur Vättern. Samtidigt träffades överenskommelser med kraftverksintressenter om en ersättning per m³ uttaget vatten. Samtidigt kan nu ifrågasättas om en sådan avgift kan vara skälig. Uttaget av vatten utgör ca en hundradel av den avrinnande mängden vatten och kan knappast påverka kraftproducenternas möjlighet till energiuttag.

Några slutsatser

Om man går tillbaka till de ursprungliga tankarna bakom projektet kan man se bilden växa fram. Först den negativa, sedan den positiva;

- kommunernas svårigheter med vattenförsörjningen;
- finns det någon långsiktig lösning ?
- kan en sådan lösning vara gemensam ?
- Kan ett av Sveriges största vattenmagasin, Vättern, utnyttjas ?
- är det realistiskt eftersom idén inte genomförts förut i Sverige ?
- blir kostnaderna större än om varje kommun löser sitt vattenproblem ?
- förstörs landskapet genom ledningsdragningen ?
- är projektet tekniskt genomförbart ?

När frågorna hade utretts visade det sig att de positiva synpunkterna övervägde.

- Vätterns " oändliga " vattentillgångar är givetvis en långsiktig lösning;
- För en anläggning av den här omfattningen borde finnas ett relativt stort befolkningsunderlag;
- Vättern som vattentäkt skall givetvis kunna utnyttjas även av kommuner som ligger geografiskt längre bort;
- kostnaderna blir förmodligen avsevärt billigare i en gemensam lösning;
- ledningsgatorna växer snart igen och ingen kommer att märka att det ligger vattenrör i marken;
- tekniskt kan projektet genomföras.

När man nu i efterhand har svaret på alla frågor kan man konstatera att genomförandet av vatten ur Vättern var riktigt och framsynt.

Kommunerna har fått ett avsevärt bättre vatten till ett förmodligen lägre pris. Vattenkvaliteten har avsevärt förbättrats och problemen med de olika vattentäkterna finns inte nu. Driftkostnaderna har minskat, vilket bevisas av det vattenpris som förbundet tar ut.

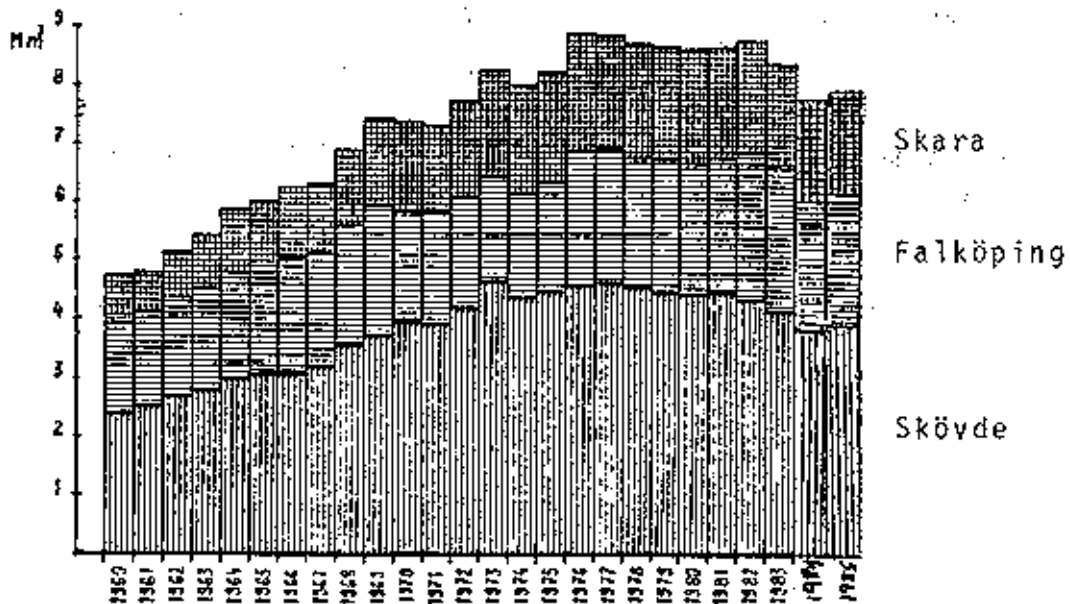
Man har kunnat lösa vattenproblemet för ett antal kranstötorter och kapaciteten innebär att en utbyggnad av kommunerna kan ske utan några nya investeringar i vattentäkter. Det kan dock finnas vissa problem att lösa. Hur löser man vattentillgången vid ett längre driftavbrott? Är hårdheten i vattnet av det slaget att de kommunala vattenledningsnäten påverkas negativt?

Det är två frågor som förbundet måste ge svar på. I övrigt kan man konstatera att idén om att ta vatten från Vättern var fram-

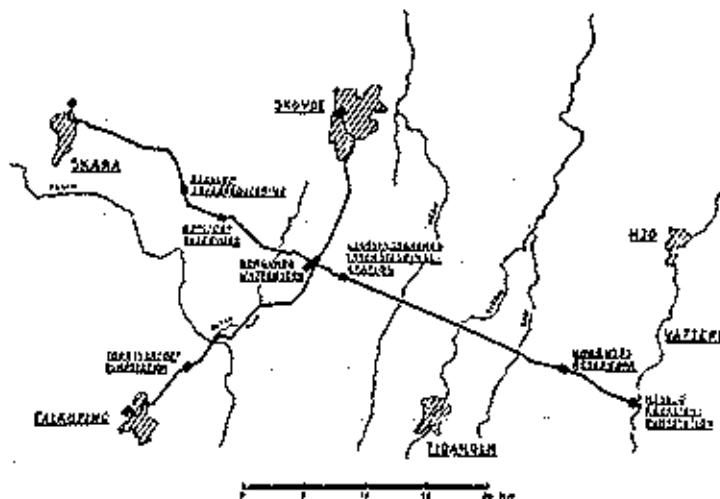
synt och klok. Vattenpriset visar att kostnaderna är lägre än om varje kommun löst sin vattenfråga. Vatten ur Vättern är riktigt och manar till efterföljd.

Gösta Kenndal

VATTENFÖRBRUKNINGENS UTVECKLING 1960 - 1985



Översigtskarta - Vätterledningen



Jönköpings kommuns utnyttjande av Vätterns vatten

Jönköpings kommun använder 9,1 milj m³ Vätternsvatten per år. 90.000 människor i Bankeryd, Jönköping, Barnarp, Huskvarna, Tenhult, Kaxholmen, Gränna och på Visingsö använder i sina hushåll 7,6 milj m³ Vätternsvatten om året och industrin i dessa orter använder 1,5 milj m³ som processvatten eller på annat sätt. Vätternsvattnet är en oöverfräffad tillgång för vattenverken i Hägeberg, Brunstorp, Gränna och på Visingsö.

Hägebergs vattenverk ligger på Vätterns västra strand mellan Jönköping och Bankeryd. De tar sitt vatten på 27 meters djup 800 m ut i Vättern. I verket mikrosilas vattnet genom fem-tusendelsmillimeters maskvidd och långsamfiltreras genom sand. ph justeras från 7,8 till 8,2 med kalk och vattnets hårdhet höjs från 2 till 4,5 tyska grader med kalk och kolsyra. Vattnet desinficeras med klor.

Verkets produktion varierar mellan 25.000 m³/dygn och 11.500 m³/dygn, medelutpumpningen är 20.000 m³/dygn. Verkets maximala kapacitet är 46.000 m³/dygn. 1985 producerades 7,25 milj m³.

Vattenverket försörjer 63.000 personer och industri i Bankeryd, Jönköping, Barnarp med Odensjö och delar av Huskvarna. Hägebergsverket arbetar mot 375 km ledning och 6 reservoarer med en sammanlagd volym på ca 18.000 m³ i en lågzon med lyfthöjd 60 m och en högzon med ytterligare 75 m lyfthöjd.

Genom korrigerig av vattnets hårdhet försöker gatukontoret komma tillrätta med Vätternsvattnets svaghet vad beträffar korrosion av ledningsnätet. Metoden har tillämpats sedan februari 1985 och gatukontoret tycker sig finna förbättringar.

Brunnstorps vattenverk ligger på Vätterns östra strand omedelbart norr om Huskvarna. Verket hämtar sitt vatten på 24 meters djup 700 m ut i Vättern. I verket långsamfiltreras

vattnet genom sand och pH korrigeras från 7,8 till 8,5 med kalk. Vattnet desinficeras med klordioxid.

Verket producerar mellan $8.900 \text{ m}^3/\text{dygn}$ och $1.000 \text{ m}^3/\text{dygn}$ medelproduktionen är $4.000 \text{ m}^3/\text{dygn}$ den maximala kapaciteten är $9.000 \text{ m}^3/\text{dygn}$. 1985 producerade verket $1,5 \text{ milj m}^3$ vatten.

Brunstorps vattenverk försörjer 24.000 personer och industri i Huskvarna, Tenhult, Hakarp och Kaxholmen. Verket arbetar mot 143 km ledning och 7 reservoarer med en sammanlagd volym på 12.000 m^3 en lågzon med lyfthöjd 90 m och i högzoner med ytterligare upp till 100 meters lyfthöjd.

Häggebergs- och Brunstorps försörjningsnät är ihopkopplade i en punkt och verken samkörs emot varandra. Gatukontoret avvaktar ytterligare resultat av pH-justering i Häggeberg innan motsvarande metod används i Brunstorp för att komma till rätta med de pH-variationer som finns idag.

Gränna vattenverk ligger vid Vätterstranden omedelbart söder om Gränna. Verket tar sitt vatten på 6 meters djup ca 250 m ut i Vättern. I verket snabbfiltreras vattnet och pH korrigeras från 7,8 till 8,3 genom dosering av soda. Vattnet desinficeras med klor.

Verket producerar i medeltal $600 \text{ m}^3/\text{dygn}$. Den maximala kapaciteten är $2.000 \text{ m}^3/\text{dygn}$. 1985 producerade verket 243.000 m^3 .

Verket försörjer 2.500 personer och industri i Gränna. Under turistsäsong kan befolkningen stiga till 4.000 personer. Verket arbetar mot en reservoar med volymen 600 m^3 .

Visingsö vattenverk ligger på östra sidan av ön vid Vrixlösa ca 1 km norr om hamnen. Verket tar sitt vatten 250 m ut i Vättern. I verket filtreras vattnet i snabbfilter. pH korrigeras med soda från 7,8 till 8,3. Vattnet desinficeras med natriumhypoklorit.

Verket producerar mellan $267 \text{ m}^3/\text{dygn}$ och $81 \text{ m}^3/\text{dygn}$. Medeldygnsförbrukningen är 123 m^3 . Verkets kapacitet är $600 \text{ m}^3/\text{dygn}$. 1985 producerades 45.000 m^3 .

Verket försörjer 500 fast boende personer och 300 tillfälligt besökande personer. Verket upprätthålles med hydrofor i verket.

Under senare tid har flera problem funnits i verket. Dels har det producerade vattnet fått en oönskad smak och dels har bakteriehalten varit för hög. Det senare problemet hoppas gatukontoret är löst genom dels ändring av desinfektionspunkten i verket och åtgärd mot bakteriekulturer i snabbfiltren. Orsaken till det förra problemet är icke klarlagt. Flera anledningar är tänkbara och gatukontoret följer utvecklingen med hjälp utav Linköpings universitet m fl.

Jan Kaijser

Vattenförsörjning i Motala

Historik

Man kan utgå från att Motalaborna alltid har tagit sitt vatten ur Vättern. På 1890-talet togs det första vattenverket i drift och ett mera systematiskt utnyttjande av Vättern som stadens vattentäkt påbörjades. Den enda behandling som gjordes var snabbfiltrering. Då baserade man sin vattenförsörjning på en anläggning förlagd till stadsparken i direkt anslutning till centrum och tog sitt vatten ur Motalaviken. Befolkningen uppgick vid denna tidpunkt till ca 3000 personer. Allt eftersom staden växte ökade vattenförbrukningen. Samtidigt försämrades vattenkvaliteten eftersom en del av stadens avlopp rann ut i Motalaviken.

Behovet av ett nytt vattenverk på ett annat ställe resulterade 1937 i att en ny anläggning kunde tas i drift. Detta vattenverk var förlagt till Råsnäsudden i Vättern ca 4 km väster om det gamla verket.

Befolkningen hade nu ökat till totalt ca 16 000 personer i staden och Motala socken som även den var ansluten. Det nya verkets kapacitet var 3 500 m³/dygn. Reningen bestod av filtrering i två slutna sk Bollmanfilter.

Under perioden 1939-1953 gjordes utbyggnader i tre etapper varvid bl a fyra öppna sandfilter tillkom och kapaciteten höjdes från 3 500 m³/dygn till 16 000 m³/dygn.

1971 utfördes en om- och tillbyggnad som höjde vattenverkets kapacitet till 27 000 m³/dygn. Denna utbyggnad beräknades då täcka behovet fram till 1980. Vattenbehandlingen består endast av snabbfiltrering, samt tillsättning av kalk, klor och ammoniak eftersom råvattenkvaliteten i Vättern är mycket hög. Tillsatserna sker för att höja pH och hårdhet samt för att bevara klorems desinficerande verkan så långt ut på nätet som möjligt.

På grund av att Motalas befolkning inte ökat i samma takt som tidigare och att vattenmätare installerades hos abonnenterna 1974-1976 har verket f n överkapacitet.

Förutsättningar och vattenkvalité

Att ha Vättern som råvattentäkt har många fördelar men även några få nackdelar. På den positiva sidan noterar man tacksamt att man har en råvattentäkt med obegränsad kapacitet, vattenkvalitén är mycket hög (vissa råvattenprover uppfyller renvattenkrav). Vattenkvalitén är dessutom mycket stabil med små årsvariationer.

På minussidan kan noteras att vid ogynnsamma vindar och temperaturer kan man få iskristallbildning ned till samma djup som intagssilen ligger på (10 m). Dessa iskristaller bygger snabbt på alla metalldelar de kommer i kontakt med om inte strömhastigheten är tillräckligt stor. Fenomenet som lokalt benäms sörpning uppträder före isläggning då man även kan få in mycket kallt vatten, ner till -5 C i anläggningen vid ogynnsamma vattenströmmar i sjön. För att förhindra påbyggnad av det rostfria intagsgallret har detta försetts med eluppvärmning.

Då råvattentillgången är god och verkets kapacitet utnyttjas till mindre än 50 % var det naturligt att överföringsledningar från Råssnäsverket blev ett konkurrenskraftigt alternativ när vattenförsörjningen skulle lösas för tätorterna runt Motala. Dessa hade tidigt problem med vattenkvalitén, bl a i form av gasförekomst med åtföljd dåligt smak och lukt, stora nitrit- och flouridhalter samt hårdhet.

Kommunens nyttjande

En succesiv utbyggnad av vattenledningsnätet från centralorten till de mindre tätorterna har genomförts. En ledningssträckning täcker in orterna Österstad (350 inv), Fornåsa (350 inv), Älvan (100 inv), Klockrike (200 inv) samt Varv (150 inv) sydost om Motala. Även norr om Motala har en tätort, Nykyrka (450 inv) fått Vätternvatten genom överföringsledning. Vattenledningsnätet

i Motala inkl överföringsledningar omfattar idag totalt 276 km, 7 st tryckstegringsstationer varav 2 med varvtalsreglerade pumpar ombesörjer att abonnenterna får ett jämnt tryck.

Framtida förutsättningar

Inom Motala kommun är de flesta orter som är tänkbara att försörjas med vatten genom överföringsledningar redan anslutna, endast ett per möjliga orter återstår.

För leverans av vatten utanför kommungränsen har det förts diskussioner med Mjölby om en ev överföringsledning som skulle förse såväl Skänninge som Mjölby med vatten från Råssnäsverket, en vattenproduktion som verket har kapacitet för med god marginal. En avvaktas utgången av pågående försök med infiltration i Mjölby innan ytterligare ställningstagande sker.

Vattenförbrukningen i Motala ser nu ut att stabilisera sig runt 3,2 milj m³/år efter ständigt sjunkande förbrukningssiffror från 1972 års toppnotering på 5,2 milj m³. Förutom en allmän upprustning av styr-regler- och övervakningsutrustningen vid Råssnäsverket, komplettering med reservkraft samt vissa kompletteringar på ledningssidan krävs inga stora insatser på vattenförsörjningsområdet inom överskådlig tid.

Sven-Olof Bergenbrink

MOTALA KOMMUN

OMRÅDEN MED KOMMUNALA VA-ANLÄGGNINGAR



Vattenförsörjning till Munksjös Jönköpingsanläggning

Brukets produktstruktur

Munksjös pappersbruk i Jönköping har alltifrån starten 1862 betraktats som en av världens stora specialpappersproducenter. En målmedveten satsning på teknisk utveckling av produkter där specialmassor kommer till användning och där ett rent vatten krävs i processen är basen för dagens och framtidens verksamhet.

Massatillverkning förekom vid bruket fram till 1974, då sulfitfabriken stoppades. Efter att under en lång följd av år ha försörjts med massa från vårt bruk i Vaggeryd får vi idag huvuddelen av vår försörjning koncernens enheter i Aspa och Billingsfors. Genom denna integration har vi full kontroll över tillverkningsprocessen från skogsråvaran till färdig produkt.

Under år 1985 har en anläggning för avsvärtning av returpapper och insamlingsreturer från hushållen tagits i drift. Denna process försörjer oss med huvuddelen av fiberråvaran för vår hygienpapperstillverkning.

Anläggningen producerar idag ca 70 000 ton papper/år fördelat på följande produktgrupper:

Papper för el.teknisk isolation	25 000 ton/år
Råpapper för engångskarbon	13 000 ton/år
Hygienpapper	17 000 ton/år
Kuvertpapper	10 000 ton/år
Smärge-, stålmellanläggspapper	5000 ton/år

Vår andel av världsmarknadsproduktionen vad avser papper för elektroteknisk isolation är ca 35 %. Tillsammans med koncernens

enhet i Billingsfors svarar vi dessutom för ca 2/3 av Västeuropas tillverkning av råpapper för engångskarbon.

Vattenförsörjning

Vid sidan av fiber, energi och erfaren personal är vatten av bästa kvalitet en grundförutsättning för brukets verksamhet.

Vattnen som vattentäkt är en faktor som gör vårt bruk unikt jämfört med våra konkurrenter inom området elektrotekniska isolationspapper. Därav vår världsmarknadsposition. Ett humusfattigt elektrolytarmt råvatten i tillräckliga volymer oavsett årstid är vår styrka.

Försörjningen är därför ordnad så att vätternvatten, via en kanal pumpas in i Rocksjön, varifrån ytterligare en kanal leder vattnet till brukets pumpstation i östra kanten av Munksjön. Därifrån leder en plasttub, förlagd på Munksjöns botten, för brukets produktion erforderlig volym, till en filterstation där hittills endast en mekanisk filtrering visat sig nödvändig.

Denna lösning har arbetats fram i samråd med Jönköpings kommun som har stort intresse av vattenkvaliteten i Rocksjön där en av kommunens badplatser har anlagts. Lösningen bidrar dessutom till en ur naturvårdande intresse nödvändig vattenomsättning i Munksjön. Munksjöns förbrukning uppgår till ca 2000 m³/h och i tillägg härtill tillföres Munksjön direkt via samma inpumpnings-system ca 3500 m³/h.

Hittills har kvaliteten på tillfört fabrikationsvatten kunnat uppfylla våra högt ställda krav med undantag för vissa korta perioder under extremt snabb snösmältning. Omdragning av motorvägssträckning i kombination med ökad saltning vintertid har försämrat situationen. Det nya A 6-projektet med dess ökade byggnads- och hårdgjorda ytor utgör en riskfaktor som ur vårt intresse måste bevakas med högsta möjliga prioritet.

Avloppsvattenrening

Ett specialpappersbruk har å ena sidan en hög vattenförbrukning per producerat ton men å andra sidan en mycket låg kemikalietillsats i produkten. Avloppsvattenrening sker idag i tre steg, mekanisk filtrering, intern flotation och slutsedimentering i utomhusplacerad bassäng med låg ytbelastning. Den avskiljning av suspenderat material som åstadkoms över dessa reningssteg resulterar i ett slutavlopp som ligger klart under de maximalvärden som anges i gällande vattendom och på en nivå som skapar förutsättningar för en fortsatt förbättring av Munksjöns status. Samma är också förhållandet vad avser biologisk syreförbrukande substans.

Med hänsyn till den tekniska utvecklingen inom vår bransch och de möjligheter som finns i ytterligare systemslutning ser vi positivt på våra förutsättningar för att medverka till att bibehålla Vätternas status på en sådan nivå att naturvårdens och våra intressen även i framtiden går hand i hand.

Jörgen Hofelt

Vätternvatten för massatillverkning

Historik

Munksjö AB har tillverkat sulfatmassa vid Aspa sedan 1928. Fabriken byggdes för 10000 årston men kapaciteten höjdes nästan omgående till 12000 årston och var på 1940-talet ytterligare fördubblad till ca 24000 årston.

1957 togs det första blekeriet i drift. Av råvaruskäl tillkom sedermera en linje för björksulfatmassa.

I början av 1930-talet var fabriken kapacitet ca 60000 årston blekt björk- och tallulfatmassa.

Fabriken var då i behov av modernisering och genom projekt "ASPA 72" byggdes den om och utökades till ca 100 000 årston. Fabriken byggdes som en-linjefabrik och man upphörde att tillverka björksulfatmassa.

Vid ombyggnaden infördes mycket avancerad teknik som även miljömässigt förde Aspa upp till en tätposition, särskilt avseende utsläpp till vatten.

Under de senaste åren har kapaciteten succesivt höjts till ca 112 000 årston och från 1983 tillverkas härav ca 35000 ton som oblekt specialmassa för elektrotekniskt papper.

Vattenanvändning

En av de viktigaste förutsättningarna vid framställning av massa är tillgången till erforderlig mängd vatten av bra kvalitet. Vatten används dels som processvatten, d v s "bärare" av kemikalier och fiber, dels för ångtillverkning. Vattenförbrukningen, eller rättare sagt vattenanvändningen, är stor. Även med en väl sluten fabrik pumpas ca 100 m³ vatten per framställt massaton genom processen. Det innebär för Aspa en medelförbrukning

av ca 35000 m³ vatten per dygn. För en fabrik placerad vid Vättern är naturligtvis mängden vatten inte något problem.

Hur är då vattenkvaliteten ur massatillverkarens synvinkel?

Under tiden fram till mitten av 1950-talet när endast oblekt standardmassa tillverkades renades fabrikationsvattnet enbart genom grovsilning. För ångtillverkning behandlades vattnet i sandfilter. När blekning infördes steg kraven, men trots att Aspa alltid har tillverkat en konkurrenskraftig högkvalitetsmassa, där bl a massans slutljushet och renhet är viktiga parametrar, har det räckt med en finare mekanisk rening av fabrikationsvattnet.

Vid många andra fabriker är man, för att kunna leverera en högblekt massa, tvingad att genomföra flockning och kemisk fällning av processvattnet i cirkulationen för den färdigblekta massan liksom för vattnet, som används för ånggenerering.

Betydelsen av ett bra vatten har ytterligare understrukt sedan tillverkningen av massa för elektrotekniskt ändamål startades.

Sluttvattningen av den specialbehandlade massan med Vätternvattnet ger ett mycket bra resultat, det vill säga en massa med låg elektrisk ledningsförmåga.

Anläggning för vattenhantering

Vattenintaget ligger vid Lövsundsfjärden utanför Olshammar. Genom en intagstub på några meters djup och ett grovt rensgaller pumpas vattnet vid en 750 m lång trätub med 1,0 m diameter till en högreservoar som rymmer 350 m³ och vidare till en finare mekanisk rening på Passavantfilter. Härfter är vattnet tillräckligt rent för att distribueras i processen. En delström leds till ångpannehusets matarvattenberedning, där vattnet filtreras i 3 st parallellkopplade sandfilter och därefter behandlas i 3 st avhärdningsfilter. Vattnet går härfter tillsammans med återvunnet och renat kondensat till matarvattentanken, där syre och andra gaser drivs av.

Avloppsvattenrening

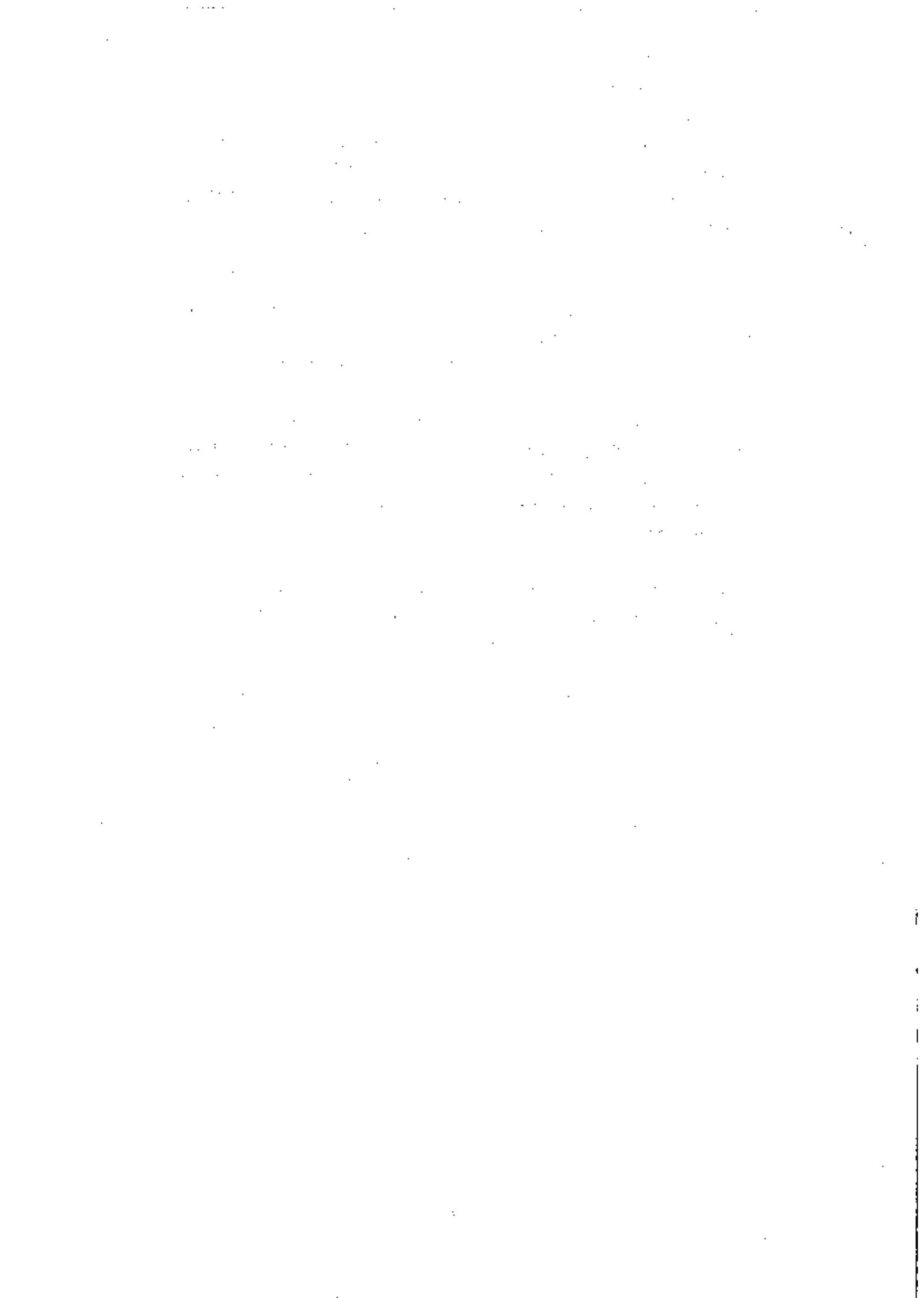
I massatillverkningsprocessen förorenas vattnet. Genom fabriks-interna processändringar har mängden lösta och fasta föroreningar som tillförs processvattnet kunnat minskas. Den allra främsta åtgärden har varit införandet av syrgasblekning som reducerar blekeriutsläppen med ca 50 %.

För att minska utsläppet av fasta föroreningar (t ex fiber) får vattnet från det s k massablocket i fabriken passera en sedimenteringsbassäng varifrån sedimentet återförs till processen.

Ett omfattande kontrollprogram som genomförs löpande dels i Munksjö AB:s, dels i Kommitténs för Vätterns Vattenvård regi, visar att Vätterns vattenkvalitet ej undergår någon försämring utan har stabiliterats genom en minskning av utsläpp från såväl kommuner som industrier.

Sammanfattningsvis kan konstateras att Vättern är en utmärkt vattentäkt för Aspaindustrin och att det också är mycket viktigt att den goda kvaliteten på vattnet i Vättern kan bibehållas.

Hans Fastén



B I L A G A

- Sammanställning över kommunala avloppsreningsanläggningar
- Föroreningsmängder 1985 till Vättern och Munksjön
- Andel anslutna personer till kommunala avloppsreningsverk
- Tillförseln av totalfosfor och totalkväve till Vättern via större tillflöden
- Tillförsel av organisk substans
- Tillförsel av totalfosfor
- Siktdjup
- Röding- och sikfångster i Vättern 1966 - 1985
- Vattenuttag från Vättern åren 1977 - 1985
- Arsnederbörden 1960 - 1984 vid SMHI stationer
- Kommitténs sekretariat
- Utgivna rapporter och utredningar

Sammanställning över biologiska reningsanläggningar

B = Biologisk rening
K = Kemisk rening

KOMMUN	Reningsanordningar 1985-01-01			Kommentarer
	Recipient	Typ av rening	Anslutning * personer	
<u>Östergötlands län</u>				
MOTALA				
Medevi och Västankvik	Vättern	B + K	300 - 1 000	
VAOSTERA				
Vedstena	Vättern	B + K	7 200	Ombyggn -88
Borghamn, Rogslusa och Skedet	Vättern	B + K	450	
ÖDESHÖG				
Ödeshög inkl Håstholmen med skjutfält och potatisskalleri	Vättern	B + K	5 500	
Motell Vida Vättern	Vättern	B	50	
<u>Jönköpings län</u>				
JÖNKÖPING				
Jönköping	Munksjön	B + K	53 000	
Huskvarna	Huskvarnaån	B + K	36 500	
Bankeryd	Bankerydsån	B + K	7 100	
Gränna	Vättern	B + K	2 550	
Lokeryd	Huskvarnaån	B + K	650	
Sund	Huskvarnaån	B + K	60	
Visingsö	Vättern	B + K	400	
Öggestorp	Huskvarnaån	B + K	225	
Örserumsbrunn	Öron	B + K	500	
Vätterledens Motell	Vättern	B + K	400	
NÄSSJÖ				
Nässjö, Fredriksdal	Nässjön	B + K	18 000	
Forserum	Öggestorpsån	B + K	2 200	
Ång	Dike	B + K	350	
<u>Skaraborgs län</u>				
HABO				
Habo	Hökesån	B + K	5 500	
Fagerhult	Gagnån	B + K	300	
Furusjö	Knipån	B	325	
Brandstorp	Vättern	B	200	
HJO				
Hjo, Korsberga, Blikstorp	Vättern	B + K	7 600	
KARLSBORG				
Karlsborg, Hanken, Mölltorp, Forsvik	Bottensjön	B + K	7 300 inkl milff	
Undenäs	Kullbergsån	B	355	
<u>Örebro län</u>				
ASKERSUND				
Askersund	Vättern	B + K	3 629	
Hammar, Marge, Sänna, Amneberg, Zinkgruvan, Kårberg, Snävluada	Vättern	B + K	2 646	
Lerbäck	Rönnsån	B	190	
Olshammar	Vättern	B + K	505	
Rönneshytta	Rönnsån	B + K	347	

* Exkl industriekv

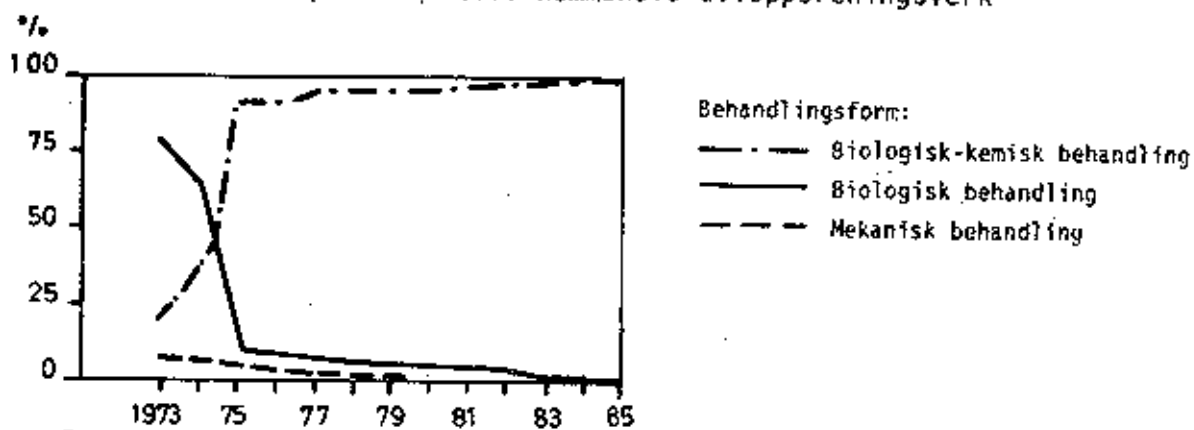
Föroreningar 1985 till Vättern och Munksjön

KOMMUN Tätort/företag	Föroreningsmängder, ton	
	BOD ₇ *	Totalfosfor
<u>Kommunala utsläpp</u>		
MOTALA		
Medevi och Västervik	1,8	0,1
VADSTENA		
Vadstena	25,5	0,5
Borghamn, Roglösa och Skedet	0,8	0,05
ÖDESHÖG		
Ödeshög (inkl Hästholmen med skjutfältet)	6,8	0,2
Motell Vida Vättern	0,1	0,06
JÖNKÖPING		
Simsholmen	50,4	4,5
Huskvarna	33,8	2,7
Bankeryd	16,5	0,6
Gränna	2,6	0,1
Visingsö	0,6	0,04
Motell Vätterleden	0,7	0,2
HABO		
Habo	16,8	0,4
Fagerhult	0,2	0,007
HJÖ		
Hjo	4,1	0,3
KARLSBORG		
Karlsborg	18,2	0,4
ASKERSUND		
Askersund	21,47	0,47
Hammar, Harge, Sänna, Zinkgruvan, Ammeberg, Kärberg, Snavlunda	1,15	0,117
Olshammar	0,47	0,044
Summa kommunala	202	11
<u>Industriella utsläpp</u>		
Munksjö AB, Div Specialpapper, Jönköping	210	0,6
Munksjö AB, Div Aspa, Olshammar	1894	6,6
Esseltewell AB	19 **	
Summa Industriella	2123	7,2

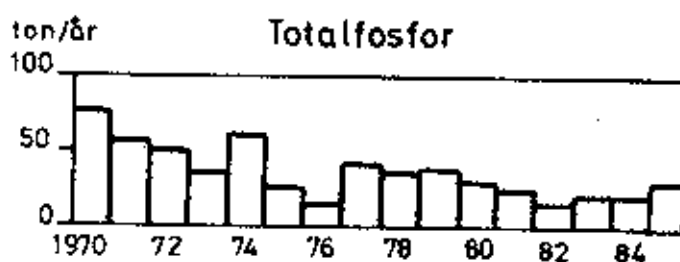
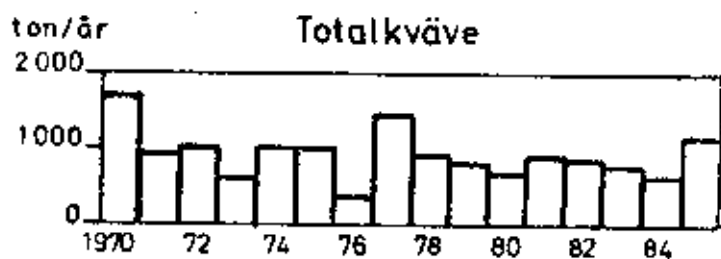
* BOD₇ anger den mängd löst syre som förbrukas vid oxidation av oxiderbart material under 7 dygn

** Till Tabergsån

Andel anslutna personer till kommunala avloppsreningsverk

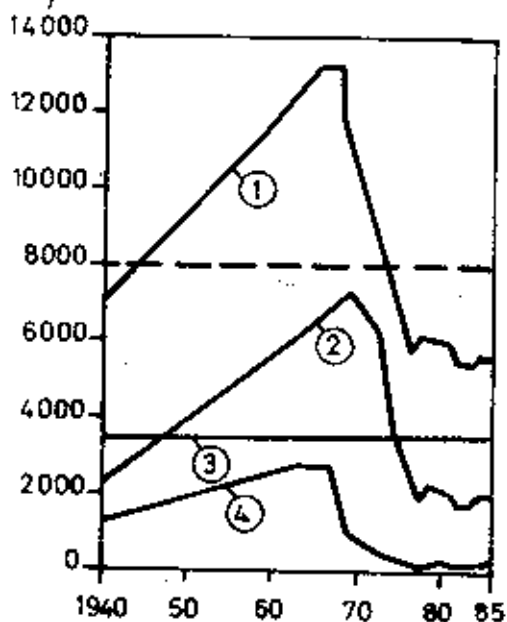


Tillförseln av totalfosfor och totalkväve till Vättern via större tillflöden



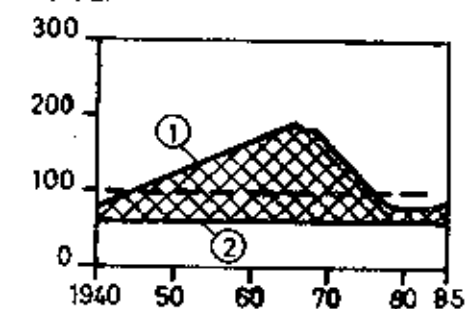
Tillförsel av organisk substans

BS₇ ton/år



Tillförsel av totalfosfor

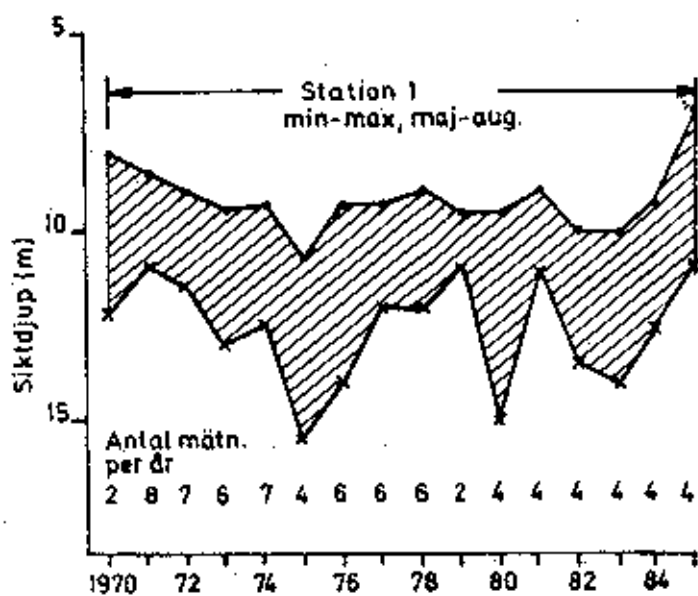
ton/år



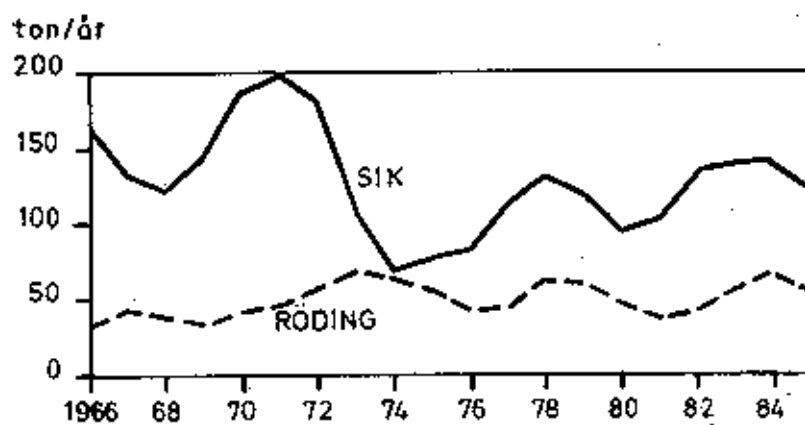
- ① Total tillförsel varav från
- ② skogsindustrin
- ③ tillflöden och landområden
- ④ tätorter
- tak enligt vattenvårdsplanen

- ① Total tillförsel varav från
- ② tillflöden och landområden
- ▨ tätorter och från 1977 även industrin
- tak enligt vattenvårdsplanen

Siktdjup



Röding- och sikfångster i Vättern 1966 - 1985

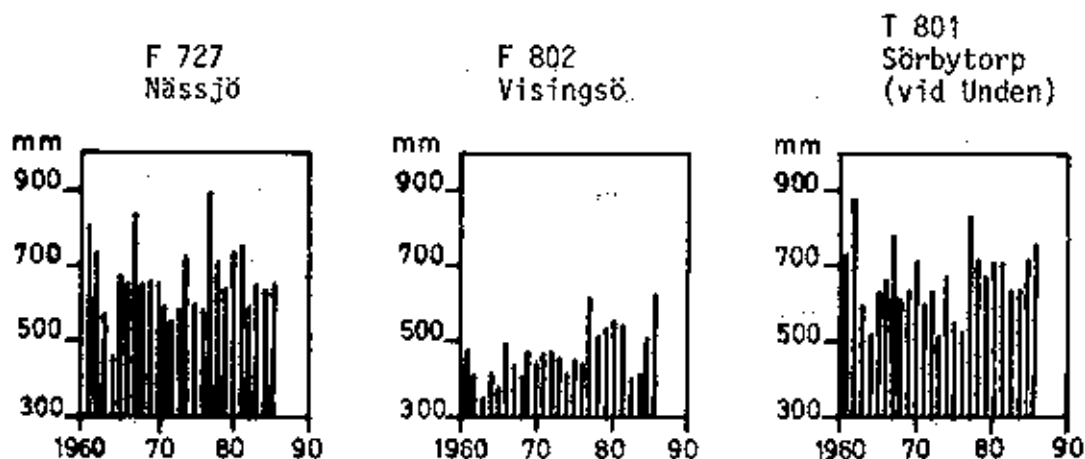


Vattenuttag från Vättern åren 1977 - 1985, 1 000-tal m³

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Jönköping	8 146	7 803	7 209	6 909	6 908	7 229	8 005	7 208	7 000
Huskvarna	1 975	2 018	1 881	2 120	1 871	1 638	1 130	1 759	1 794
Gränna	279	646	303	285	319	298	280	286	243
Väsingsö	34	37	36	34	36	39	48	43	46
Vadstena	1 159	1 099	949	949	1 122	987	902	884	953
Borghamn							119	143	133
Motala	3 769	3 633	3 503	3 444	3 439	3 572	3 365	3 200	3 282
Udeshög	632	631	629	601	600	550	550	580	580
Skaraborgs vatten- verksförbund *)	8 971	8 803	8 729	8 488	8 635	8 835	8 348	7 660	7 858
Askersund							484	480	605
Summa	24 965	24 270	23 239	22 830	22 930	23 149	23 231	22 243	22 494

*) Härif ingår bl a Falköping, Skara och Skövde

Årsnederbörden 1960 - 1985 vid SMHI stationer



Kommittén för Vätterns vattenvård

Ordförande: länsråd Ragnar Forss, Jönköping
Vice ordförande: kommunalråd Gösta Kenndal, Skövde
Huvudsekreterare: avdelningsdirektör Lisbet Kristiansson, Jönköping
Sekreterare: assistent Ingrid Månsson, Jönköping

Kommitténs arbetsutskott

Ordförande: naturvårdsdirektör Sven Åke Svensson, Jönköping
Vice ordförande: kommunalråd Gösta Kenndal, Skövde

Kommitténs adress

Länsstyrelsen i Jönköpings län
551 86 JÖNKÖPING
Telefon 036 - 11 87 00

Bokföring: assistent Kerstin Hjern

Bankgiro
609-3306 (PKBANKEN)

UTGIVNA RAPPORTER OCH UTREDNINGAR

- Rapport nr 1 oktober 1963
Inventering av vattentäkter och avloppsutsläpp samt översikt över utförda undersökningar i Vättern
- Rapport nr 2 augusti 1964
Sammanställning över nuvarande vattenuttag från Vättern och en prognos över vattenuttag åren 1980 och 2000
- Rapport nr 3 april 1967
Sammanställning av data avseende huvudsakligen fysikaliska, kemiska och biologiska undersökningar i Vättern utförda i augusti och november 1966
- Rapport nr 4 mars 1968
Sammanställning av data avseende huvudsakligen fysikaliska, kemiska och biologiska undersökningar i Vättern och dess tillflöden jämte utlopp utförda under år 1967
- Rapport nr 5 september 1968
Bedömningar av vattenbeskaffenheten i Vättern
- Rapport nr 6 november 1968
Limnologiska observationer i Vättern sommaren 1962
- Rapport nr 7 november 1968
Information angående undersökningar i och vattenvårdsplan för Vättern
- Vattenvårdsplan för Vättern mars 1970
- Rapport nr 8 maj 1970
Översiktlig geologisk utredning över Vätterns tillrinningsområde
- Rapport nr 9 januari 1972
Undersökningar åren 1969 och 1970 i Vättern och dess tillflöden
- Rapport nr 10 april 1973
Undersökningar år 1971 i Vättern och dess tillflöden
- Rapport nr 11 maj 1973
Årsredogörelse för 1971 och 1972
- Rapport nr 12 mars 1974
Undersökningar år 1972 i Vättern och dess tillflöden
- Rapport nr 13 mars 1974
Årsredogörelse för 1973
- Rapport nr 14 juni 1975
Årsredogörelse för 1974
- Rapport nr 15 juni 1976

Årsredogörelse för 1975

Rapport nr 16 juli 1976

Undersökningar åren 1973 och 1974 i Vättern och dess tillflöden

Rapport nr 17 augusti 1977

Årsredogörelse för 1976

Rapport nr 18 maj 1978

Årsredogörelse för 1977

Rapport nr 19, 1978

Bidrag till kännedom om sjön Vätterns plankton

Översyn av vattenvårdsplanen 1979

Rapport nr 20 maj 1979

Årsredogörelse för 1978

Rapport nr 21 juni 1980

Årsredogörelse för 1979

Rapport nr 22 september 1981

Årsredogörelse för 1980

Rapport nr 23 augusti 1982

Årsredogörelse för 1981 samt redogörelse för undersökningar i Vättern utförda under en längre tid

Rapport nr 24 juni 1983

Årsredogörelse för 1982

Rapport nr 25 maj 1984

Årsredogörelse för 1983

Rapport nr 26

Årsredogörelse för 1984

Tema: FISKE

