vatten-planering

Exempel och bilagor

SOU 1980:40

Statens offentliga utredningar
1980: 40
Jordbruksdepartementet

Vattenplanering

Exempel och bilagor

Betänkande av vattenplaneringsutredningen
Stockholm 1980

Omslag Johan Hillbom
Jernströms Offsettryck AB

ISBN 91-38-05794-8
ISSN 0375-250 X
Norstedts, Stockholm 1980

Innehåll

Exempel

1 Vattenöversikter 5
2 Vattenfördelningsförrättningar 119
3 Interkommunal vattenhushållningsplanering 141
4 Underlag för vattenhushållningsplaner och vattenfördelningsförrättningar 155

Bilagor

1 Vattenvårdsplanering i Sverige under åren 1966–1975 (Lars Edenman) 175
2 Vattenresursplanering i andra länder (Ulf Lettevall) . . . 213
3 Sammanställning och presentation av underlag för vattenplanering (Björn Theorin) 235
4 Några metoder för bedömning av grundvattenbildningens storlek (Roy Berggren, Malin Falkenmark och Gert Knutsson) 295
5 Forskning om vattenresursplaneringens metodik (Malin Falkenmark) 311

Exempel 1 Vattenöversikter

1.1 Principiell uppläggning 5

1.2 Nybro kommun. Förslag till vattenöversikt 19

Exempel 1.1 Principiell uppläggning

1 *Inledning* 5
2 *Principiell arbetsgång* 6
3 *Exempel på innehållsförteckning* 6
4 *Yt- och grundvattenförekomster* 8
5 *Vattenförekomsternas nuvarande nyttjande samt framtida anspråk på dessa* 11
6 *Övergripande mål* 14
7 *Kommunalt beslut angående handlingsprogram för vattenöversikt* 14
8 *Förslag till vattenöversikt* 15
9 *Åtgärdsprogram* 17

1 Inledning

I samarbete mellan Svenska kommunförbundet, Nybro kommun och vattenplaneringskommittén har en försöksplanering genomförts avseende upprättandet av en vattenöversikt för Nybro kommun. Denna försöksplanering, som till större delen nu avslutats, redovisas i *exempel 1.2* i betänkandet. Redovisningen kan tyckas vara omfattande och i viss mån svåröverskådlig. Vattenfrågornas komplicerade natur gör emellertid att sammanställningen av vattensituationen inom en kommun måste ges väsentligt utrymme. Som komplettering till Nybro-planeringen redovisas i det följande ett exempel på hur arbetet med en vattenöversikt (VÖS) rent principiellt kan läggas upp.

I betänkandet kap. 7 har redovisats det föreslagna planeringssystemets uppläggning. Det må i detta exempel endast erinras om vattenöversiktens stora betydelse för den vidare handläggningen av vattenfrågor i olika instanser. Vattenöversikten utgör en sammanställning av allmänna planeringsförutsättningar.

2 Principiell arbetsgång

Sedan kommunledningen beslutat att en vattenöversikt skall upprättas fastställs organisationen för arbetet. Vid aktuell typ av planering är det ofta lämpligt att en särskild arbetsgrupp svarar för detaljarbetet med successiv redovisning till kommunledningen, i princip enligt följande schema.

Kommunledningen	*Arbetsgruppen*
1. beslutar om samråd med myndigheter samt förberedande information till allmänheten	2. insamlar, sammanställer och utvärderar tillgängligt underlagsmaterial
3. diskuterar övergripande mål	4. skisserar lösningar (nyttjande) samt belyser konsekvenser av sådant nyttjande
5. diskuterar program för vattnens nyttjande	6. redovisar *skiss* till VÖS
7. diskuterar VÖS och ger direktiv till arbetsgruppen	8. redovisar *förslag* till VÖS
9. fattar beslut om principbeslut om förslag till VÖS	
10. informerar allmänheten	11. reviderar (eventuellt) förslag till VÖS
12. informerar kommunfullmäktige om förslag till VÖS	
13. beslutar om utställning av VÖS	14. reviderar förslag till VÖS.
15. *Kommunfullmäktige* beslutar *anta* VÖS.	

3 Exempel på innehållsförteckning

1 *Inledning*
Bakgrund
Syfte
Definitioner

2 *Hittillsvarande översiktlig planering (från vattensynpunkt)*
Gemensamma planeringsförutsättningar
Kommunomfattande markdispositionsplan
Kommunöversikt
Områdesplanering
Regionplanering
Länsplanering

3 *Ytvattenförekomster*
Sjöar, avrinningsområden
Nederbörd, vattenföring
Vattenbeskaffenhet

4 *Grundvattenförekomster*
Grusförekomster
Grundvattenförekomster i jord
Grundvattenförekomster i berg

5 *Nuvarande vattenanvändning*
Kommunala och enskilda VA-anläggningar
Industrier
Kraftproduktion
Grusförsörjning
Naturvård, rörligt friluftsliv
Naturvårdsområden
Bad
Båtsport
Fiske
Jord- och skogsbruk

6 *Framtida anspråk på vattenanvändning*
Kommunala VA-anläggningar
Grundvattenförekomster
Skyddsområde
Ytvattenförekomster
Kraftverk
Jord- och skogsbruk

7 *Övergripande mål*
Kommunal vattenförsörjning
Utsläpp av kommunalt avloppsvatten
Energiutvinning ur samt energilagring i sjöar och grundvattenförekomster
Våtmarksskydd
Fiske
Båtsport, vattenanknutet rörligt friluftsliv
Jordbrukets vattenbehov

8 *Kommunalt beslut avseende handlingsprogram för vattenöversikten*

9 *Alternativa lösningar*

10 *Förslag till vattenöversikt*

11 *Åtgärdsprogram*

4 Yt- och grundvattenförekomster

Ytvatten

Vattendragen inom en kommun kan omfattas av hela flodområden eller delar därav (avrinningsområden). Gemensamt för alla vattendragen är emellertid att vattenföringarna varierar från år till år, under olika årstider samt beroende på handhavandet av regleringsmagasin. Baserat på mätningar av nederbörd, t. ex. vid SMHI:s mätstationer, kan sannolikheten för att ett visst värde skall underskridas eller överskridas, beräknas, *fig. 1 och 2*. Baserat på uppmätta vattenföringar i vissa sektioner av vattendragen kan på motsvarande sätt åskådliggöras vattenföringens variationer under olika förhållanden – såväl våta (högvatten) som torra (lågvatten), *fig. 3 och 4*.

Beskrivningen av ytvattenförekomsterna bör vidare omfatta uppgifter om vissa avrinningsområdens arealer och sjöandel, betydelsefulla sjöar samt större befintliga eller planerade regleringsmagasin.

Förutom att vattenföringen varierar kan även vattenbeskaffenheten variera från sektion till sektion i vattendragen liksom under olika årstider till följd av bl. a. vattenföringens variation. Baserat på analys av uttagna vattenprov kan, om tillräckligt långa provserier finns tillgängliga, vatten klassificeras enligt olika regler för olika nyttjandeformer. Statens naturvårdsverk, SNV, har t. ex. angivit olika klassgränser för vattnens användning för recipientändamål. kommunal vattenförsörjning, bad m. m. Andra klassificeringssystem är under utveckling (jämför SNV, PM nr 1149).

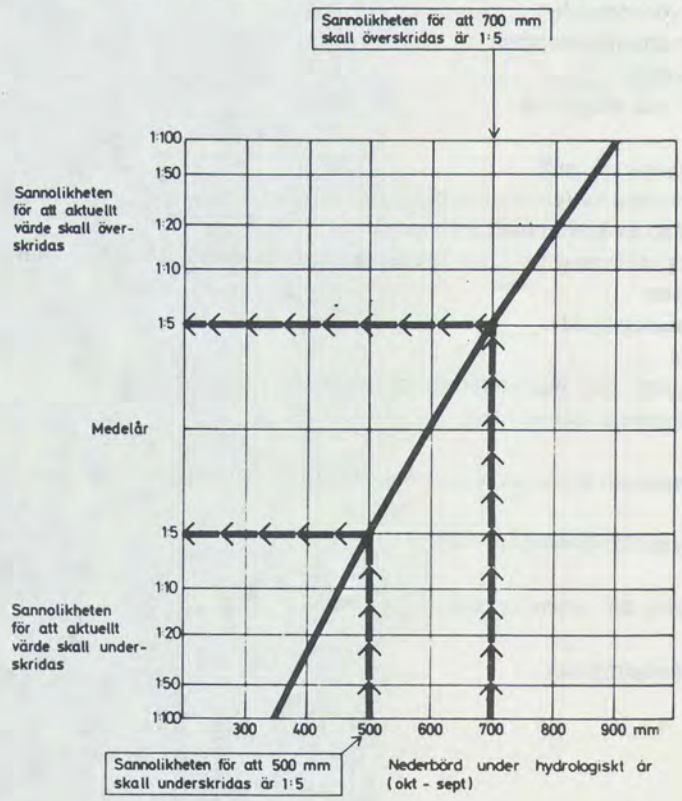


Fig 1 Exempel på redovisning av sannolikheten för att en viss nederbörd skall överrespektive underskridas.

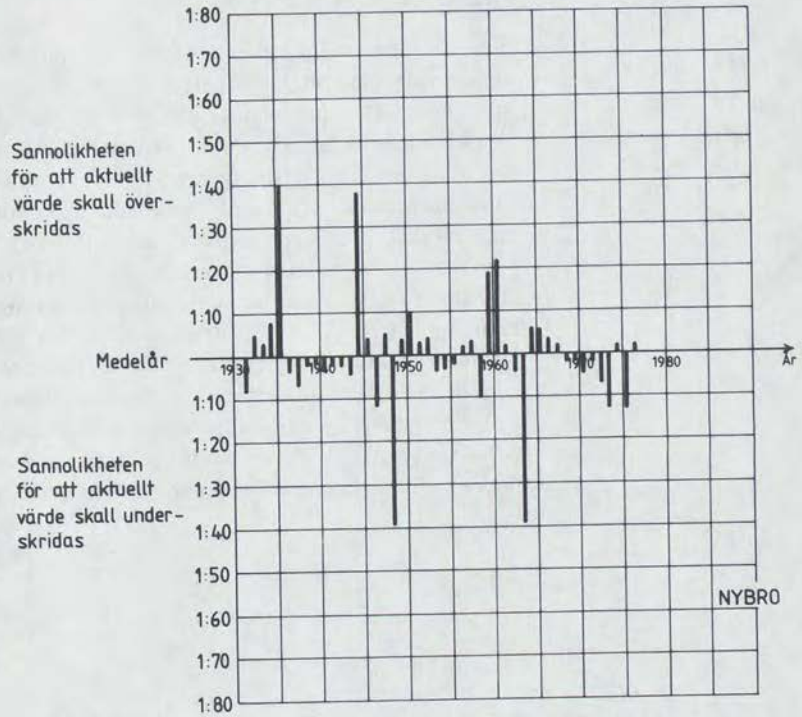


Fig 2 Exempel på redovisning av nederbördens statiska fördelning under en mätperiods olika år.

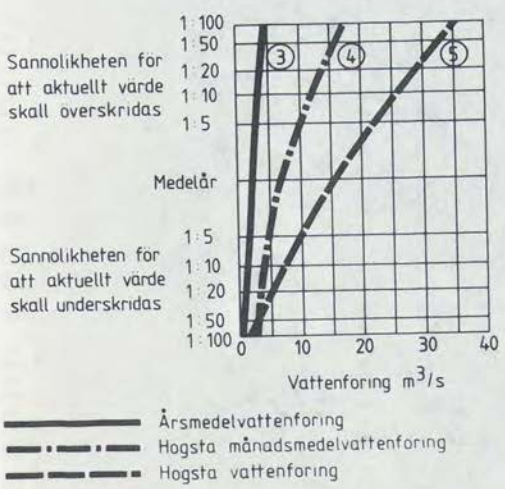


Fig 3 Exempel på redovisning av frekvensfördelning för vattenföring (högvatten)

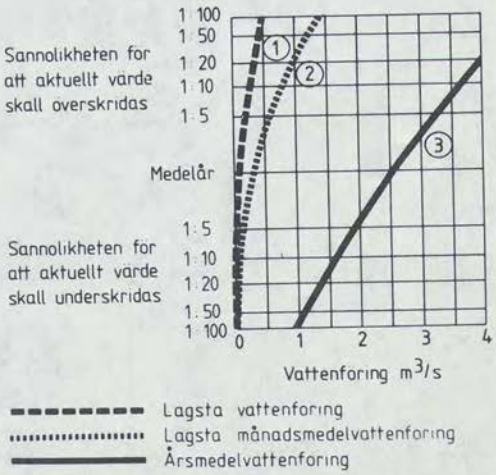


Fig 4 Exempel på redovisning av frekvensfördelning för vattenföring (lågvatten).

Grundvatten

Större grundvattenförekomster är i allmänhet förknippade med isälvsavlagringar samt vissa bergarter såsom sandsten och krita. Grund- och ytvattendelare sammanfaller sällan inom isälvsavlagringar. Inom sådana områden kan en grundvattenförekomst behöva hänföras till två eller flera flodområden. En viktig utgångspunkt för redovisningen av grundvattenförekomsterna är tillgång på så aktuella och detaljerade geologiska kartor som möjligt. Det hydrologiska karterings- och sammanställningsarbetet som SGU påbörjat under senare år kan utgöra ytterligare planeringsunderlag. Inom begränsade områden kan geohydrologiska undersökningar och bedömningar av skilda anledningar ha utförts, *fig. 5*. Det är härvid viktigt att även beakta möjligheterna till förstärkning av den naturliga tillgången genom konstgjord infiltration av ytvatten i planeringsarbetet – oberoende av om det gäller en vattenförsörjningsanläggning eller ej.

Isälvsavlagringar måste samtidigt nyttjas även för den likaledes nödvändiga grusförsörjningen. Pågående och planerade grustäkter måste kartläggas.

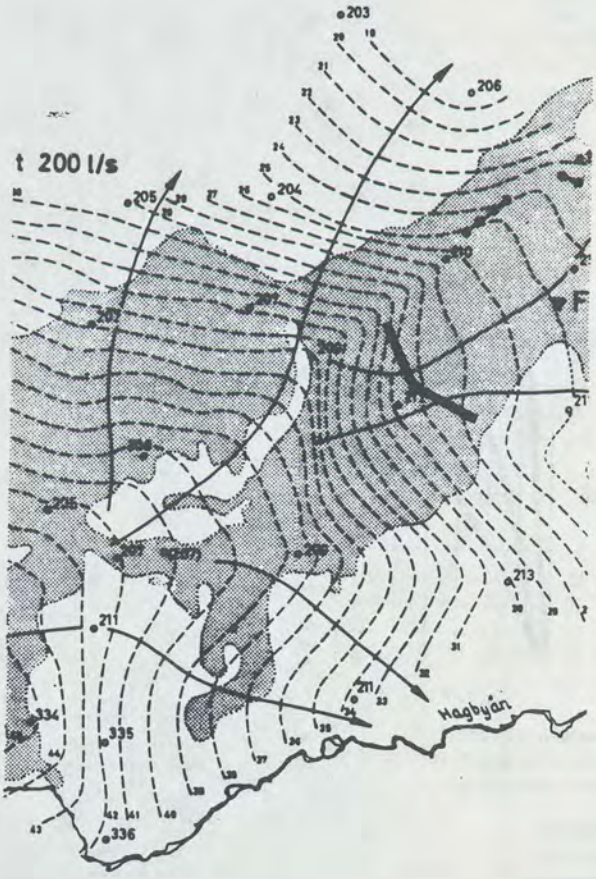


Fig. 5. Exempel på redovisning av geohydrologiska förhållanden där detaljundersökningar genomförts.

Även om analysresultat avseende uttagna grundvattenprov föreligger är det i allmänhet inte möjligt att ange generella uppgifter om grundvattnens beskaffenhet inom större områden och under olika nederbörds- och uttagsbetingelser.

5 Vattenförekomsternas nuvarande nyttjande samt framtida anspråk på dessa

Vid genomgång av nuvarande användning samt framtida anspråk på vattenförekomst – *ytvatten och grundvatten* – måste alla nyttjandeformer tas med:

- ☐ kommunal vattenförsörjning
- ☐ kommunala avloppsutsläpp
- ☐ industriell vattenförsörjning inklusive kylvatten
- ☐ industriella avloppsutsläpp
- ☐ jordbrukets vattenförsörjning (bevattning, djurvattning)
- ☐ jordbrukets utsläpp av föroreningar även via gödsling av jord- och skogsmark
- ☐ dikning av jord- och skogsmark
- ☐ regleringsanordningar samt kraftproduktion
- ☐ naturvård – områden där naturintressen är av sådant slag att det ställer anspråk på grund- eller ytvattenförekomster
- ☐ bad
- ☐ fritidsfiske
- ☐ yrkesfiske
- ☐ båtsport – kanot, segling, motorbåtsport
- ☐ hamnar – småbåtshamnar, handelshamnar
- ☐ energiutvinning ur samt energilagring i yt- och grundvattenförekomster
- ☐ begränsning av översvämningar
- ☐ grustäkt

Det är viktigt att användning och anspråk sammanställs överskådligt på översiktliga orienteringskartor och planeringskartor samt i tabeller. Exempel på översiktskartor och tabeller redovisas i *fig. 6 och 7* samt *tabell 1 och 2* (regleringsdammar/kraftproduktion respektive naturvård). Inventeringen måste baseras på samråd med

- ☐ kommunala förvaltningar
- ☐ länsstyrelsen
- ☐ organisationer och intresseföreningar
- ☐ centrala myndigheter
- ☐ statliga verk

samt knyta an till tidigare utförd planering – exempelvis naturvårdsintressenas koppling till redovisning i kommunöversikten, *tabell 2*.

Tabell 1. Exempel på redovisning av befintliga regleringsdammar. Sammanställning över dammar med i förekommande fall kraftstationer inom kommunen

Damm	Ägare	Ändamål	Producerad elenergi kWh/år	Fallhöjd m	Regleringsmagasin milj m^3
Alsterån					
1 Abodakvarn		el-träindustri		6	
1a Uddevallshyltan		raserad		ca 2	
2 Uvafors (Uvasjön)	Lindell	elkraft till Nybro elverk	800 000	5,2	0,8
3 Alsterbrokvarn (St Hindsjön)		ej i bruk		2	1,5
4 Alsterbro glasbruk	Glasbruksbolaget	delvis raserad		2,1	
5 Sandslätt	Altsterbro möbler	el-trändustri	310 000	5,0	
6 Knivingaryd	Lindell	elkraft till Nybro elverk	650 000	4,5	
7 Högeström	Lindell	elkraft till Nybro elverk	250 000	3,0	
Ljungbyån					
8 Hälleberga	Gullaskruv glasbruk	miljö-vattenspegel			
9 Barkeström	Orrefors skogar	miljö-vattenspegel. Delvis raserad		3,4	

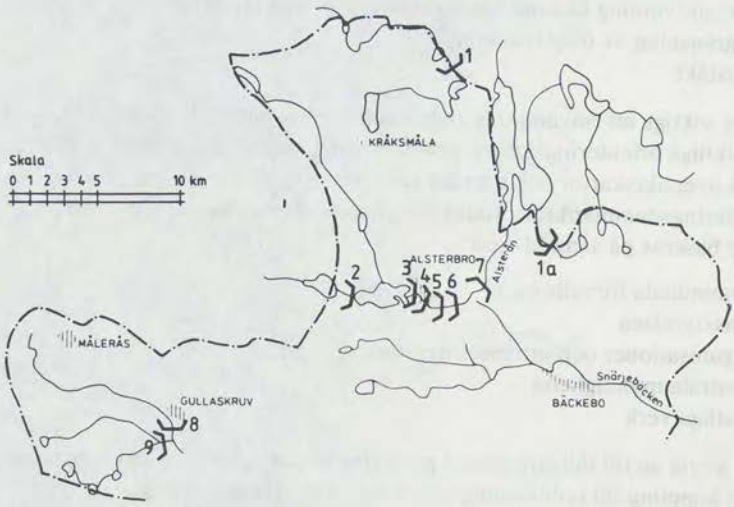


Fig. 6. Exempel på redovisning av befintliga regleringsdammar (karta).

Tabell 2. Exempel på redovisning av befintliga naturintresseområden. Sammanställning över skyddsvärda naturområden enligt kommunöversikt

Markområde	Beteckning enligt kommun-översikt	Skyddsmotiv
No 1 Yttran med Badebodasjön	Rn 1	Flora, länsintresse föreslaget naturvårdsområde
No 2 Kvillen, Kleven	Fn 24	Strandskydd. Botaniskt intresse
No 3 Bjärsjön	Fn 25	Strandskydd, fiske, friluftsliv
No 4 Fagrasjön	Rn 3	Rörligt friluftsliv. Föreslaget naturvårdsområde
No 5 Paradis	Rn 2	Lövskogsbestånd. Socialt intresse. Föreslaget naturreservat.
No 6 Ebbemossarna – Ekmålen	Rn 9	Tallbevuxna mossar, landskapsbilden
No 7 Uvasjön – St Hindsjön	Fn 33, 34	Strandskydd
No 8 Stensjön – sjömaden	Rn 10	Geologiskt och biologiskt intressant, sjömader av riksintresse. Maden föreslagen som reservat, resten som naturvårdsområde
No 9 Derasjön	Rn 11	Limnologiskt intressant, föreslaget naturvårdsområde
No 10 Långegöl	Rd 1	Befintlig och planerad fritidsbebyggelse
No 11 Gråstensmon	Rn 7	Geologiskt och socialt intressant. Inre delen föreslagen som reservat, yttre delen som naturvårdsområde
No 12 Barkeström	Rn 12	Geologiskt intressant, landskapsbilden. Eventuellt naturreservat för del av området

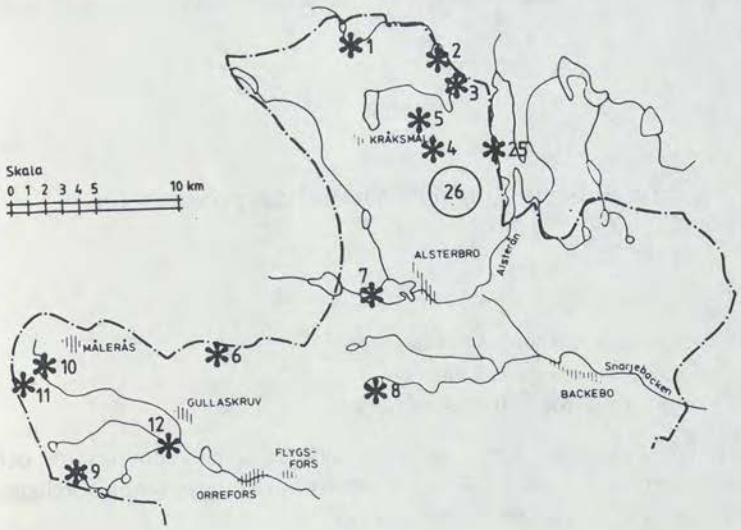


Fig. 7. Exempel på redovisning av befintliga naturintresseområden (karta).

Framtida anspråk på vattenförekomster redovisas i detta sammanhang utan värdering eller bedömning av förutsättningarna för att uppfylla ställda anspråk.

Vidare skall kommunen ta upp eventuella anspråk på nyttjande av vatten i grannkommuner samt beakta av grannkommuner, länsstyrelser m. fl. ställda eller bedömda anspråk på vattnen inom kommunen.

6 Övergripande mål

Baserat på den allmänna redovisningen av yt- och grundvattenförekomster, det nuvarande nyttjandet av dessa samt framtida anspråk på dem diskuterar kommunledningen övergripande mål beträffande det framtida nyttjandet av vattenförekomsterna inom kommunen.

Sådana övergripande mål kan t. ex. vara av karaktären att

- ☐ en industri måste ha möjlighet att forsätta att utöka sin verksamhet med tillgång till erforderlig vattenmängd för produktion och kylning
- ☐ badplatser skall vara tillgängliga inom vissa avstånd i så stor del som möjligt av kommunen
- ☐ den kommunala vattenförsörjningen skall vara säkerställd för mycket lång tid
- ☐ vattenproduktion vid såväl större kraftverk som s. k. minikraftverk skall tillvaratas så långt som möjligt
- ☐ bevattning av jordbruksmark skall säkerställas inom de mest produktiva jordbruksområdena
- ☐ skyddsvärda våtmarker skall bevaras
- ☐ lämpliga myrmarker skall kunna nyttjas i energiproduktionen
- ☐ rörligt friluftsliv med kanotleder av interkommunalt intresse skall säkerställas
- ☐ följderna av översvämningar, t. ex. i samband med vårflod, skall minimeras.

7 Kommunalt beslut angående handlingsprogram för vattenöversikt

Arbetet med vattenöversikten måste baseras på

- ☐ kunskaper om vattenresurserna
- ☐ kunskaper om anspråk på vattnen
- ☐ kommunala mål för vattnens nyttjande.

Det är då lämpligt att detta grundläggande material redovisas för och behandlas av kommunfullmäktige så att ett *handlingsprogram* föreligger för det fortsatta arbetet med vattenöversikten.

8 Förslag till vattenöversikt

Vattenöversikten skall innehålla en redovisning av tillåtet nyttjande av alla vattenförekomster – *ytvatten och grundvatten* – inom kommunen där en prioritering av det tillåtna nyttjandet bedöms vara nödvändig. Inom vissa områden och utmed vissa vattendrag finns och förutses inga särskilda anspråk på vatten. Inom sådana delar av kommunen prioriteras den enskildes nyttjande. Förslaget till vattenöversikt redovisas lämpligen i tabellform med tillåtet nyttjande samt överväganden och motiv. I vissa fall – exempelvis i fråga om ett större befintligt eller tilltänkt regleringsmagasin

Tabell 3. Exempel på tabellarisk redovisning av prioritering enligt vattenöversikter – ytvatten

Vattenförekomst Delsträcka	Vattenmängder 1. Årslågvattenföring, torrår 1:10 2. Medelvattenföring 3. Årshögvattenföring, våtår 1:10	Beskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
301 Ovan Örsjö	–	–	K	K	Inga	En bortledning för kommunal vattenförsörjning (konstgjord infiltration) i Örsjö förutsätter ett nyttjande av befintlig regleringsdamm vid gamla kvarnen i Örsjö. Prioriteringen förutsätter att Emmaboda och Nybro kommuner gemensamt genomför en planering avseende såväl regleringsförhållandena som recipientnyttjandet.
302 Utloppet ur Örsjö sjön	– -	–	Rk Ff	Rk (Ff)	Nytt fyrstegs reningsverk	Förutsättningarna för utbyggnad av ett regleringsmagasin av betydligt större omfattning än det nuvarande vid gamla kvarnen i Örsjö har översiktligt bedömts. Det bedöms dock icke vara ekonomiskt möjligt att genomföra en sådan utbyggnad. För att säkerställa acceptabla recipientförhållanden förutsätts därför reningsverket i Örsjö byggas om till ett fyrstegs reningsverk (inklusive filter).

Tabell 4. Exempel på tabellarisk redovisning av prioritering enligt vattenöversikter – grundvatten

Grundvatten-förekomst. Delsträcka/ område	Flod-område	Bedömd tillgänglig grundvatten-mängd l/s	Vatten beskaf-fenhet	An-	Tillåtet nytt-jande	Erforder-liga tek-niska an-ordningar	Överväganden, motiv
K4 Målerås	Ljungbyån	–	–	K	K	Inga	–
K5 Flerohopp	Ljungbyån	–	–	K	K	Inga	–
K6, Ul Tika-skruv	Ljungbyån	20 (cirka 100 vid för-stärkning genom konst-gjord infil-tration)	–	K I N	K (I) (N)	Inga	Den kommunala vattenför-sörjningen för Gulla-skruv, Orrefors, Flygs-fors och Gadderås base-ras för närvarande på den naturliga grundvat-tenförekomsten vid Tika-skruv. För att säker-ställa alternativa möj-ligheter att lösa den framtida vattenförsörj-ningen för centralorten samt flera av kommunens mindre tätorter måste emellertid grundvatten-förekomsten vid Tika-skruv kunna nyttjas fullt ut.

– kan alternativa möjligheter finnas att nyttja tillgången. För att i någon mån på olika sätt tillfredsställa anspråken, kan det bli nödvändigt att i särskilt avsnitt redovisa de tekniska förutsättningarna för *alternativa lösningar*. (Sådana redovisas ej i detta exempel.) Exempel på sammanställningar i tabellform av förslaget till vattenövesikt redovisas i *tabell 3 och 4*.

Vidare skall förslaget till vattenöversikt redovisas på en *bestämmelse- och hänvisningskarta*, exempel på del av en sådan karta redovisas i *fig. 8*.

Tillåtet nyttjande av en *ytvattenförekomst* anges i *fig. 8* genom att en sektion i vattendrag markeras samt ges en beteckning avseende tillåtet nyttjande. Beteckningen gäller från sektionsmarkeringen och uppströms till nästföljande sektionsmarkering.

Tillåtet nyttjande av en *grundvattenförekomst* anges i *fig. 8* genom att aktuellt område ges en entydig rastersymbol samt beteckning.

Angivna nummer är löpnummer, en serie för varje vattendrag, korresponderande mot nummer i tabellsammanställningarna.

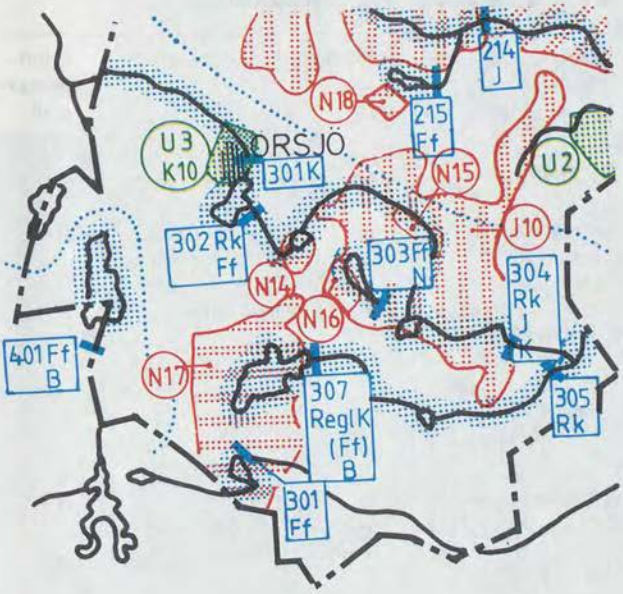


Fig. 8. Exempel på ritningsarbetet vad gäller bestämmelsekarta.

9 Åtgärdsprogram

I detta avsnitt av vattenöversikten görs en vägning av möjliga kommunala insatser för att nå uppställda mål. Härvid spelar givetvis de tillgängliga ekonomiska ramarna en väsentlig roll.

Exempel på del av ett sådant åtgärdsprogram redovisas i *tabell 5*.

I åtgärdsprogrammet kan det vara lämpligt att ange angelägenhetsgraden i fråga om genomförande genom särskilda beteckningar, t. ex.

H 1	Mycket hög prioritet	Genomförs inom 0–2 år
H 2	Hög prioritet	Genomförs inom VEP[1]-perioden (5 år)
L	Låg prioritet	Genomförs efter VEP-perioden

Åtgärdsprogrammet kommer sålunda att utgöra ett utgångsdokument i samband med upprättandet av *dels* årsbudgeten, *dels* VEP.

[1] I Nybro kommun: verksamhets- och ekonomisk långtidsplanering (motsvaras i andra kommuner av KELP).

Tabell 5. Exempel på tabellarisk redovisning av erforderliga åtgärder enligt vattenöversikten

Ytvatten förekomst Delsträcka /område	Tillåtet nyttjande Erforderliga tekniska anordningar		Förslag till åtgärd	Ekonomiska konsekvenser	Prioriteringsgrad
301 Örsjö	K		Kommunen		
			– förvärvar regleringsrätten i befintligt regleringsmagasin	– Kan medföra kostnader för iståndsättning och underhåll.	H 1
			– ansöker om vattendomstolens tillstånd till ändrade vattenhushållningsbestämmelser samt bortledning av vatten för vattenförsörjningsändamål.	– Utredningskostnad	L
302 Örsjösjön	Rk - (Ff)	nytt fyrstegs reningsverk	Ett nytt avloppsreningsverk projekteras och utbyggs.	Investering i nytt reningsverk och tillhörande VA-ledningar.	H 1
303 Dackebosjön	Ff - N	kalkning	Ett kalkningsprogram		
			– upprättas	– Utredningskostnad	H 1
			– genomförs	– Preciseras senare	L

EXEMPEL 1.2

Svenska Kommunförbundet Nybro kommun K-Konsult

Kalmar 1980

Innehåll

1 *Inledning* 22

2 *Hittillsvarande översiktlig planering (från vattensynpunkt)* . . 23
Förslag till generalplan 23
Gemensamma planeringsförutsättningar – GPF 23
Regionplanering 23
Markdispositionsplan, kommunöversikt 24
Områdesplanering 24
Länsplanering 24
Grusinventering 24

3 *Ytvattenförekomster* 25
Sjöar, avrinningsområden 25
Nederbörd, vattenföring 28
Vattenbeskaffenhet 30

4 *Grundvattenförekomster* 36
Grusförekomster 36
Grundvattenförekomster i jord 37
Grundvattenförekomster i berg 39

5 *Nuvarande vattenanvändning* 40
Kommunala och enskilda VA-anläggningar 40
Industrier 42
Avfallsupplag 42
Regleringsdammar – vattenkraft 44
Grusförsörjning 48
Naturvård, rörligt friluftsliv 49
Naturvårdsområden 49
Bad 51
Båtsport 53
Fiske 54
Jord- och skogsbruk 56

6 *Framtida ändrade anspråk på vattenanvändningen* . . . 57
Kommunala VA-anläggningar 57
Grundvattenförekomster 57
Skyddsområde 57
Ytvattenförekomster 58
Vattenkraftverk 58
Alsterån 58
Ljungbyån 58
Jord- och skogsbruk 58

7 *Övergripande mål* 59
Kommunal vattenförsörjning 59

Utsläpp av kommunalt avloppsvatten 59
Energilagring i sjöar och grundvattenförekomster . . . 61
Vattenkraft 62
Våtmarksskydd 63
Bad 64
Fiske 64
Båtsport, vattenanknutet rörligt friluftsliv 65
Jordbrukets vattenbehov 66

8 *Kommunalt beslut avseende handlingsprogram för vattenöversikten* 67

9 *Alternativa lösningar* 67
Orranäsasjön 67
Sammanfattande konsekvensbeskrivning 73
S:t Sigfridsån, Granfallsbäcken 73
Stora Hindsjön 75

10 *Förslag till vattenöversikt* 77

11 *Förslag till åtgärdsprogram* 98

Diagrambilaga
1 Frekvens avseende vattenföringar 106

Kartor (förvaras i kartfickan, omslagets s. 3)
V 1 Vattendragskarta
V 2 Vattendragskarta
V 3 Försurningssituationen, vattenprovtagning
V 4 Nuvarande vattenanvändning – VA-anläggningar, industrier, dammar/kraftverk, grusförekomster
V 5 Nuvarande vattenanvändning – naturvård, rörligt friluftsliv
V 6 Nuvarande vattenanvändning – jordbruksmark
V 7 Förslag till vattenöversikt – bestämmelsekarta

Anmärkning. Av tryckeritekniska skäl har kartorna förminskats. Arbetet utförs normalt på kartor i skalorna 1: 50 000 och 1: 250 000.

1 Inledning

I samband med vattenplaneringskommitténs diskussioner om ett system för vattenplaneringen i Sverige framstod det som ett önskemål att genomföra en försöksplanering för en kommun. Avsikten med en sådan försöksplanering skulle vara att få viss erfarenhet av vattenplanering under politisk ledning samt att belysa frågor av utredningsmetodisk art i anslutning därtill. Försöket skulle bestå i att upprätta en vattenöversikt. Härigenom skulle man dessutom på ett tidigt stadium få en viss uppfattning om den arbetsinsats som normalt erfordras för kommunerna.

Svenska kommunförbundet erbjöd Nybro kommun att på vissa villkor vara försökskommun för en sådan planering. Nybro kommun bedömde det vara värdefullt att få möjlighet att översiktligt arbeta igenom vattenfrågorna i kommunen såsom komplement till den övriga kommunplaneringen. Kommunfullmäktige beslöt vid sammanträde 1979-09-24 att anta kommunförbundets erbjudande.

Arbetet har genomförts under ledning av *kommunstyrelsens arbetsutskott* förstärkt med kanslichef, utredningschef, drätselchef, stadsarkitekt, byggnadschef, hälsovårdschef och fritidsintendent.

Såsom konsult i tekniska frågor har anlitats K-Konsult, Kalmar-kontoret.

Arbetet har i princip genomförts enligt den i exempel 1.1 redovisade principiella arbetsgången.

Arbetet med att upprätta ett förslag till vattenöversikt för Nybro kommun har samordnats med vattenplaneringskommitténs arbete. Arbetet har av denna anledning forcerats och såsom en konsekvens därav har det icke varit praktiskt möjligt att genomföra den information till kommuninvånarna som utgör en väsentlig förutsättning för det i vattenplaneringsutredningen föreslagna planeringssystemet. Av samma skäl har det erforderliga samrådet med angränsande kommuner samt länsmyndigheter och centrala myndigheter inte kunnat genomföras i avsedd omfattning. Nybro kommun avser emellertid att inom ramen för övrig översiktlig planering fullfölja i vattenöversikten angivna idéer om det från samhällelig synpunkt bästa nyttjandet av vattenförekomsterna. Informationen till allmänheten samt samråd med angränsande kommuner, myndigheter och organisationer avses genomföras under den närmaste tiden.

Föreliggande förslag till vattenöversikt har utarbetats och sammanställts i samarbete mellan

- ☐ Svenska Kommunförbundet
  Sektionschef Gunnar Ericsson
- ☐ Nybro kommun
  Kommunstyrelsens arbetsutskott
- ☐ K-Konsult
  Civilingenjör Ingvar Hörberg
  Civilingenjör Lars Kylefors

2 Hittillsvarande översiktlig planering (från vattensynpunkt)

Frågor av betydelse för nyttjandet av vatten har tidigare berörts i olika former av översiktlig planering för Nybro kommun. Hittills har denna planering redovisats enligt följande:

- ☐ förslag till generalplan – år 1969
- ☐ gemensamma planeringsförutsättningar (GPF) år 1974
- ☐ regionplanering – slutrapport januari 1976. Pågår dock kontinuerligt.
- ☐ kommunomfattande markdispositionsplan – år 1975, reviderad år 1977
- ☐ kommunöversikt – år 1975, reviderad år 1977
- ☐ områdesplaner för vissa tätorter – år 1975, reviderade år 1976
- ☐ länsplanering – år 1974, pågår med ny redovisning år 1980
- ☐ översiktlig inventering av grus- och moräntillgångar i Nybro-regionen – år 1979

Förslag till generalplan

I förslag till generalplan från år 1969 redovisas, bland annat, VA-förhållandena i kommunens tätorter samt alternativa förslag till VA-frågans lösning på lång sikt.

Gemensamma planeringsförutsättningar – GPF

Gemensamma planeringsförutsättningar för Nybro kommun upprättades år 1974 såsom underlag för arbetet med markdispositionsplan och kommunöversikt. I GPF redovisas, bland annat, VA-förhållandena i kommunens tätorter. I samband härmed redovisades även en allmän översikt av vattenförekomsterna inom kommunen.

Regionplanering

Gemensam planering för regionen Kalmar–Nybro–Emmaboda–Torsås kommuner pågår fortlöpande.

I den slutrapport över tre deletapper (successivt redovisade år 1971–1975), vilken rapport är dagtecknad januari 1976 redovisas, bland annat,

- ☐ jordbruksmark
- ☐ områden av intresse för naturvård och rörligt friluftsliv
- ☐ områden lämpade för fritidsbebyggelse

Redovisningen av nuläge respektive förslag till fortsatt nyttjande av marken enligt regionplanen har i tillämpliga delar beaktats i Nybro kommuns översiktliga planering.

Vid de överläggningar, som fortlöpande bedrivs inom regionplaneförbundet har emellertid frågor av intresse från vattensynpunkt, exempelvis kommunal vattenförsörjning och recipientförhållanden, berörts. Dessa diskussioner har dock varit av allmän karaktär och utgör endast en allmän bakgrund till aktuell vattenplanering.

Markdispositionsplan, kommunöversikt

Den kommunomfattande planeringen, som omfattade markdispositionsplan och kommunöversikt och som genomfördes år 1975, har successivt reviderats, senast år 1977. Denna planering redovisar exempelvis omfattningen av tätortsutbyggnad, jordbruksmark, områden av intresse för naturvård och rörligt friluftsliv. Beroende på bakgrund och motiv till fastlagd prioritering av tillåtet nyttjande av marken påverkar denna prioritering även planeringen av tillåtet nyttjande av vattenförekomsterna.

Områdesplanering

Områdesplaneringen har omfattat vissa tätorter och områdena närmast däromkring. Planeringen berör endast i begränsad omfattning frågor av betydelse från vattensynpunkt.

Länsplanering

Länsplaneringen är en form av rullande planering med mer omfattande redovisning i stort vart femte år. För närvarande pågår arbetet med att iordningställa underlag för LÄNSPLAN 80. I detta underlag diskuteras översiktligt frågor om naturvård, friluftsliv, jordbruk, VA-standard samt försurning o. dyl. Huvuddelen av aktuella synpunkter är redan tidigare invägd i den kommunala planeringen i Nybro och har därmed beaktats i föreliggande vattenplanering.

Grusinventering

Under år 1979 genomförde SGU under ledning av professor Gert Knutsson en i stort kommunomfattande inventering av grus- och moräntillgångar. Eftersom större grundvattenförekomster vanligtvis förekommer i isälvsavlagringar (sand och grus) har inventeringen haft stor betydelse vid planeringen av tillåtet nyttjande av grundvattenförekomster.

3 Ytvattenförekomster

Sjöar, avrinningsområden

Nybro kommun är beläget huvudsakligen inom fyra större flodområden nämligen:

- ☐ Alsterån (med Badebodaån)
- ☐ Snärjebäcken
- ☐ Ljungbyån (med S:t Sigfridsån)
- ☐ Hagbyån

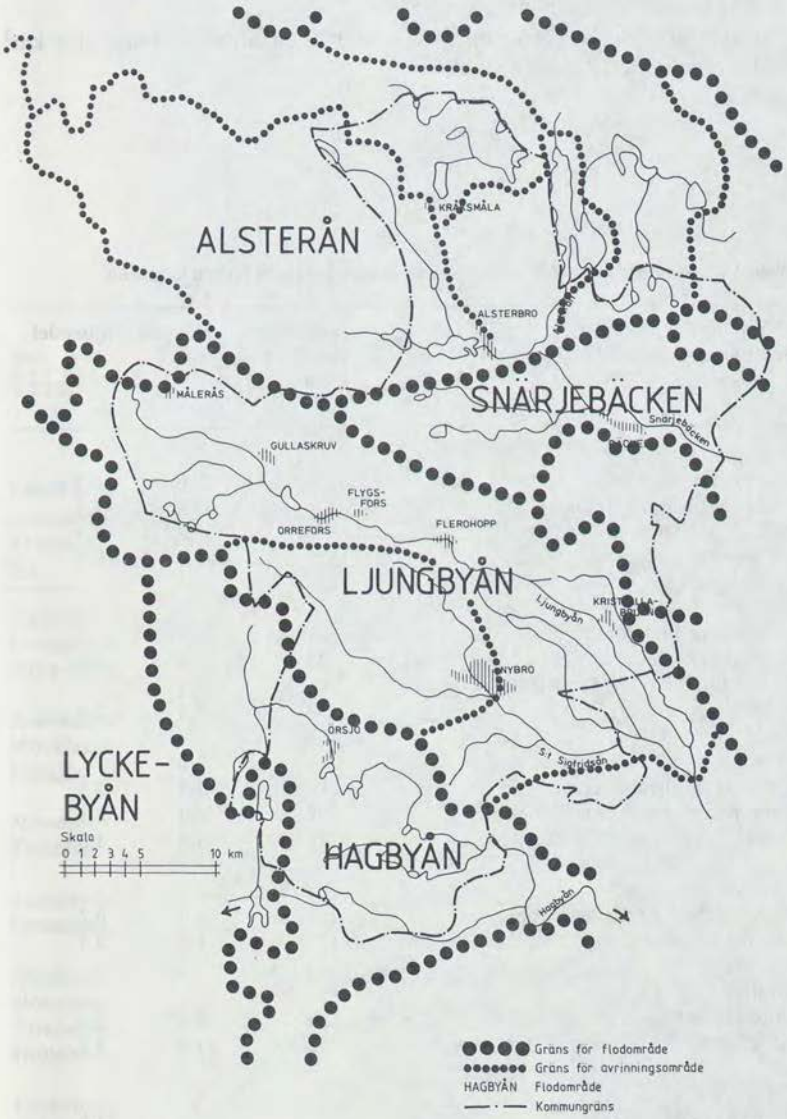


Fig. 1 Vattendragskarta.

Alsteråns huvudfåra har sitt källområde inom Uppvidinge kommun och rinner därefter genom den norra delen av Nybro kommun. Snärjebäcken har sitt källområde inom Nybro kommun. Ljungbyån har stora delar av sitt källområde inom Nybro kommun. Hagbyån har sitt källområde inom Emmaboda och i viss mån Nybro kommun.

Vattendragen och deras avrinningsområden redovisas på *karta V 1 och V 2* samt i *fig. 1.*

Aktuella vattendrag kännetecknas inom Nybro kommun av relativt stor sjörikedom i den västra delen medan den östra delen av kommunen nästan helt saknar sjöar.

Arealförhållandena inom de olika flodområdena framgår av *tabell 1,* vari uppgifterna huvudsakligen är hämtade från SMHI ''De svenska vattendragens arealförhållanden''.

De sjöar inom Nybro kommun som har en areal av minst 1,0 km^2 redovisas i *tabell 2* samt i *fig. 2.*

Tabell 1. Arealförhållanden inom vissa flodområden inom Nybro kommun

Avrinningsområde Sektion	Avrinnings-områdets areal km^2	Sjöareal km^2	Sjöandel %
Alsterån			
Utloppet ur Uvasjön	520	22,6	4,3
Utloppet ur Stora Hindsjön	636	32,3	5,1
Inflödet i Allgunnen	683	33,8	4,9
Utloppet ur Allgunnen	1 128	70,7	6,3
Snärjebäcken			
Utloppet ur Stensjön (Smedjevikabäcken)	13	0,9	6.9
Nedan tillflödet från Grytsjöån (Ålebäcken)	138	3,9	2.8
Ljungbyån			
Utloppet ur Orranäsasjön	146	3,7	2.5
Ovan förgreningen vid Flerohopp	197	4,2	2.1
Nedan förgreningen vid Källstorp	344	4,4	1.3
S:t Sigfridsån			
Nedan tillflödet från Nybroån	141	1,0	0.7
Inflödet i Ljungbyån	179	1,3	0.5
Hagbyån			
Utloppet ur Örsjösjön	134	3,4	2.4
Nedan tillflödet från Jansabäcken	232	10,9	4.7
Lyckebyån			
Utloppet ur Skärsjön	10	2,4	24.0

Fig. 2 Sjöar större än 1 km².

Tabell 2. Förteckning över sjöar inom Nybro kommun med minst 1,0 km² areal

Avrinningsområde Sjö	Areal km²	Höjd över havet, m
Alsterån		
Uvasjön (delvis inom Uppvidinge kommun)	1,7	115,6
Stora Hindsjön	3,1	108,2
Badebodaån		
Möcklasjö	1,2	122,6
Boasjön	1,9	125,3
Hinsån		
Tämmen	1,5	162,6
Ljungbyån		
Orranäsasjön	1,2	166,0
Hagbyån		
Hökasjön	(1,1)	Sänkt
Virkesjön	1,0	157,3
Hultebräan	2,0	106,48–101,0
Lyckebyån		
Skärsjön	2,4	151,2

Nederbörd, vattenföring

Vattenföringen i ett vattendrag är beroende av ett flertal faktorer, av vilka de viktigaste är nederbörd och avdunstning samt avrinningsområdets areal.

Årsnederbörden växlar från år till år. Torrår förekommer omväxlande med våtår liksom även en serie torrår med en serie våtår. Med utgångspunkt från statistisk bearbetning av nederbördsdata kan man ungefärligen bedöma med vilken frekvens en viss nederbörd på en viss plats uppträder. En statistisk analys har utförts med utgångsunkt från uppmätt nederbörd vid SMHI:s mätstation i Nybro, vid vilken station observationer av nederbörd har utförts sedan 1931. Frekvensfördelningen för nederbörd under hydrologiskt år (oktober–september) åskådliggörs i diagramform i *fig. 3*. Härav framgår sannolikheten för att viss nederbörd skall överskridas respektive underskridas. Sannolikheten för att uppmätt nederbörd under mätperiodens olika år skall över- eller underskridas redovisas grafiskt i *fig. 4*.

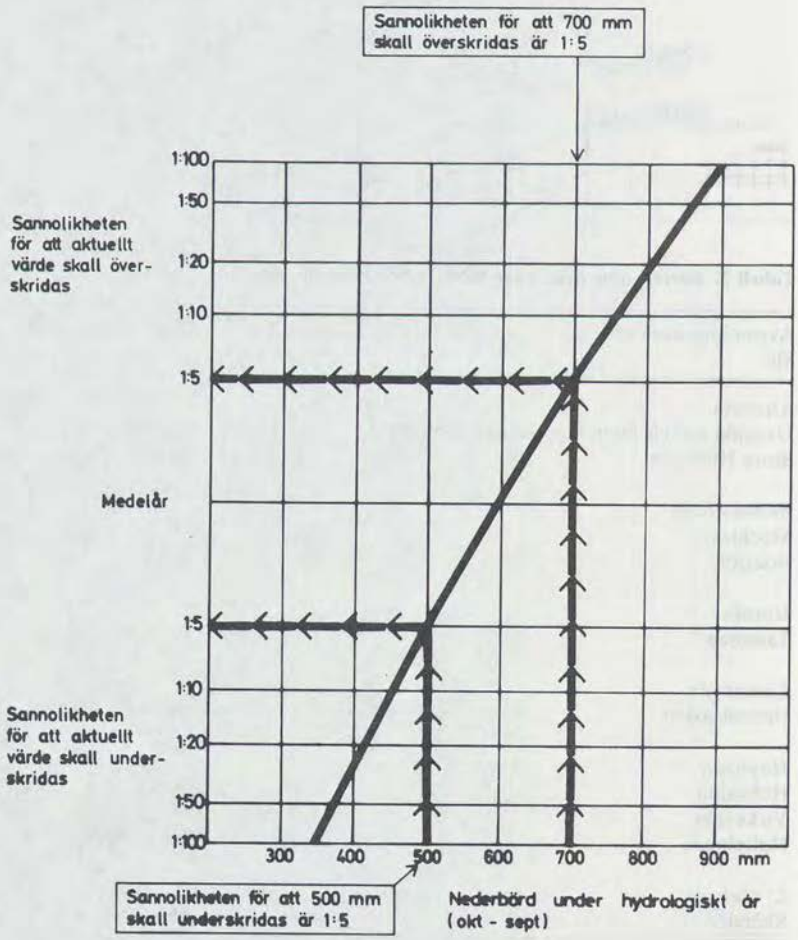


Fig. 3 Frekvensfördelning för nederbörd under hydrologiskt år vid stationen 6544 Nybro. Beräkningsperiod 1931/32–1977/78.

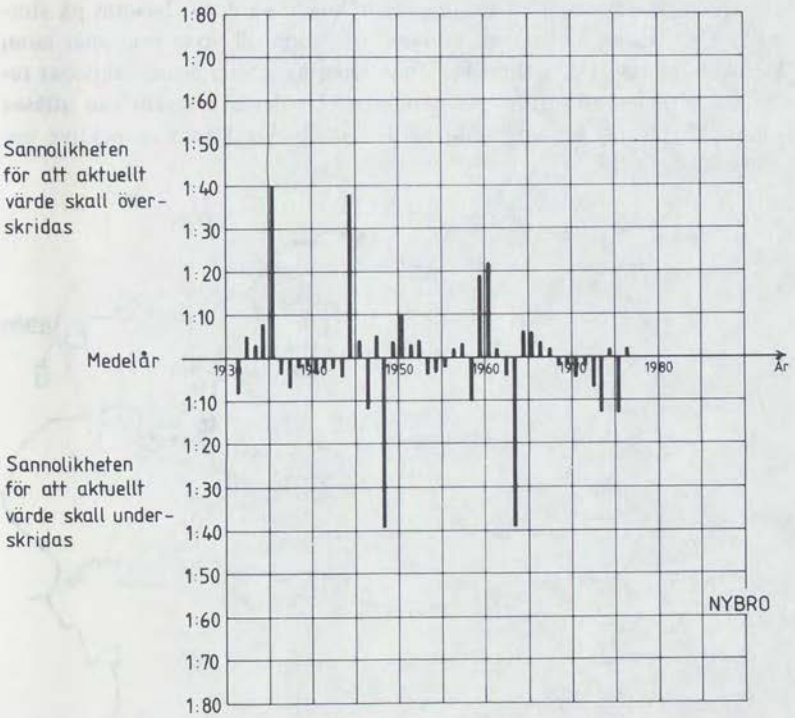


Fig. 4. Sannolikheten för att den uppmätta nederbörden under perioden 1931–1976 skall över- respektive underskrids.

Inom aktuella vattendrag har SMHI även stationer för mätning av vattenföring i Alsterån (Getebro) och Ljungabyån (Källstorp). Baserat på dessa mätningar har följande mätvärden bearbetats statistiskt.

1. Lägsta vattenföring för varje år.
2. Lägsta månadsmedelvattenföring för varje år.
3. Årsmedelvattenföring.
4. Högsta månadsmedelvattenföring för varje år.
5. Högsta vattenföring för varje år.

Genom proportionering har de framräknade värdena, baserat på storleken av aktuella avrinningsområden, överförts till vissa sektioner inom Nybro kommun, *fig. 5*. Frekvensfunktioner avseende dessa sektioner redovisas i diagramform, *diagrambilaga 1*. Ur dessa diagram kan utläsas sannolikheten för att uppmätta värden skall överskridas respektive underskridas.

Fig. 5 Sektioner i vilka vattenföringar har beräknats.

Vattenbeskaffenhet

Vattenbeskaffenheten i de aktuella vattendragen i Nybro kommun undersöks regelbundet endast i begränsad omfattning enligt följande, *fig. 6*.

- □ I Sydostvatten AB:s (SOVAB) regi uttas vattenprov för fysikalisk-kemisk och bakteriologisk analys fyra gånger per år i
  - – Alsterån vid Alsterbro (V 1)
  - – Alsterån vid Ullefors (Allgunnens utlopp) (V 2)
  - – Badebodaån vid Branthult (V 3)

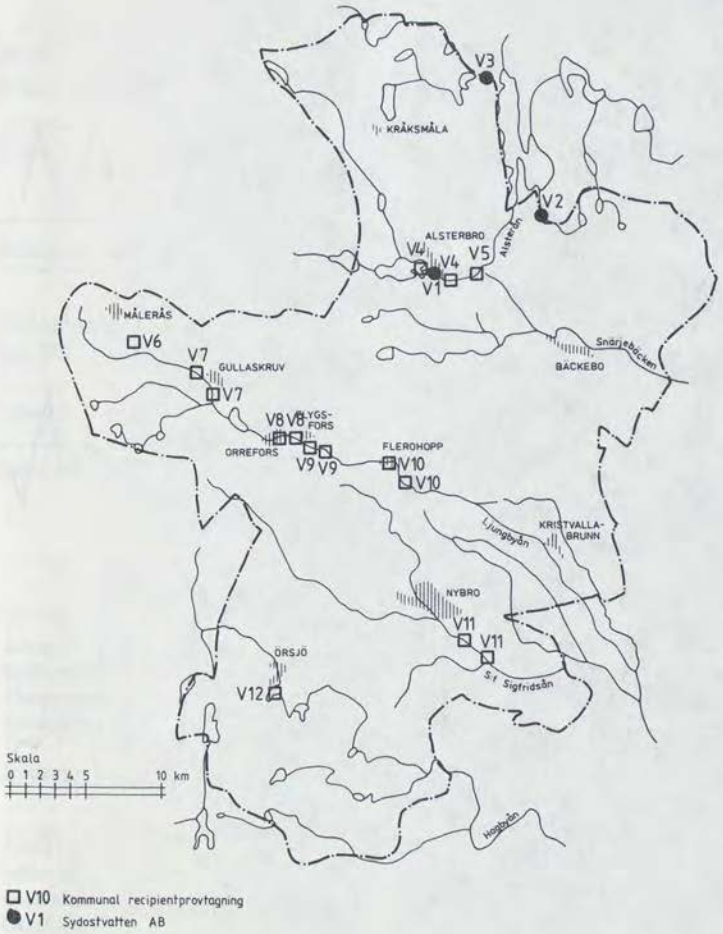


Fig. 6 Vattendragssektioner i vilka regelbunden provtagning utförs.

En sammanställning över vissa analysresultat redovisas i diagram, *fig. 7*. Baserat på analysresultaten kan vattnet i Alsterån bedömas vara ett bra råvatten för i första hand infiltrationsändamål och i andra hand såsom ytvattentäkt.

□ Kommunen uttar vattenprov ingående i kontrollprogram för recipienterna i anslutning till de kommunala avloppsreningsverken enligt följande

Alsterbro	– Alsterån, ovan och nedan reningsverket (V 4)
Sandslätt	– Alsterån, nedan reningsverket (V 5)
Måleråsa	– skogsdike nedan reningsverket (V 6)
Gullaskruv	– Vapenbäcksån, ovan och nedan reningsverket (V 7)
Orrefors	– Vapenbäcksån, ovan och nedan reningsverket (V 8)
Flygsfors	– Ljungbyån, ovan och nedan reningsverket (V 9)
Flerohopp	– Ljungbyån, ovan och nedan reningsverket (V 10)
Nybro centralort	– S:t Sigfridsån ovan och nedan reningsverket (V 11)
Örsjö	– Hagbyån nedan reningsverket (V 12)

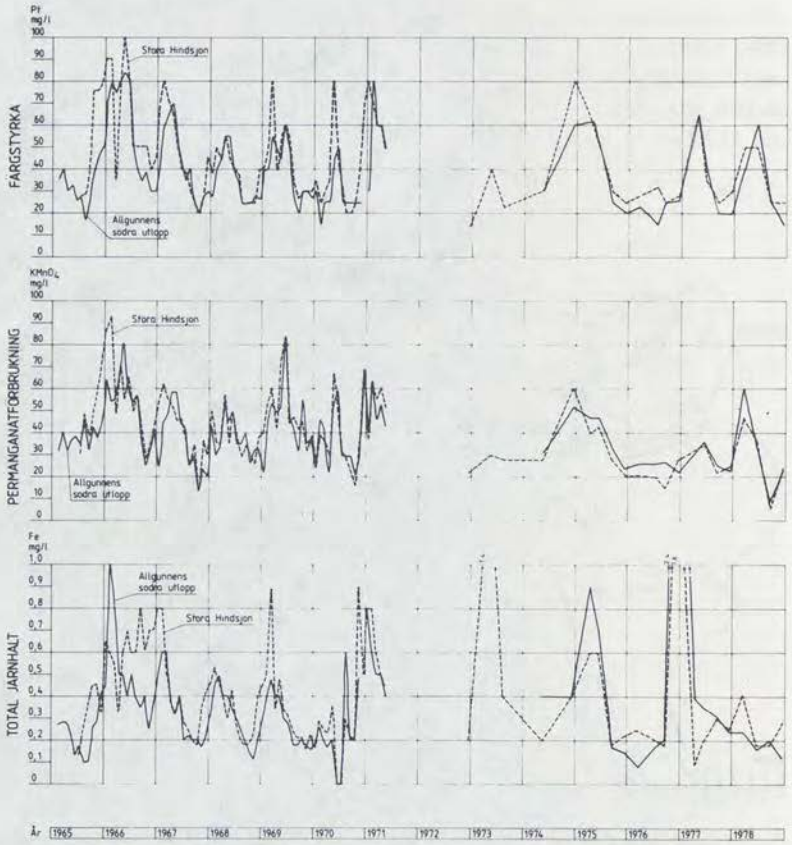


Fig. 7 Sammanställning av vattenbeskaffenheten i Alsterån.

Sammanställning av vattenbeskaffenheten i Alsterån

Provtagningspunkternas planläge redovisas i *fig. 6* samt på översiktskartan, *karta V 3*.

Baserat på resultat av analyserna enligt recipientprovtagningarna år 1978 samt uppskattade vattenföringar vid dessa provtagningar har vattendragens innehåll av fosfor ovan olika utsläppspunkter beräknats. Utgående från driftsrapporter för reningsverken år 1978 har utsläppen av fosfor samt den procentuella ökningen av vattendragens fosforinnehåll beräknats. Aktuella värden redovisas i *tabell 3*.

I *tabell 3* redovisas vidare bedömda mängder fosfor och kväve som tillförs vattendragen från jordbruket, baserat på en genomsnittlig mängd av

- 0,18 kg fosfor/ha och år
- 12 kg kväve/ha och år.

Dagvatten från samhällen innehåller, bland annat, fosfor. Det är inte möjligt att beräkna dessa mängder utan omfattande undersökningar. En grov uppskattning innebär dock att storleksordningen 0,15 kg fosfor/ha och år tillförs vattendragen via dagvatten från samhällen. De sålunda uppskattade värdena anges i *tabell 3*.

I "Bedömningsgrunder för svenska ytvattendrag" (SNV publikation 1969: 1) anges klasser för bedömning av *allmän påverkan* avseende, bland annat, fosfor enligt följande

Klass	A2 Liten påverkan	A3 Tydlig påverkan	A4 Stark påverkan
Ökning av fosforhalt	20 %	100 %	

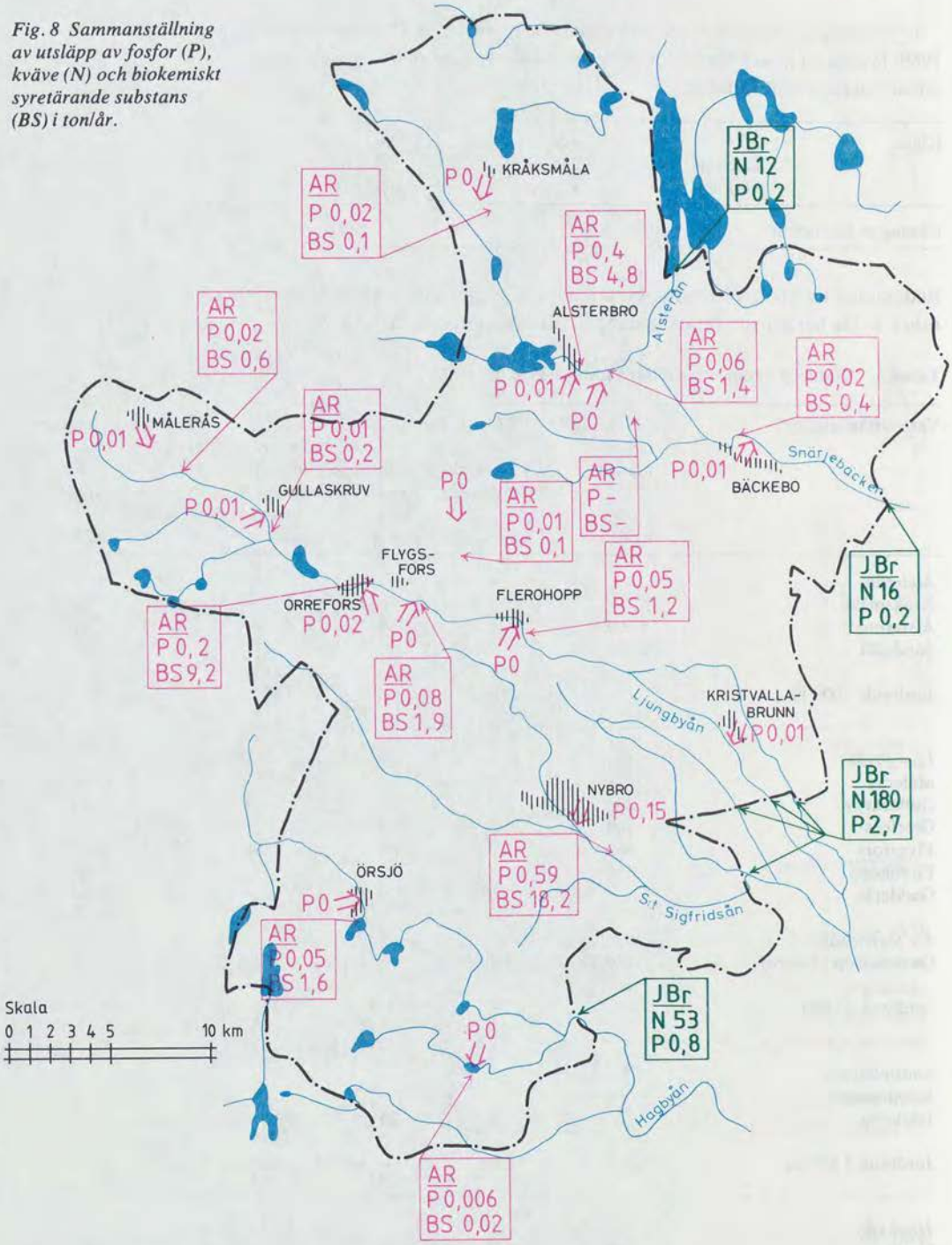
Bedömning av vissa vattendragssektioner enligt dessa grunder redovisas i *tabell 3*. De beräknade totala utsläppen redovisas dessutom i *fig. 8*.

Tabell 3. "Naturlig" respektive tillförd fosformängd (år 1978)

Vattendrag/sektion	"Naturlig" fosformängd	Tillförd fosformängd		Tillförd kvävemängd	Procentuell ökning av fosformängder	Bedömning enligt SNV
		Ytavrinning/ dagvatten	Avloppsreningsverk	Avloppsreningsverk		
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	%	klass
Alsterån						
Kråksmåla	–	1	20	–	–	A4
Alsterbro	4 000	10	235	–	6	A2
Sandslätt	5 400	2	60	–	1	A2
Jordbruk 1 000 ha	–	200	–	12 000	–	–
Ljungbyån						
Måleråsa	–	5	15	–	–	A4
Gullaskruv	200	5	15	–	7	A2
Orrefors	400	15	250	–	64	A3
Flygsfors	650	5	80	–	10	A2
Flerohopp	650	5	55	–	10	A2
Gadderås	–	2	10	–	–	A4
S:t Sigfridsån						
Överstatorp (Nybro)	450	150	590	–	135	A4
Jordbruk 15 000 ha	–	2 700	–	180 000	–	–
Snärjebäcken						
Knivingaryd	–	1	–	–	–	–
Bäckebo	–	10	25	–	–	–
Jordbruk 1 300 ha	–	250	–	16 000	–	–
Hagbyån						
Örsjö	800	5	50	–	6	A2
Alsjöholm	–	2	5	–	–	–
Jordbruk 4 400 ha	–	800	–	53 000	–	–

Klassgränser A2 liten/A3 tydlig 20 % ökning
A3 tydlig/A4 stark 100 % ökning

Fig. 8 Sammanställning av utsläpp av fosfor (P), kväve (N) och biokemiskt syretärande substans (BS) i ton/år.



□ I syfte att klarlägga det aktuella läget beträffande försurningssituationen i länets sjöar genomförde länsstyrelsen tillsammans med kommunernas hälsovårdsnämnder under våren 1979 en undersökning av 314 sjöar i Kalmar län. Av dessa ligger följande sjöar inom Nybro kommun:

Alsterån
Tämmen
Mjöasjön
Lilla Hindsjön
Stora Hindsjön
Mjösjön
Grytsjön
Sävsjön
Boasjön
Möcklasjö
Fagrasjö
Bjärsjön
Allgunnen
Stora Råsgöl
Åsjön
Lillesjön
Stensjön
Hällesjö

Snärjebäcken
Stensjön
Lilla göl

Ljungbyån
Derasjön
Orranäsasjön
Gullaskruvsjön
Madesjösjön
Grösjön

Hagbyån
Örsjögöl
Örsjösjön
Olsbosjön
Dackebosjön
Krokstorpasjön
Hultebräan
Alsjösjön

Halltorpsån
Oppsjön
Mosjön
Klenemålagöl

Lyckebyån
Skärsjön

Resultat av de utförda analyserna har redovisats i länsstyrelsens informationsskrift ''1979: 4. Försurningssituationen i Kalmar läns sjöar, våren 1979''. Härav framgår att flertalet sjöar inom Nybro kommun norr om Alsterån samt väster om centralorten är försurningshotade. Inom den västligaste delen av detta område är sjöarna t. o. m. *akut* försurningshotade. Försurningssituationen enligt förenämnda rapport har sammanställts på *karta V 3* samt i *fig. 9*.

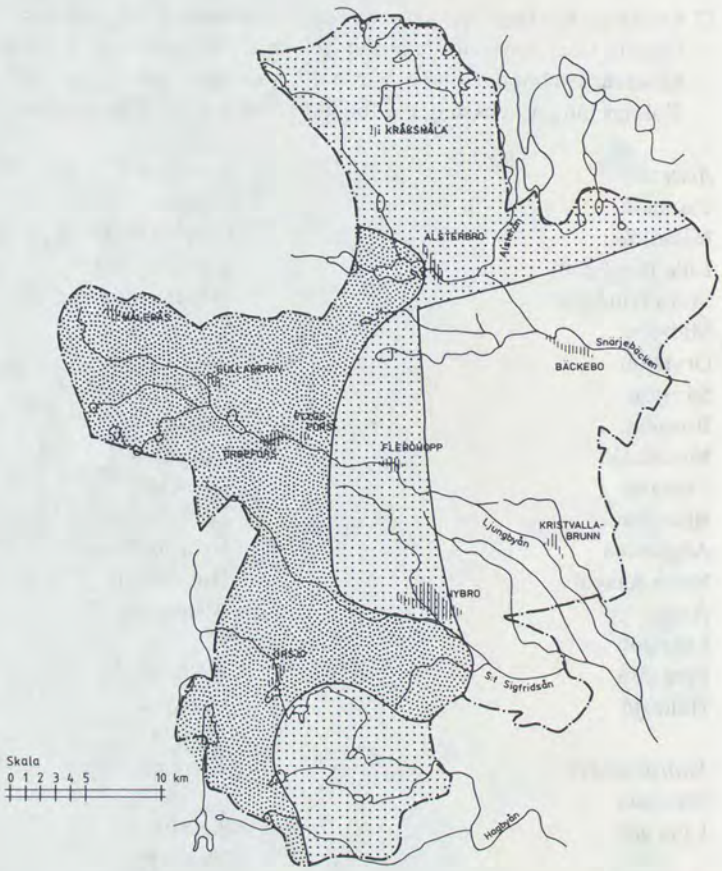


Fig. 9 Nuvarande försurningssituation.

4 Grundvattenförekomster

Grusförekomster

Under åren 1978–1979 har Sveriges Geologiska undersökning (SGU) under ledning av professor Gert Knutsson utfört en grusinventering inom Nybro kommun. Samtliga grusförekomster av betydelse enligt denna inventering redovisas på *karta V 4* samt i huvuddrag i *fig. 10*. Grusförekomsterna har i inventeringen klassificerats med hänsyn till skyddsvärdet från geovetenskaplig synpunkt.

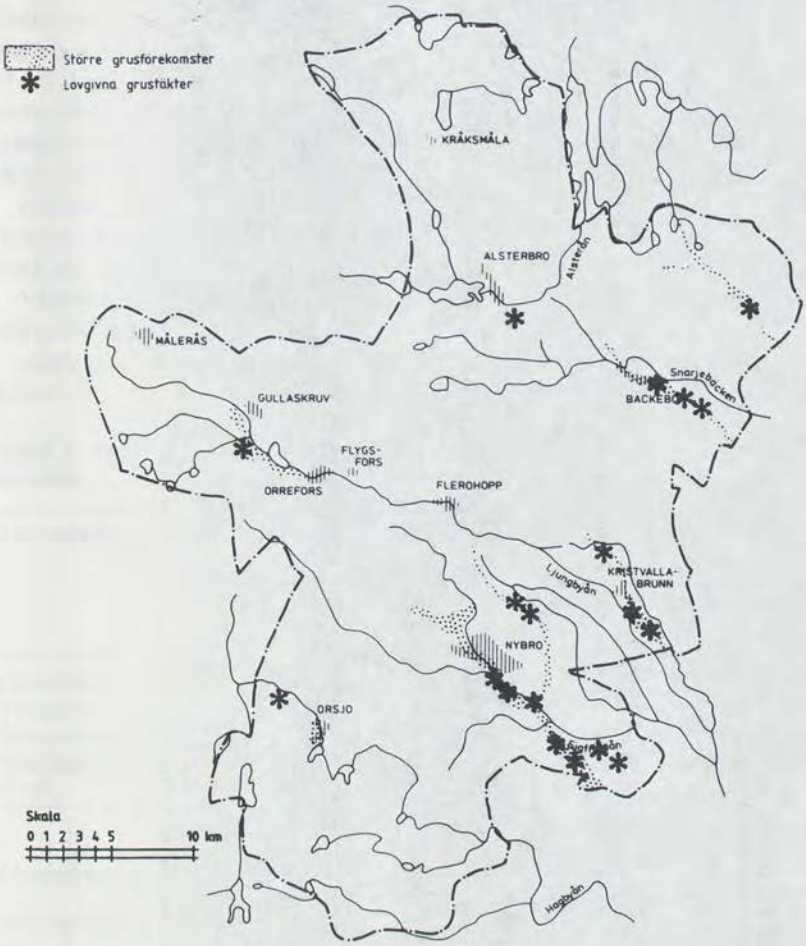


Fig. 10 Översikt avseende grusförekomster.

Grundvattenförekomster i jord

Då det gäller att rationellt tillgodogöra grundvatten i större mängder ur jord måste följande förutsättning vara uppfylld.

- ☐ avlagringen måste bestå av grovkornigt material och ha stor mäktighet och utbredning

dels för att ändamålsenliga brunnar skall kunna utföras, *dels* för att magasineringsförmågan skall vara så stor att en utjämning av grundvattnet under olika perioder kan äga rum.

Förenämnda grundförutsättningar är vanligen rådande i de för vårt land karakteristiska rullstensåsarna. Av de grusförekomster vilka redovisats i förenämnda inventering bedöms flera vara betydelsefulla från vattenförsörjningssynpunkt.

Nybroåsen som sträcker sig från trakten av Orrefors genom Nybro centralort och mot sydost vid Vassmolösa har tidigare undersökts grundligt. Förutsättningarna att nyttja grundvattenförekomsten i åsen för vatten-

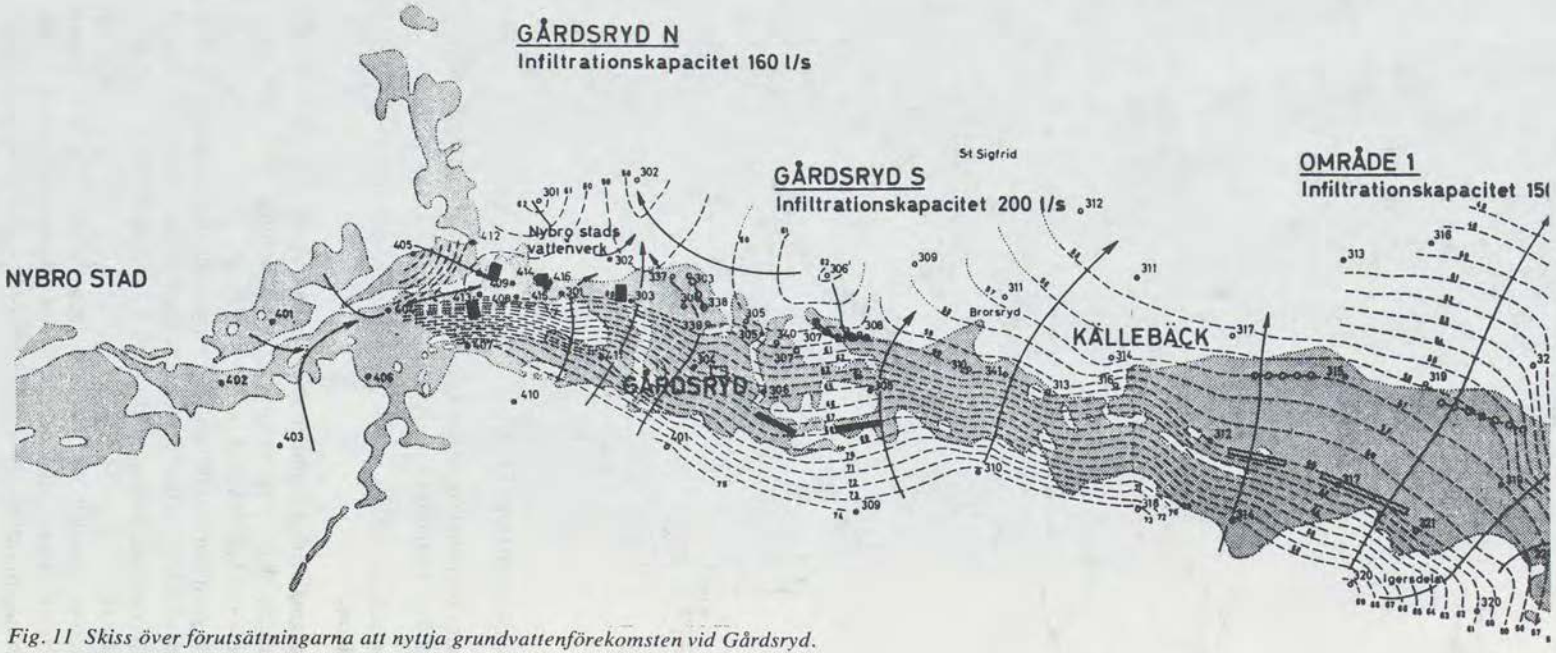


Fig. 11 Skiss över förutsättningarna att nyttja grundvattenförekomsten vid Gårdsryd.

försörjningsändamål har klarlagts och redovisats i "Principförslag till Kalmar–Nybro-regionens och Ölands framtida vattenförsörjning" (SIB 1966-01-25). I detta principförslag redovisas förutsättningarna för utbyggnad av vattentäkter med tillhörande anläggningar för förstärkning av den naturliga grundvattenförekomsten genom konstgjord infiltration av ytvatten enligt skiss i *fig. 11*, inom delen sydost om centralorten vid Gårdsryd.

Baserat på resultatet av undersökningar i Nybroåsen vid *Tikaskruv*, nordväst om Orrefors, bedöms förutsättningarna för uttag av grundvatten även här vara gynnsamma.

Vidare bedöms betydande grundvattenmängder kunna tillgodogöras ur *Bäckeboåsen* vid Bäckebo.

Storleken av aktuella grundvattenförekomster har sammanställts i *tabell 4*.

Tabell 4. Bedömda grundvattenförekomster (i jord) av stor betydelse inom Nybro kommun

Vattentäktsområde	Naturlig kontinuerligt uttagbar grundvattenmängd l/s	Grundvattenmängd vid förstärkning med konstgjord infiltration av ytvatten l/s (cirka)
Gårdsryd	60	300
Tikaskruv	20	100
Bäckebo-Balebo-Knivingaryd	20	100
Örsjö	3	10

Grundvattenförekomster i berg

Vid bedömning av möjligheterna att utta grundvatten från berggrunden måste hänsyn tas till, bland annat, bergartstyp och berggrundens sprickssystem.

Allmänt är sura bergarter (t. ex. gnejs och granit) de mest sprickrika bergarterna. Bland dessa har graniten i sin tur regelbundna och uthålliga sprickor medan gnejsens sprickor i allmänhet är mindre regelbundna och har sämre sammanhang. Störst betydelse för möjligheterna att tillgodogöra berggrundvatten är dock förekomsten av markerade öppna sprickzoner eller krosszoner, vilka ofta har betydande längd och går ner till tämligen stora djup.

Inom Nybro kommun utgörs berggrunden huvudsakligen av *graniter*. Inom granitområdet förekommer emellertid ett relativt brett stråk av *porfyr* – en *tät* bergart av vulkaniskt ursprung – från trakten av Braås över Lenhovda till Orrefors.

5 Nuvarande vattenanvändning

Kommunala och enskilda VA-anläggningar

Kommunala respektive större enskilda vatten- och avloppsanläggningar finns utbyggda för flertalet tätorter inom kommunen enligt *tabell 5*. Planläget för vattentäkterna och avloppsreningsverken redovisas på *karta V 4* samt i *fig. 12*.

Länsstyrelsen har fastställt skyddsområden i administrativ ordning för vattentäkterna

- ☐ Knivingaryd – beslut 1960-01-16
- ☐ Orrefors (Tikaskruv) – beslut 1967-03-17

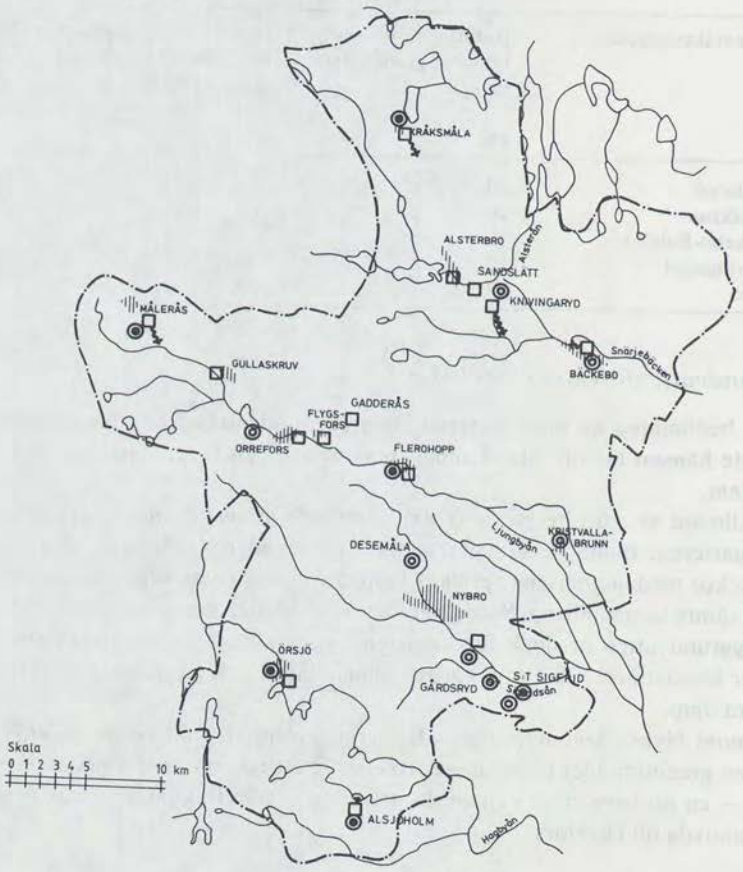


Fig. 12 Befintliga kommunala och större enskilda VA-anläggningar.

Områdenas avgränsning redovisas på *karta V 4*. För följande vattentäkter har länsstyrelsen genom dåvarande länsingenjören avgränsat så kallade riskområden

- Målerås
- Flerohopp
- Bäckebo
- Örsjö
- Kristvalla (kommunen har justerat detta till ett förslag till skyddsområde, vilket dock ej fastställts)
- Desemåla (äldre vattentäkt i centralorten)

Aktuella riskområden redovisas på *karta V 4*.

I sjön *Hultebräan* har Kalmar kommun genom vattendom tillstånd att magasinera cirka 8,5 miljoner m^3 för att säkerställa vatten i Hagbyån för infiltrationsändamål i Hagbymassivet vid Vassmolösa.

Tabell 5. Sammanställning över kommunala vattentäkter och avloppsreningsverk

Tätort	Avloppsreningsverk		Vattentäkt	
	Typ	Recipient	Typ	Medeldygns-uttag l/s
Kråksmåla	bioreaktor	Hinsån	bergbrunn	0,1
Alsterbro	biologiska dammar	Alsterån	sänkbrunn	2,0
Knivingaryd	biologiska dammar	dike – Snärjebäcken		
Sandslätt	biologiska dammar	Alsterån		
Bäckebo	biologiska dammar	dike – Snärjebäcken	sänkbrunn	0,5
Målerås	biologiska dammar	dike – Vapenbäcksån	bergbrunn	0,5
Gullaskruv	aktivt slam	Vapenbäcksån	filterbrunn+ sänkbrunn	4,5
Orrefors	ringkanal	Vapenbäcksån		
Flygsfors	biologiska dammar	Vapenbäcksån		
Gadderås	bioreaktor	Råsabäcken		
Flerohopp	biologiska dammar	Ljungbyån	bergbrunn	0,5
Kristvalla-brunn	biologiskt kemiskt + efterfällning	S:t Sigfridsån	filterbrunnar+ sänkbrunnar (K-brunn)	45
Nybro centralort				
Örsjö	ringkanal	Hagbyån	bergbrunnar	0,7
Alsjöholm	bioreaktor	dike – Hagbyån	bergbrunn	0,1
S:t Sigfrid	enskilda	–	bergbrunn	0,01

Industrier

Inom Nybro kommun finns flera industrier vilkas verksamhet har prövats enligt miljöskyddslagen. De av dessa industrier vilka har egna vattenförsörjningsanläggningar och/eller avloppsanläggningar redovisas i *tabell 6*. Häri anges vidare samtliga större sågverk enligt inventering utförd av hälsovårdsnämnden år 1973. Planläget för aktuella industrier redovisas på *karta V 4* samt i *fig. 13*.

Avfallsupplag

Allt hushålls- och affärsavfall som insamlas inom Nybro kommun omhändertas för närvarande vid en gemensam deponeringsanläggning vid Ljusaberg. I syfte att sanera aktuellt område har kompletterande tekniska anordningar i form av diken, utjämningsmagasin m. m. börjat utbyggas.

Kommunen har vidare fått koncessionsnämndens tillstånd att utbygga ett nytt avfallsupplag vid Överstatorp. Planeringen för denna utbyggnad pågår.

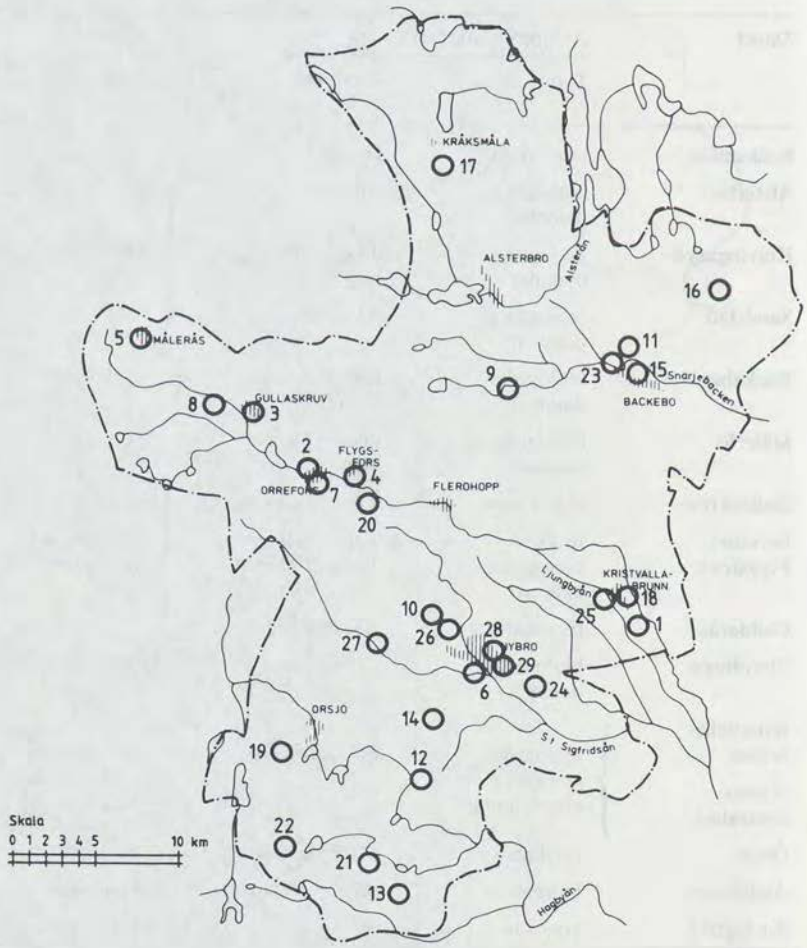


Fig. 13 Befintliga industrier med betydande anknytning till vattenförekomster.

Tabell 6. Sammanställning över industrier inom Nybro kommun med egna VA-anläggningar och vilkas verksamhet prövats enligt miljöskyddslagen

Industri	Vattenförsörjning	Avlopps-behandling	Anmärk-ning
1 HeluBroiler (f d Ivo Food) broilerslakteri	Grundvatten totalt 400 m^3/d varav 80 m^3/d från egen vattentäkt och resten från kommunal anläggning	Processvatten: slamavskiljning före utsläpp i kommunal anläggning. Sanitärt: till kommunal anläggning	SNV Dispens 1977-07-01
2 Orrefors Glasbruk	Ytvatten 655 m^3/d till processen	Processvatten: slamavskiljning före utsläpp i Vapenbäcksån.	
3 Gullaskruvs Glasbruk			
4 Flygsfors Glasbruk			
5 Målerås Glasbruk			
6 Pukebergs Glasbruk			
7 Orrefors Skogar – sågverk Tikaskruv			
8 Orrefors Skogar – timmerupplag Fröneskruv			
9 Hällaskalla sågverk			
10 AB Bitus träimpregnering			
11 Jonsryds sågverk (Bäckebo)			
12 Arvid Peterssons sågverk (Svalehult)			
13 John Fridlund & Co (Käxgöl)			
14 John Karlsson (Otteskruv)			
15 Bäckebo såg			
16 U. B. Thureträ (Abbetorp)			
17 Br. Önnereds såg (Kråksmåla)			
18 AB V. Karlssons Trävaruaffär (Stjärnamo)			
19 Gustav Pettersson (Örsjö)			
20 Orrefors Sågverk AB (Bråtemåla)			

Tabell 6 (forts.)

Industri	Vattenförsörjning	Avlopps-behandling	Anmärk-ning
21 Lennart Pettersson (Alsjö)			
22 Valter Jonson (Vargsmåla)			
23 Åke Högström (Binnaretorp)			
24 Br. Gustavson (Spatesmåla)			
25 Roland Karlsson (Getabo)			
26 Bladh & Son (Rismåla)			
27 Henry Holming (Holmen)			
28 AB Gustav Kähr (Nybro)			
29 Rydén AB (Nybro)			

Regleringsdammar – vattenkraft

Inom Nybro kommun finns inga kraftverk utbyggda för produktion av elkraft att distribueras på allmänna nät. I Alsterån finns emellertid tre elverk i privat ägo, vilka genom avtal levererar elkraft till Nybro kommuns elverk. Vidare finns ett flertal turbinanläggningar i anslutning till dammar i vattendragen för produktion av elkraft för enskild användning. I anslutning till flera av dessa kraftstationer finns regleringsmagasin för korttidsreglering av vattenflödet. De största av dessa magasin finns i Alsterån, nämligen

- Uvasjön – regleringsvolym 800 000 m^3
- Stora Hindsjön – regleringsvolym 1 500 000 m^3

En sammanställning över utbygda fall i aktuella vattendrag samt syftet med aktuell reglering redovisas i *tabell 7*. Planläget av aktuella dammar redovisas å *karta V 4* samt i *fig. 14*.

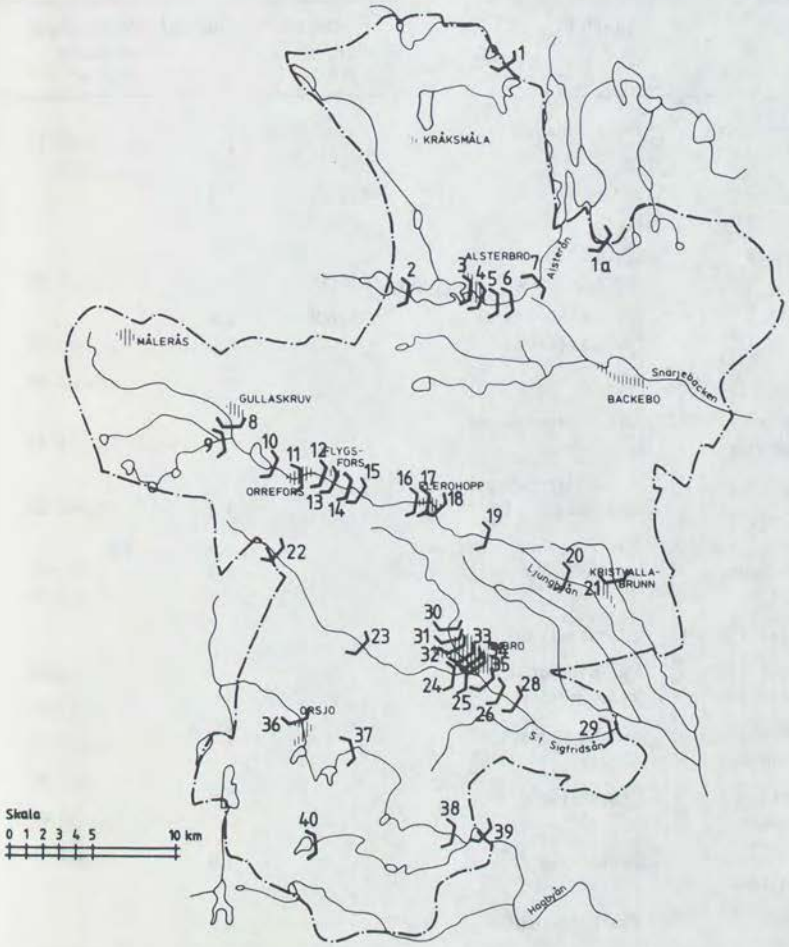


Fig 14 Befintliga och planerade regleringsdammar.

Tabell 7. Sammanställning över dammar med i förekommande fall kraftstationer inom Nybro kommun

Damm	Ägare	Ändamål	Producerad elenergi kWh/år	Fallhöjd m	Regleringsmagasin milj m³
Alsterån					
1 Aboda-kvarn		el-träindustri		6	
1a Uddevalls-hyltan		raserad		ca 2	
2 Uvafors (Uvasjön)	Lindell	elkraft till Nybro elverk	800 000	5,2	0,8
3 Alsterbro kvarn (St Hindsjön)		ej i bruk		2	1,5

Tabell 7 (forts.)

Damm	Ägare	Ändamål	Producerad elenergi kWh/år	Fallhöjd m	Regleringsmagasin milj m^3
4 Alsterbro glasbruk	Glasbruksbolaget	delvis raserad		2,1	
5 Sandslätt	Alsterbro möbler	el-träindustri	310 000	5,0	
6 Knivingaryd	Lindell	elkraft till Nybro elverk	650 000	4,5	
7 Högeström	Lindell	elkraft till Nybro elverk	250 000	3,0	
Ljungbyån					
8 Hälleberga	Gullaskruiv glasbruk	miljö-vattenspegel			
9 Barkeström	Orrefors	miljö-vattenspegel. Delvis raserad		3,4	
10 Orranäsasjön	Orrefors glasbruk	F n fiske, bad. Recipient intr nedströms – 100 l/s		1,8 7,3	2,0
11 Orrefors glasbruk		elkraft (ej i drift)			
12 Riveberg	Allan Älgström	kulturhistorisk kvarnmiljö		–	
13 Flygsfors bruksdamm	Nybro kommun	miljö-vattenspegel		2,1	
14 Flygsfors	Bertil Nilsson	kvarn+såg		2,0	
15 Smedsfors	Yngve Karlsson	kvarn+såg		1,8	
16 Kvarnekulla	Jöns Eriksson	kvarn-ej i drift		4,5	
17 Flerohopp	Nybro kommun	el-sågverk ej i drift		4,1	
18 Flerohopp	Holmberg	el-träindustri		3,5	
19 Blomkulla		kvarn-ej i drift		1,5	
20 Rössbo		el-kvarn		4,2	
21 Maltebo damm		miljö-vattenspegel			
S:t Sigfridsån					
22 Åsahult		kulturhistorisk miljö			
23 Holmen	Erik Fransson	kvarn+såg		2	
24 Österäng	Nybro kommun	planerad för vattenspegel	2		
25 Pukeberg	Nybro kommun	planerad för vattenspegel	2		
26 Hanemåla	Nybro kommun	planerad för vattenspegel	2		

Tabell 7 (forts.)

Damm	Ägare	Ändamål	Producerad elenergi kWh/år	Fallhöjd m	Regleringsmagasin milj m^3
27 Svartebäcksmåla	Nybro kommun	planerad restauration för vattenspegel		2	Anm: Planerad för bortledning till Granfallsmagasinet
28 Tostetorp	Filip Felixson	el-kvarn		2,2	
29 Gisslabo		el-kvarn			
30 Gröndal	Nybro kommun	planerad för vattenspegel			
31 Flyebo damm	Nybro kommun	planerad restauration för vattenspegel			
32 Svartgöl	Nybro kommun	miljö-vattenspegel			
33–34		miljö-vattenspegel			
35 Linneasjön	Nybro kommun	miljö-vattenspegel, bad			
Hagbyån					
36 Örsjö damm		kvarn – ej i drift			
37 Toresbo		kvarn			
38 Alebo		kvarn			
39 Malmagölen					
40 Hultebräan	Kalmar kommun	Kommunal vattenförsörjning	5,5 Regleringshöjd		8,5

Grusförsörjning

Inom Nybro kommun har en grusinventering utförts av Sveriges Geologiska undersökning (SGU). Grustillgångarna inom kommunen redovisas på *karta V 3* samt i huvuddrag i *fig 15*. Härav framgår även planläget för lovgivna grustäkter. Eventuell grustäkt inom skyddsområde för vattentäkter måste anpassas till föreskrifterna om exempelvis schaktdjup och aktsamhetsregler beträffande petroleumprodukter m. m.

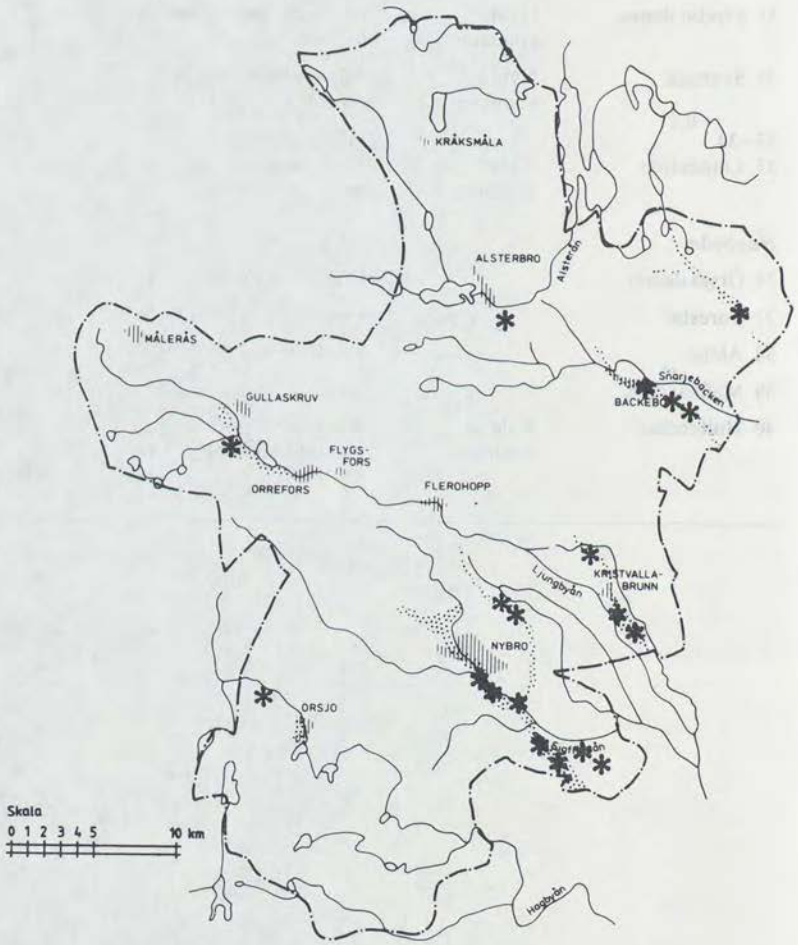


Fig. 15 Översikt avseende grusförekomster.

Naturvård, rörligt friluftsliv

Naturvårdsområden

I kommunöversikten för Nybro kommun anges ett stort antal områden vilka bör skyddas på olika sätt enligt de möjligheter som står till buds enligt naturvårdslagen. Avgränsningen av dessa områden grundas på "Översiktlig naturinventering, Nybro kommun".

De av dessa områden vilka berör vattenförekomster har sammanställts i *tabell 8*. Deras planläge framgår av *karta V 5* samt *fig. 16*.

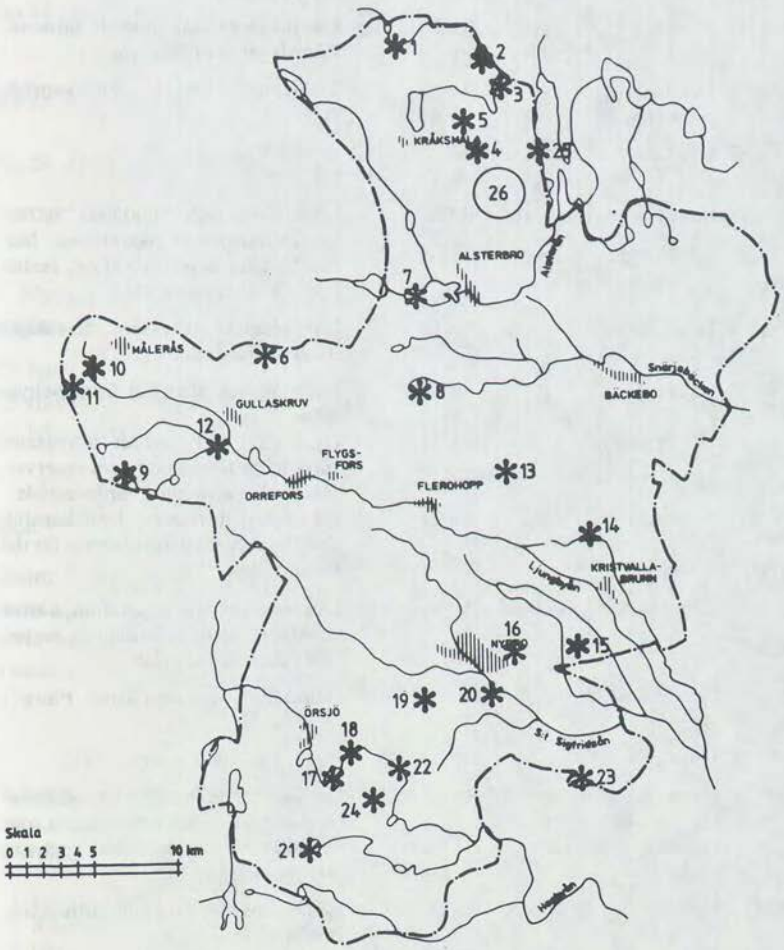


Fig 16 Områden med naturvårdsintresse som har anknytning till vattenförekomst.

Tabell 8. Sammanställning över skyddsvärda naturområden enligt kommunöversikt

Markområde	Beteckning enligt kommunöversikt	Skyddsmotiv
No 1 Yttran med Badebodaån	Rn 1	Flora, länsintresse, föreslaget naturvårdsområde
No 2 Kvillen, Kleven	Fn 24	Strandskydd. Botaniskt intresse
No 3 Bjärsjön	Fn 25	Strandskydd, fiske, friluftsliv
No 4 Fagrasjön	Rn 3	Rörligt friluftsliv. Föreslaget naturvårdsområde
No 5 Paradis	Rn 2	Lövskogsbestånd. Socialt intresse. Föreslaget naturreservat.
No 6 Ebemossarna – Ekmålen	Rn 9	Tallbevuxna mossar, landskapsbilden
No 7 Uvasjön – St Hindsjön	Fn 33, 34	Strandskydd
No 8 Stensjön – Sjömaden	Rn 10	Geologiskt och biologiskt intressant, sjömader av riksintresse. Maden föreslagen som reservat, resten som naturvårdsområde
No 9 Derasjön	Rn 11	Limnologiskt intressant, föreslaget naturvårdsområde
No 10 Långegöl	Rd 1	Befintlig och planerad fritidsbebyggelse
No 11 Gråstensmon	Rn 7	Geologiskt och socialt intressant. Inre delen föreslagen som reservat, yttre delen som naturvårdsområde
No 12 Barkeström	Rn 12	Geologiskt intressant, landskapsbilden. Eventuellt naturreservat för del av området
No 13 Lilla Marken – Fällan	Rn 16	Landskapsbilden, vegetation, kärret föreslaget som naturminne, resten som naturvårdsområde
No 14 Gunnebo–Siggemåla–Kristvalla	Rn 17	Odlingslandskap med åsnät. Flora
No 15 Fjälebo	Fr 1	Flora. Fastställt reservat 1952
No 16 Iåsen–Gangsmada–kullarna–Brantåsen–Kälaåsen–Persmålabacken	Rn 20	Geologiskt, biologiskt och socialt intressant. Vissa delar föreslagna som naturvårdsreservat, resten som naturvårdsområde
No 17 Ramsjösjön	Rn 28	Landskapsbild, socialt intressant. Bokbestånd
No 18 Toresbo	Fr 2	Flora. Fastställt reservat 1970-03-20
No 19 Hampmossen	Rn 23	Orörd mossmark typisk för trakten. Naturvårdsområde föreslaget.
No 20 Svartbäcksmåla–Kärringaryggen	Rn 24	Åslandskap, rörligt friluftsliv. Föreslaget naturreservat

Markområde	Beteckning enligt kommunöversikt	Skyddsmotiv
No 21 Hultebräan	Rn 30, Fn 41	Socialt intressant, landskapsbild, rörligt friluftsliv. Delområden föreslagna som naturvårdsområde.
No 22 Hökasjön	Rn 29	Fågelliv. Föreslaget naturvårdsområde
No 23 Igersdela åsnät	Rn 33	Åslandskap av riksintresse. Föreslaget naturreservat
No 24 Olsbosjön	Rn 29	Socialt geologiskt och biologiskt intressant. Föreslaget naturvårdsområde
No 25 Allgunnen	Rn 34, Fn 43	Riksintressen för rörligt friluftsliv – förslag till reservat
No 26 Allgunnen m. fl.		F 3 enligt fysisk riksplan – H län – riksintresse för rörligt friluftsliv

Nyttjandet av ytvattnen inom Nybro kommun för det rörliga friluftslivet omfattar

- ☐ bad
- ☐ fiske
- ☐ båtsport – kanoting

Bad

Inom Nybro kommun finns 12 utomhusbadplatser, vilka är att betrakta som allmänna, dvs. kommunen svarar för skötseln. En sammanställning över badplatserna redovisas i *tabell 9*. Dessutom finns en nybyggd simhall i centralorten. Planläget av anläggningarna redovisas å *karta V 5* samt i *fig. 17*.

Tabell 9. Sammanställning över allmänna badplatser inom Nybro kommun

Badplats	Ort	Huvudman
1 Linneasjön	Nybro centralort	Kommunen
2 Rismålagöl	Madesjö	Kommunen
3 Orranäsasjön, 2 st	Orrefors	Kommunen
4 Långegöl	Måleråsa	Kommunen
5 Hultebräan	Björnasjö	Kommunen
6 Skärsjön	Eskilsryd	Kommunen
7 Lilla Hindsjön	Skoghult	Kommunen
8 Stora Hindsjön	Alsterbro	Kommunen
9 Boasjön	Kråksmåla	Kommunen
10 Stensjön	Abbetorp	Kommunen
11 Getabobadet	Kristvallabrunn	Kommunen

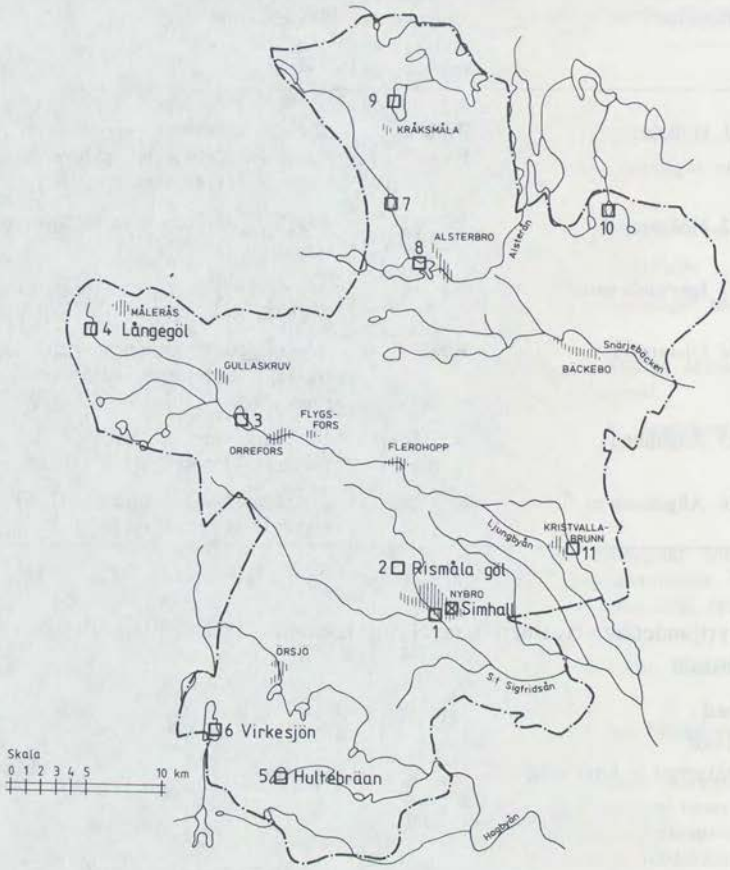


Fig. 17 Befintliga allmänna badplatser.

Båtsport

I takt med det ökade intresset för båtsport, exempelvis kanoting, ställs allt större krav på tillgången till härtill lämpliga vattendrag. För närvarande är följande sjöar och leder utnyttjade för detta ändamål enligt sammanställning av kommunens fritidskontor.

- ☐ Orranäsasjön
- ☐ Stora Hindsjön med Alsterån
- ☐ Hultebräan
- ☐ Boasjön (Kråksmåla)
- ☐ Skärsjön (Eskilsryd)

Aktuella sjöar och vattenleder redovisas på *karta V 5* samt i *fig. 18.*

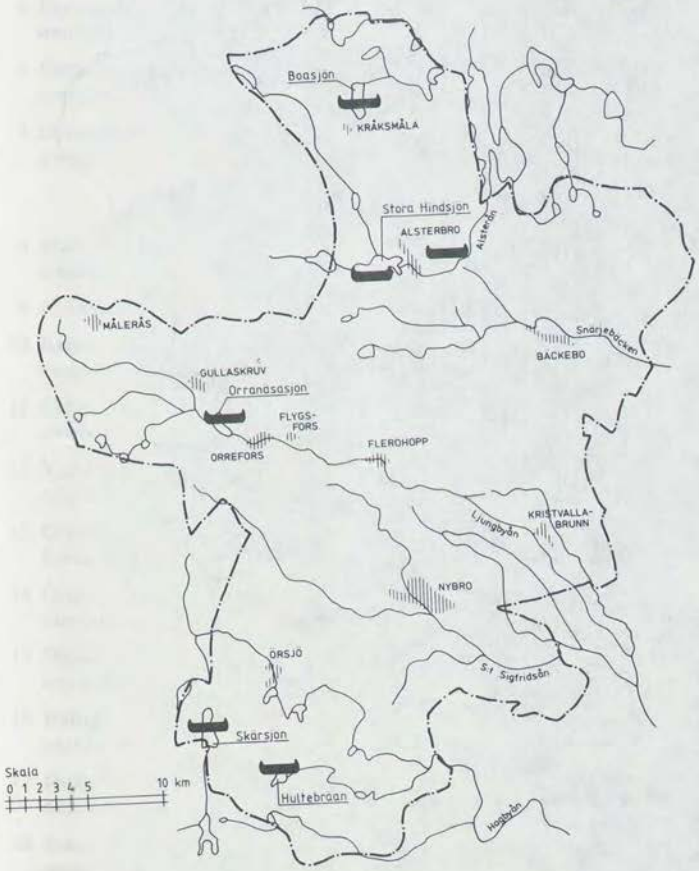


Fig. 18 Sjöar och vattendrag av intresse för båtsport (kanoting).

Fiske

Nybro kommuns fiskeklubb har inventerat och sammanställt befintliga fiskevårdsföreningar inom Nybro kommun. Denna sammanställning redovisas i *tabell 10*. Planläget av aktuella sjöar redovisas på *karta V 5* samt i *fig. 19*. Härutöver förekommer omfattande fiske i framförallt kommunens norra delar utan att fisket här är organiserat, t. ex. Stora och Lilla Hindsjön, Alsterån, Fagrasjö, Trehörningen, Mjösjön m. fl.

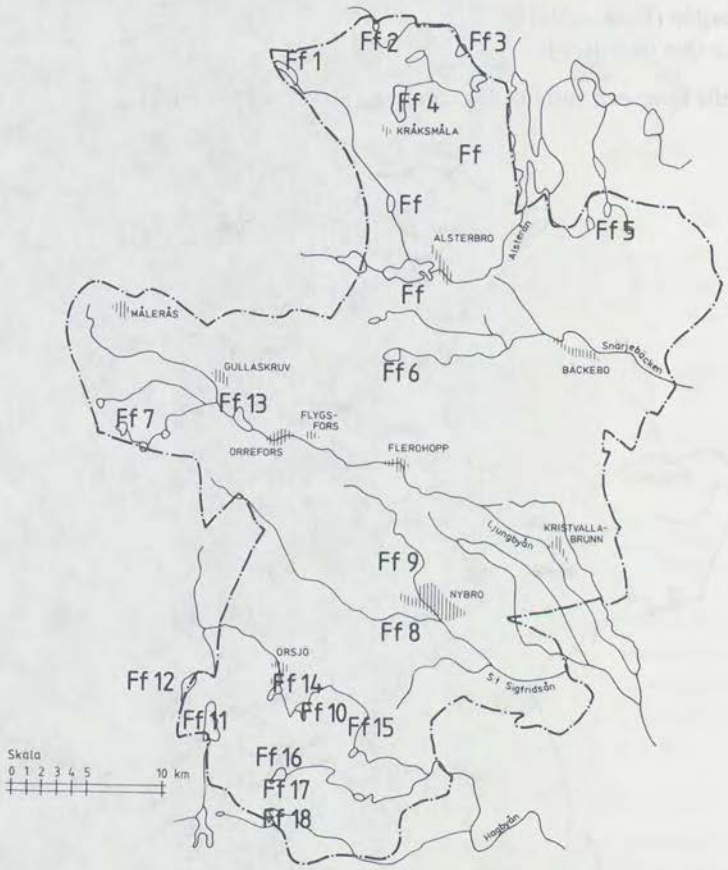


Fig. 19. Sammanställning av fiskesjöar av stor betydelse.

Ff 6 Sjö(-ar) med av fiskevårdsförening ordnat fiske
Ff Sjö(-ar) med omfattande fritt fiske

Tabell 10. Sammanställning över befintliga fiskevårdsföreningar inom Nybro kommun

Fiskevårdsförening	Tillhörande sjöar och vattendrag	Anmärkning
1 Tämmens fiskevårdsområde	Tämmen	1
2 Badebodaån, Kvarnsjön m. fl. sjöars fiskevårdsområde	Yttran med Badebodaån, Sävsjön och Grytsjön	3
3 Namnet okänt (nybildad)	Badebodaån, Kvillen Kleven och Bjärsjön	3
4 Boasjöns fiskevårdsområde	Boasjön, Lilla och Stora Madegölen	3
5 Hornsö kortfiskeområde	Stora Råsgöl, Åsjön Kalvgöl, Stensjön	4 Ädelsfiske
6 Stensjöns fiskevårdsområde	Stensjön (vid Smedjevik)	3 Tidigare ädelfisk
7 Derasjöns fiskevårdsområde	Derasjön, Mörtegöl, Frönegöl, Skäppegöl, Gullaskruvssjön, Tuvegöl och Ruvegöl	Ej kortförsäljning
8 Madesjösjöns fiskevårdsområde	Madesjösjön	3
9 Nybro fiskeklubb	Rismålagöl	4 Ädelfisk
10 Ramsjöns fiskevårdsområde	Ramsjön, Kvarndammen och Djupahål	3 Ej kortförsäljning
11 Skärsjöns fiskevårdsområde	Skärsjön	3
12 Virkesjöns fiskevårdsområde	Virkesjön	3
13 Orranäsajöns fiskevårdsförening	Orranäsasjön	3
14 Örsjösjöns fiskevårdsområde	Örsjösjön, Örsjö göl	3
15 Dackebosjöns fiskevårdsområde	Dackebosjön, Ragnagölen och Olsbosjön	4
16 Bällsjöns fiskevårdsområde	Bällsjösjön	
17 Hultebräans fiskevårdsområde	Hultebräan	5
18 Emmabodabygdens sportfiskeklubb	Mosjön	4

Anmärkning: Siffrorna 1–5 anger graden av intresse för fritidsfisket, enligt Nybro kommuns fiskeklubbs bedömning.
1 = litet intresse 5 = stort intresse

Jord- och skogsbruk

I samband med den kommunomfattande planeringen av markanvändning utförde lantbruksnämnden en kartläggning av befintlig jordbruksmark. De markområden som då klassades såsom brukningsvärd åkermark redovisas å *karta V 6*.

Baserat på årliga sammanställningar har representanter för lantbruksnämnden bedömt att om år 1978 varit ett torrår skulle cirka 200 000 m^3 vatten ha utnyttjats för bevattningsändamål inom Nybro kommun (bevattnad areal = 4 % av åkermarken) fördelat på olika områden enligt *tabell 11* samt *fig 20*.

Inom Nybro kommun har *ökad markavvattning* genom utdikning eller sänkning av befintliga vattendrag endast förekommit i begränsad omfattning. Exempelvis sänktes vattennivån för lång tid sedan i Lindåsabäcken nordväst om Riddaretorp för att möjliggöra ökat markutnyttjande för jordbruksändamål. Vidare har för skogsbruket nordväst om Orrefors betydande skogsdikning utförts under senare år.

Fig. 20 Större sammanhängande jordbruksmark inom vilket bevattningsmöjligheter för närvarande finns.

Tabell 11. Lantbruksnämndens bedömning av nuvarande bevattning under torrår

Område	Bevattning m^3/år
Bäckebo	6 000
Kristvalla	70 000
Kråksmåla	10 000
Madesjö	40 000
Oskar	14 000
S:t Sigfrid	60 000

6 Framtida ändrade anspråk på vattenanvändningen

Nedan anges för de olika nyttjandegrupperna kända – säkra eller uppskattade – anspråk på vattenförekomsterna inom Nybro kommun *utöver* den nuvarande användningen enligt ovan.

Kommunala VA-anläggningar

Grundvattenförekomster

För att säkerställa den framtida vattenförsörjningen i kommunens olika tätorter på lång sikt (fram till år 2030) måste de grundvattenförekomster som redan nu nyttjas successivt nyttjas så långt det är möjligt. Härvid blir det också nödvändigt att förstärka den naturliga grundvattenförekomsten genom konstgjord infiltration av ytvatten. Det ökade nyttjandet av grundvattenförekomsterna framgår av *tabell 12*.

Tabell 12. Sammanställning över framtida ökade anspråk på grundvattenförekomster

Vattentäktsområde	Naturlig grundvattenmängd l/s	Grundvattenmängd inklusive konstgjord infiltration l/s
Gårdsryd	60	ca 300
Tikaskruv	20	ca 100
Bäckebo-Balebo-Knivingaryd	20	ca 100
Örsjö	3	ca 10

Skyddsområde

Runt samtliga befintliga och tilltänkta vattentäkter måste markanvändningen inom erforderliga skyddsområden styras så att nyttjandet av områdena för vattenförsörjningsändamål ej äventyras.

Ytvattenförekomster

För att säkerställa ytvatten *för infiltrationsändamål* enligt olika tänkbara framtida alternativ bör följande förekomster vara möjliga att nyttja.

Alsterån: Befintligt regleringsmagasin om 1,5 miljoner m^3 i Stora Hindsjön avsätts som reserv för vattenförsörjningsändamål i centralorten.

Ett nytt regleringsmagasin med regleringshöjden cirka en meter reserveras i Allgunnen för vattenförsörjningsändamål i centralorten.

Ljungbyån: Befintligt regleringsmagasin om cirka 2 miljoner m^3 i Orranäsasjön avsätts såsom reserv för vattenförsörjningsändamål i Orrefors och centralorten.

S:t Sigfridsån: Ett nytt regleringsmagasin om cirka 5 miljoner m^3 reserveras i Granfallsbäcken för vattenförsörjningsändamål i centralorten med flera tätorter.

Hagbyån: Ett utökat regleringsmagasin vid Örsjö damm reserveras för vattenförsörjningsändamål i Örsjö och centralorten.

Vattenkraftverk

Efterhand som tekniken vad gäller kraftproduktion – exempelvis i minikraftverk – förfinas bedöms ett effektivt nyttjande av vattenförekomsterna för kraftproduktionen vara önskvärd.

Alsterån

Befintliga regleringsmagasin inom Nybro kommun samt uppströms kommungränsen bör nyttjas så effektivt som möjligt för kraftproduktion. Kraftstationen i *Sandslätt* skulle med ändrad drift, anpassad till kommunens elverks distributionsnät, kunna producera cirka 700 000 kWh per år (enligt förslag upprättat av disponent Edvin Petersson i Blomstermåla).

Nytt regleringsmagasin är önskvärt i *Allgunnen*, vilken reglering skulle kunna tillgodogöras vid en ny kraftstation vid den raserade dammen vid *Uddevallshyltan*.

Ljungbyån

Befintligt regleringsmagasin i *Orranässjön* bör nyttjas så effektivt som möjligt för kraftproduktionen.

Jord- och skogsbruk

Enligt en preliminär prognos upprättad av lantbruksnämnden uppskattas det framtida vattenbehovet för *bevattning* inom Nybro kommun till cirka 300 000 m^3 fördelat på 5 % av befintlig åkerareal och olika delområden enligt *tabell 13*.

Ovan *Blomkulla* i Ljungbyån har en *sänkning* av vattenytan med cirka en meter bedömts kunna innebära friläggande av mader så att 100 ha produktiv skogsmark kan tillskapas.

Tabell 13. Lantbruksnämndens översiktliga bedömning av nuvarande och framtida bevattning under torrår

Område	Nuvarande bevattning m^3/år	Framtida bevattning m^3/år
Bäckebo	6 000	9 000
Kristvalla	70 000	105 000
Kråksmåla	10 000	15 000
Madesjö	40 000	60 000
Oskar	14 000	21 000
S:t Sigfrid	60 000	90 000

7 Övergripande mål

Kommunal vattenförsörjning

Det bedöms vara av stort värde att även framdeles kunna basera vattenförsörjningen vid kommunens tätorter på grundvatten. Förutsättningarna för uttag av grundvatten har bedömts vara speciellt goda vid

- ☐ Gårdsryd (sydost om centralorten)
- ☐ Tikaskruv (Orrefors)
- ☐ Bäckebo
- ☐ Örsjö

Dessa områden måste säkerställas för nyttjande för kommunal vattenförsörjning. Den naturliga grundvattenförekomsten måste emellertid framdeles förstärkas genom konstgjord infiltration av ytvatten. Ett säkerställande av erforderligt ytvatten måste framdeles kunna göras enligt följande

- ☐ Stora Hindsjön
- ☐ Orranäsasjön
- ☐ nytt regleringsmagasin i Granfallsbäcken

Utsläpp av kommunalt avloppsvatten

Under de senaste decennierna har kommunala avloppsreningsverk byggts ut successivt i den takt som tillgänglig teknik och ekonomi möjliggjort. Trots detta är avloppsreningsverken i några mindre tätorter för närvarande överbelastade. Med hänsyn till de mycket stora investeringar som erfordras för ytterligare utbyggnad av reningsverk måste nuvarande avloppsutsläpp på kort sikt bibehållas i stort oförändrade. Beslut har dock fattats om utbyggnad av nytt fyrstegs reningsverk i Örsjö. I den ekonomiska långtids-

planeringen har vidare kompletterande utbyggnader planerats i Flerohopp, Flygsfors och Orrefors.

Flertalet av nu nyttjade recipienter – utom Alsterån – har otillräcklig lågvattenföring med otillfredställande miljöförhållanden till följd av avloppsutsläppen. I den pågående utredningen om kommunens framtida vatten- och avloppsförsörjning måste stor vikt läggas vid recipientförhållandena

- ☐ antingen genom att lågvattenföringen ökas genom regleringar
- ☐ eller att en effektivare rening utförs.

Fram till år 1972 släpptes avloppsvattnet från centralorten ut i S:t Sigfridsån vid Hanemåla (mekanisk och biologisk rening). Dessutom förekom fram till nämnda tidpunkt bräddning av orenat avloppsvatten strax ovanför Hanemåla. S:t Sigfridsåns nyttjande såsom recipient medförde härvid att betydande slammängder avsattes i ån liksom att en betydande igenväxning påbörjades. Olägenheterna för jordbruk, rörligt friluftsliv och naturmiljön är uppenbara. Rensningsarbeten har därför påbörjats och hittills genomförts för delen Skabro – Gislabo.

Från allmän naturmiljösynpunkt är det angeläget att restaureringen av S:t Sigfridsån fortsätts för delen mellan Hanemåla och Skabro.

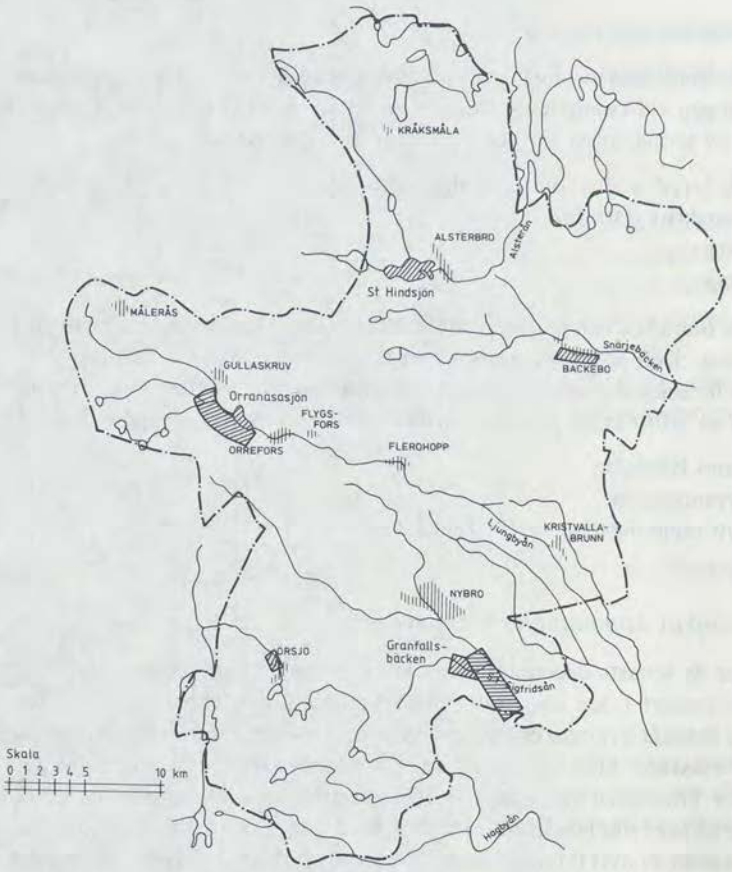


Fig. 21 Övergripande mål: Områden och sjöar vilka bedöms erforderliga för den framtida vattenförsörjningen.

Energilagring i sjöar och grundvattenförekomster

Den framtida energiförsörjningen inom landet och Nybro kommun kommer att kräva en användning av alla tillgängliga lokala resurser. En ännu så länge föga nyttjad tillgång härvidlag utgör möjligheten till lagring av energi i grund- och ytvattenförekomster. Med hänsyn till vattenvolym, vattenomsättning och geografiskt läge skulle sådana förekomster kunna tänkas finnas i *dels* grundvattenförekomsten i Nybroåsen i anslutning till centralorten, *dels* i Linneasjön och Orranäsasjön, *fig 22*. Dessa tänkbara möjligheter bör beaktas vid prioritering av förekomsternas nyttjande. Särskild vikt måste läggas vid de ekologiska konsekvenserna av sådant nyttjande av ytvattenförekomster.

Fig. 22 Övergripande mål:
Områden och sjöar vilka skall kunna nyttjas för energilagring.

Vattenkraft

Samtliga vattendrag inom Nybro kommun utom *Alsterån* har sina källområden inom kommunen. Med hänsyn till vattenföringarna har Alsterån störst betydelse för framtida produktion av vattenkraft. Befintliga och nedlagda kraftverk i Alsterån bör framdeles nyttjas för kraftproduktion. Såväl i Alsterån i övrigt som andra vattendrag bör tillvaratas möjligheterna att med hjälp av så kallade minikraftverk nyttja möjligheterna till kraftproduktion.

Förutsättningarna för att utöka regleringsmagasinen i Alsterån inom Nybro kommun är mycket begränsade. Däremot torde ännu outnyttjade regleringsmöjligheter finnas i Alsterån inom Uppvidinge kommun. Med hänsyn till förenämnda vattenkraftproduktion är det ur Nybro kommuns synvinkel ett önskemål att sådan reglering genomförs.

Fig. 23 Övergripande mål: Vattendragssektioner vid vilka vattenkraft skall kunna produceras.

Våtmarksskydd

Vissa våtmarker har en sådan karaktär att de är ovanliga eller typiska för landsdelen och av denna anledning bör bevaras. Framför allt bör naturliga förhållanden bevaras vid Sjömaden och Lilla marken – Fällan, *fig 24*.

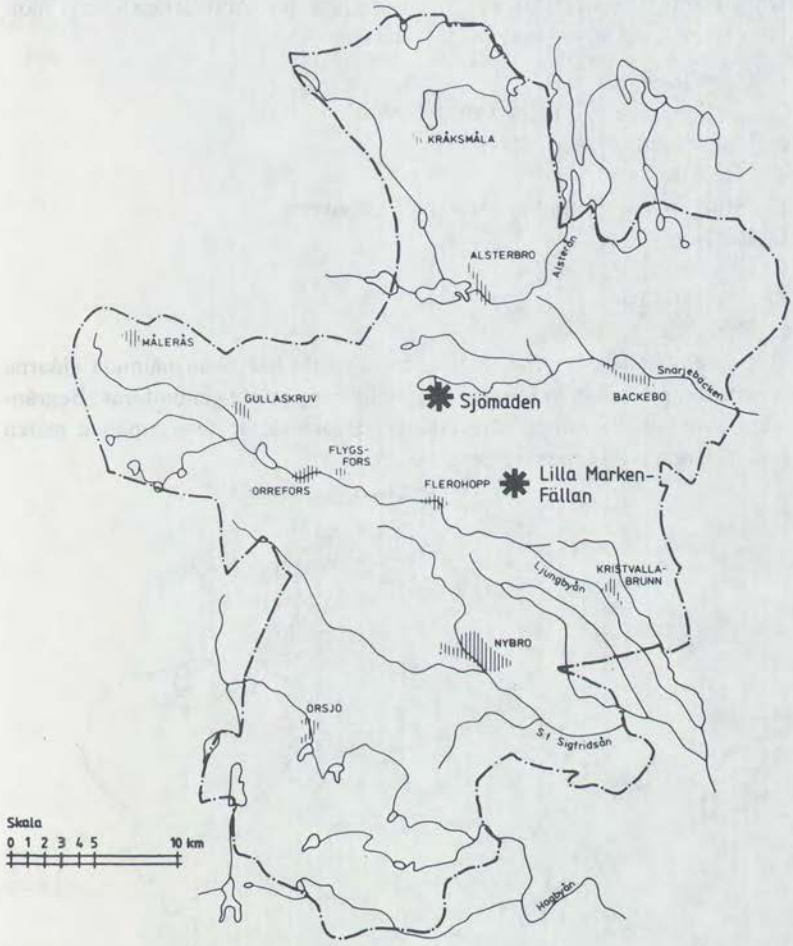


Fig. 24 Övergripande mål: Våtmarksområden vilka bör bevaras med naturliga vattenförhållanden.

Bad

Samtliga nu nyttjade badplatser skall så långt möjligt även framdeles kunna nyttjas för bad, *fig 25*.

Fiske

Inom Nybro kommun förekommer inget yrkesfiske. Med hänsyn till sitt stora värde för rekreation bör förutsättningar för fritidsfiske så långt möjligt bevaras. Av störst betydelse är härvid

- ☐ Rismålagöl
- ☐ Dackebosjön – Ragnagölen – Olsbosjön
- ☐ Hultebräan
- ☐ Mosjön
- ☐ Stora Råsgöl – Åsjön – Kalvgöl – Stensjön
- ☐ Boasjön
- ☐ Orranäsasjön
- ☐ Stora Hindsjön
- ☐ Skärsjön

Ett säkerställande av fiskemöjligheterna i de här ovan nämnda sjöarna förutsätter att kalkning i betydande omfattning måste genomföras. Begränsade ekonomiska ramar härför kan medföra att de övergripande målen under denna punkt måste begränsas.

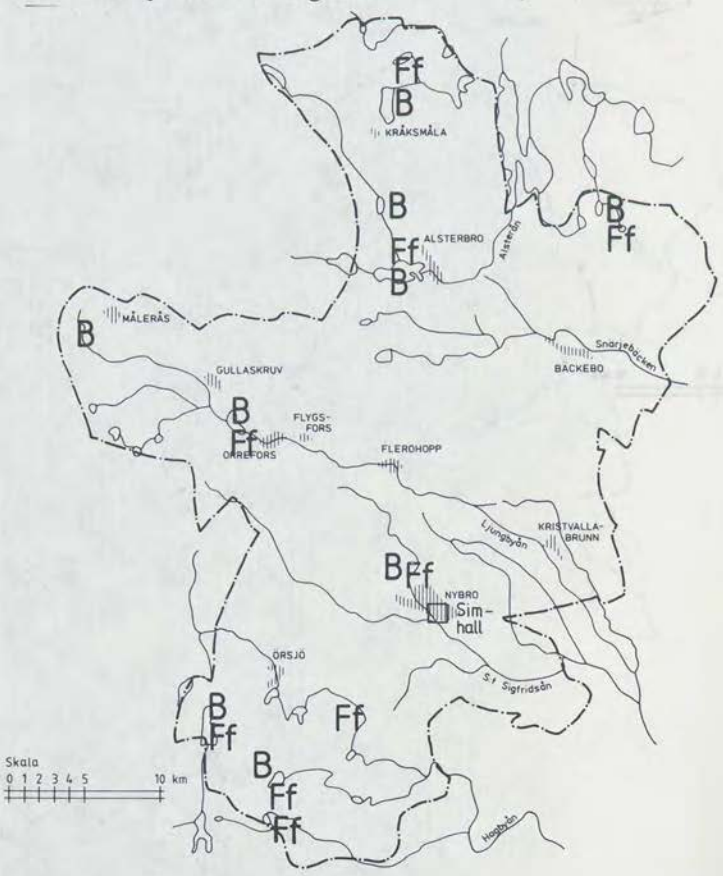


Fig. 25 Övergripande mål:
Viktiga badplatser och sjöar av stor betydelse för fritidsfiske.

Båtsport, vattenanknutet rörligt friluftsliv

Speciellt intresse har under senare år ägnats åt möjligheterna att lokalisera attraktiva sammanhängande vattendragssystem lämpliga för kanoting. I Nybro kommun har vid riksinventeringen ett sådant system redovisats i Alsteråns huvudfåra, *fig 26*. Det är önskvärt att lågvattenföringen i detta vattendrag därför hålls på en hög och jämn nivå, vilket bör beaktas vid fastläggandet av hushållningsregler för regleringsmagasin m. m.

För motorbåtsport lämpliga sjöar saknas inom kommunen.

Fig. 26 Övergripande mål: Vattendragssträcka lämplig som kanotled.

Jordbrukets vattenbehov

Goda produktionsbetingelser för jordbruket bör säkerställas genom att vatten för bevattningsändamål reserveras. Inom kommunen bedöms bevattning vara angelägen inom områdena *(fig 27)*.

- ☐ S:t Sigfrid
- ☐ Kristvallabrunn
- ☐ Madesjö

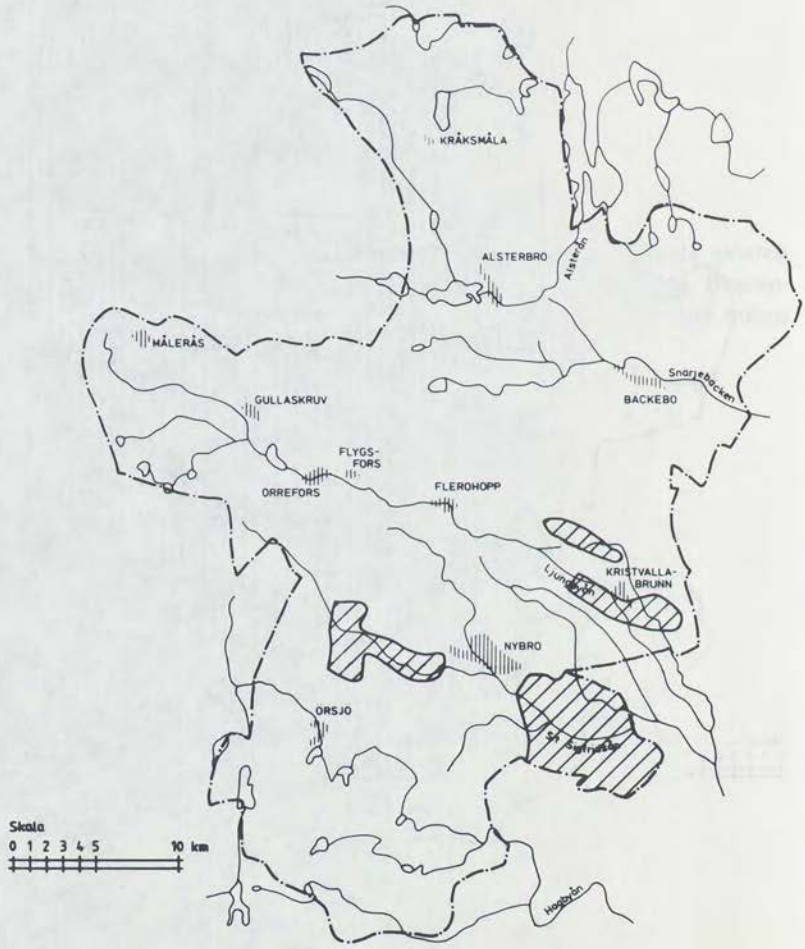


Fig. 27 Övergripande mål: Jordbruksområde inom vilka möjligheterna för bevattning är särskilt angelägna.

8 Kommunalt beslut avseende handlingsprogram för vattenöversikten

Arbetet med vattenöversikten måste baseras på

- ☐ kunskap om vattenresurser
- ☐ kunskap om anspråk på vatten
- ☐ kommunala mål för vattnens nyttjande

Det är då lämpligt att detta grundläggande material redovisas för och behandlas av kommunfullmäktige.

Kommunstyrelsen i Nybro kommun beslöt vid sammanträde 1980-01-08 att det här tidigare redovisade materialet i sina huvuddrag skall ligga till grund för det fortsatta arbetet med vattenöversikten. Fortsättningsvis benämns detta grundläggande material "kommunalt handlingsprogram för vattenöversikt".

9 Alternativa lösningar

Nedan redovisas alternativa möjligheter att nyttja regleringsmagasinen i

- ☐ Orranäsasjön
- ☐ S:t Sigfridsån – Granfallsbäcken
- ☐ Stora Hindsjön

samt konsekvenserna av olika tänkbara nyttjandeformer.

Orranäsasjön

Orranäsasjön är av hävd reglerad i syfte att säkerställa elproduktionen för i första hand Orrefors Glasbruk. Detta kraftverk är numera i stort utrivet. Enligt "PM beträffande Orranäsasjön" (Orrje & Co 1971-03-12) är regleringshöjden 1,85 m och regleringsmagasinets volym 2,0 milj m^3. Utgående från utförda mätningar i närliggande vattendrag – Alsterån – av den naturliga avrinningen har beräknats den naturliga tillrinningen till Orranäsasjön under torrperioden 1921/22 – sannolikheten för att uppmätt nederbörd i Kalmar under de hydrologiska åren 1920/21 respektive 1921/22 skall underskridas är 1: 49 respektive 1: 2. Den på detta översiktliga material beräknade ackumulerade tillrinningen under denna period, med hänsyn tagen till avdunstningen från sjöytan, redovisas grafiskt i *fig 28*. Dessutom redovisas kontinuerlig tappning av 100 respektive 200 l/s. Av diagrammet framgår att under en sådan torrperiod erfordras ett regleringsmagasin om 0,8 respektive 2 milj m^3 för att säkerställa sådana tappningar. Eftersom tillgänglig magasinsvolym är 2 milj m^3 är det sålunda möjligt att med utnyttjande av hela magasinet kontinuerligt tappa eller bortleda 200 l/s.

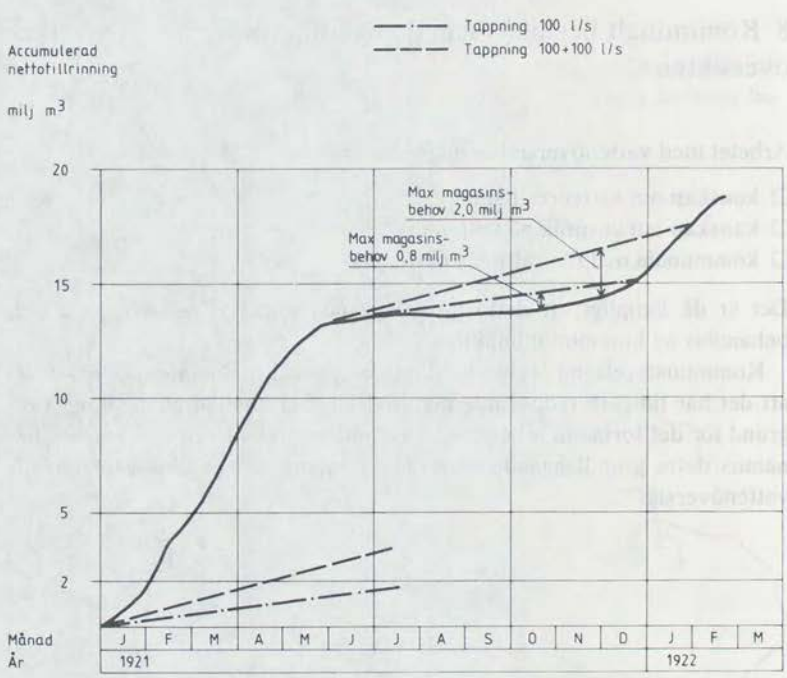


Fig. 28 Orranäsasjön. På översiktligt material beräknad ackumulerad nettotillrinning.

Vatten- och avloppsfrågornas lösning på lång sikt för såväl Nybro centralort som tätorterna Orrefors, Flygsfors, Flerohopp, Gadderås och Alsterbro är för närvarande under utredning. Beroende på resultatet av denna utredning kan följande alternativa nyttjanden av regleringsmagasinet i Orranäsasjön bli aktuella.

Orranäsasjön
Alternativ A
Fig 29
Vattenförsörjning
Recipient Ljungbyån
Fritid

A. 1. Bortledning av vatten för kommunal vattenförsörjning – 100 l/s.
2. Säkerställande av lågvattenföring för recipientändamål – 100 l/s.
3. För säkerställande av möjligheterna till fritidsfiske och bad i Orranäsasjön skall i största möjliga utsträckning regleringsmagasinet vara fyllt, framför allt under vår och försommar.

Fig. 29 Orranäsasjön. Alternativ A. Vattenförsörjning. Recipient Ljungbyån. Fritid.

Orranäsasjön
Alternativ B
Fig 30
Recipient Ljungbyån
och S:t Sigfridsån
Fritid

B. 1. Säkerställande av lågvattenföring för recipientändamål i Ljungbyån 100 l/s.
2. Säkerställande av lågvattenföring för recipientändamål i S:t Sigfridsån – 100 l/s. Härför erfordras överföringsanordningar för överledning av vatten från Ljungbyåns huvudfåra till S:t Sigfridsån.
3. För säkerställande av möjligheterna till fritidsfiske och bad i Orranäsasjön skall i största möjliga utsträckning regleringsmagasinet vara fyllt, framför allt under vår och försommar.

Fig. 30 Orranäsasjön. Alternativ B. Recipient Ljungbyån och S:t Sigfridsån. Fritid.

Orranäsasjön
Alternativ C
Fig 31
Recipient Ljungbyån
Bevattning
Fritid

C. 1. Säkerställande av lågvattenföring för recipientändamål i Ljungbyån – 100 l/s.
2. Säkerställande av möjligheter till jordbruksbevattning i Kristvallabrunnsområdet – 100 l/s.
3. För säkerställande av möjligheterna till fritidsfiske och bad i Orranäsasjön skall i största möjliga utsträckning regleringsmagasinet vara fyllt, framför allt under vår och försommar.

Fig. 31 Orranäsasjön. Alternativ C. Recipient Ljungbyån. Bevattning. Fritid.

Orranäsasjön
Alternativ D
Fig 32
Vattenförsörjning
Recipient Ljungbyån
och S:t Sigfridsån
Bevattning
Fritid

D. 1. Bortledning av vatten för kommunal vattenförsörjning – 50 l/s.
2. Säkerställande av lågvattenföring för recipientändamål i Ljungbyån – 50 l/s.
3. Säkerställande av lågvattenföring för recipientändamål i S:t Sigfridsån – 50 l/s. Härför erfordras överföringsanordningar för överledning av vatten från Ljungbyåns huvudfåra till S:t Sigfridsån.
4. För säkerställande av möjligheterna till jordbruksbevattning inom Kristvallabrunns-området – 50 l/s.
5. För säkerställande och möjligheter till fritidsfiske och bad i Orranäsasjön skall i största möjliga utsträckning regleringsmagasinet vara fyllt, framför allt under vår och försommar.

Fig. 32 Orranäsasjön. Alternativ D. Vattenförsörjning. Recipient Ljungbyån och S:t Sigfridsån. Bevattning. Fritid.

Orranäsasjön
Alternativ E
Vattenkraft

E. 1. Reglering av hela det tillgängliga regleringsmagasinet tillåts för att möjliggöra maximalt nyttjande av vattenkraften för elproduktion – under förutsättning att minst 50 l/s tappas med hänsyn till allmän naturmiljö.

Sammanfattande konsekvensbeskrivning

Utgående från den här ovan redovisade beskrivningen av olika alternativ görs följande sammanfattande bedömning.

Ett genomförande av de här ovan redovisade alternativa lösningarna kan komma att få betydande konsekvenser för olika nyttjare, t. ex. kommunen, vattenkraftintressenter, jordbrukare och fritidsfiskare, från såväl naturmiljösynpunkt som teknisk-ekonomiska synpunkter. Det är därför nödvändigt att regleringsmagasinet i Orranäsasjön i föreliggande vattenöversikt avsätts såsom ett U-OMRÅDE.

I avvaktan på utredning och ställningstaganden föreslås emellertid följande prioritering gälla beträffande regleringsmagasinet i Orranäsasjön (*alternativ D*).

1. För kommunal vattenförsörjning bortleds från Orranäsasjön i medeltal 50 l/s.
2. För att säkerställa acceptabla recipientförhållanden i Ljungbyån tappas från Orranäsasjön minst 100 l/s. Hälften av denna vattenmängd överleds till S:t Sigfridsån för motsvarande ändamål i denna å. Därutöver tappas högst 50 l/s. Denna vattenmängd kan vid behov utnyttjas för bevattningsändamål inom Kristvalla-området.
3. För säkerställande av möjligheter till fritidsfiske och bad i Orranäsasjön skall i största möjliga utsträckning regleringsmagasinet vara fyllt, framför allt under vår- och försommar.

S:t Sigfridsån, Granfallsbäcken

Den framtida vattenförsörjningen för centralorten m. fl. kringliggande mindre tätorter baseras på grundvattenförekomsten vid Gårdsryd. Den naturliga grundvattenmängden är begränsad till 60 l/s men förutsättningarna för förstärkning med konstgjord infiltration av ytvatten har bedömts vara mycket gynnsamma – totalt uttag vid infiltration har bedömts till cirka 300 l/s. Erforderligt infiltrationsvatten kan enligt pågående utredning säkerställas enligt flera alternativa lösningar, *fig 33*.

- ☐ Utbyggnad av regleringsmagasin i Granfallsbäcken med tillförsel av vatten från Hagbyåns och S:t Sigfridsåns huvudfåror.
- ☐ Överföring av vatten från Alsteråns huvudfåra från Stora Hindsjön eller Allgunnen.
- ☐ Överföring av vatten från Ljungbyåns huvudfåra, varvid regleringsmagasinet i Orranäsasjön måste ianspråktagas för detta ändamål (se Orranäsasjön).

Oavsett vilken principlösning som den pågående utredningen visar vara fördelaktigast är erforderlig investering för dess genomförande mycket hög. Av denna anledning bedöms det vara nödvändigt att låta

- ☐ regleringen av Orranäsasjön
- ☐ regleringen av Granfallsbäcken
- ☐ nyttjandet av S:t Sigfridsån nedan Torstetorpsdammen

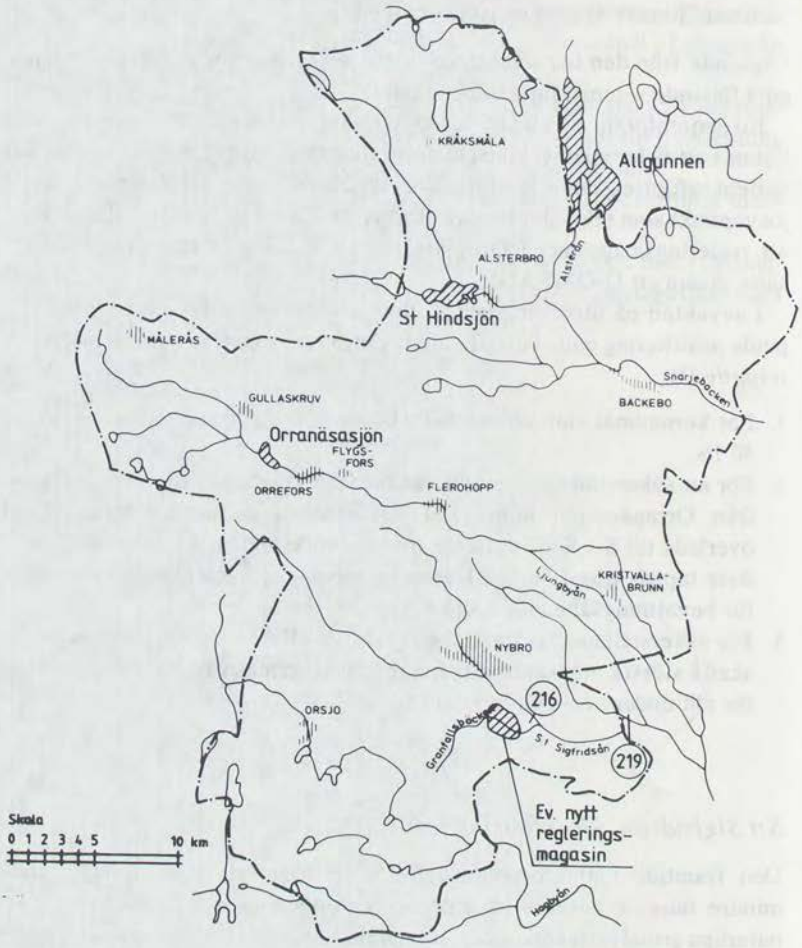


Fig. 33 Alternativa ytvattenmagasin för den framtida kommunala vattenförsörjningen – infiltrationsändamål.

tillsvidare vara U-OMRÅDEN.

I avvaktan på aktuell utredning och kommande ställningstaganden föreslås emellertid följande prioritering.

Granfallsbäcken:
Reglering för
1. recipientändamål för kommunalt avloppsvatten
2. kommunal vattenförsörjning
3. jordbrukets bevattningsbehov

S:t Sigfridsån:
Delsträcka 216:
naturmiljö

Delsträcka 219:
1. recipientändamål för kommunalt avloppsvatten

2. jordbrukets bevattningsbehov – med hänsyn till naturmiljön bedöms minsta acceptabla vattenföring vara 100 l/s. Bortledning för jordbruksbevattning får därför utföras endast då vattenföringen överstiger detta värde.

Stora Hindsjön

Stora Hindsjön nyttjas för korttidsreglering för kraftändamål i enlighet med vattendom (mål AD 30/1927 och AD 14/1928). Lovgivet magasin utgör 1,5 milj. m3 med en regleringshöjd av 0,5 m. Inga krav på minimitappningar anges i domen. Utgående från utförda mätningar i Alsterån av den naturliga avrinningen har beräknats den naturliga tillrinningen till Stora Hindsjön under torrperioden 1921–1922 – sannolikheten för att uppmätt nederbörd i Kalmar under de hydrologiska åren 1920/21 respektive 1921/22 skall underskridas är 1: 49 respektive 1:2. Den på detta översiktliga material beräknade ackumulerade nettotillrinningen under denna period, redovisas grafiskt i *fig 34*. Dessutom redovisas kontinuerlig tappning av 200 respektive 500 l/s. Av diagrammet framgår att under en sådan torrperiod erfordras ett regleringsmagasin om 1,3 respektive 4,0 milj. m^3 för att

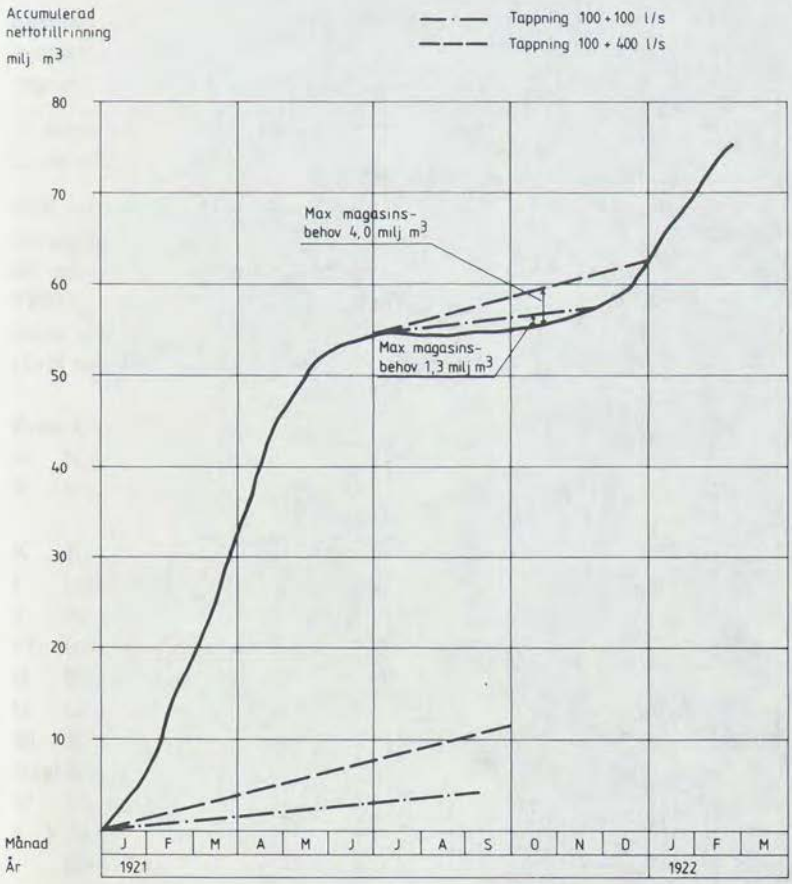


Fig. 34 Stora Hindsjön På översiktligt material beräknad ackun ·lerad nettotillrinning.

säkerställa sådan tappning. Eftersom tillgängligt magasin är 1,5 milj. m^3 är det sålunda möjligt att med nyttjande av hela magasinet kontinuerligt tappa eller bortleda cirka 250 l/s.

Vatten- och avloppsfrågornas lösning på lång sikt för såväl Nybro centralort som tätorterna Orrefors, Flygsfors, Flerohopp, Gadderås och Alsterbro är f. n. under utredning. Oavsett resultatet av denna utredning måste såsom säkerhet för den framtida vattenförsörjningen reserveras cirka 0,7 milj. m^3 – motsvarande en bortledning av 100 l/s – i Stora Hindsjön.

Från allmän naturmiljösynpunkt samt med hänsyn till det rörliga friluftslivet (kanoting) är det angeläget att lågvattenföringen i Alsterån är minst 200 l/s – motsvarande en årslågvattenföring som statistiskt underskrids en gång vart 10:e år. Nybro kommun kräver att tillgängliga regleringsmagasin inom Uppvidinge kommun och i Uvasjön nyttjas så att vattenföringen i Alsterån vid inloppet till Uvasjön liksom utloppet ur nämnda sjö är minst 200 l/s. Med utgångspunkt från vad ovan sagts föreslås följande prioritering gälla beträffande regleringsmagasinet Stora Hindsjön, *fig 35*.

1. I Stora Hindsjön reserveras 100 l/s för kommunal vattenförsörjning.

Fig. 35 Principfigur avseende tillåtet nyttjande av vattnet i Stora Hindsjön.

2. För att säkerställa allmänna naturmiljökrav i Alsterån samt tillgodose förutsättningarna för kanoting i Alsterån tappas från Stora Hindsjön minst 300 l/s (förutsätter att lägst 200 l/s framrinner i Alsterån i gränsen till Uppvidinge kommun).
3. För att möjliggöra ett effektivt nyttjande av vattenkraften i Alsterån får den översta delen av regleringsmagasinet – cirka 0,2 milj. m^3 – nyttjas för reglering under förutsättning att lägsta lågvattenföring vid sjöns utlopp är minst 300 l/s.
4. För säkerställande av möjligheterna till fritidsfiske, bad och båtsport (kanoting) i Stora Hindsjön skall i största möjliga utsträckning regleringsmagasinet vara fyllt (gäller ej de översta 0,2 milj. m^3) framför allt under vår och försommar.

10 Förslag till vattenöversikt

Baserat på tidigare beskrivning av nuvarande nyttjande, framtida anspråk, övergripande mål samt samråd och diskussioner har en principiell prioritering av tillåtet nyttjande skisserats i

- ☐ *tabell 14* – ytvatten
- ☐ *tabell 15* – grundvatten

Häri redovisas samtidigt kortfattat *dels* erforderliga tekniska anordningar för att möjliggöra nyttjandet, *dels* de överväganden och motiv som ligger till grund för förslagen. Föreslagen prioritering – VATTENÖVERSIKTEN – har dessutom sammanställts på en BESTÄMMELSEKARTA, *karta V 7*. Sifferangivelser utgör en hänvisning mellan kartor och tabeller. I såväl tabellerna som på kartan används följande

Beteckningar:

N Naturvård, rörligt friluftsliv
R Recipient(k – kommunalt avlopp
i – industriavlopp)
K Kommunal vattenförsörjning
I Industriell vattenförsörjning
J Jordbruksbevattning
Ff fritidsfiske
B Bad
G Grustäkt
El Kraftproduktion
Regl Regleringsmagasin
U Utredningsområde
( ) Anger oprioriterat nyttjande, tillåtet endast om prioriterat nyttjande ej förnärmas.

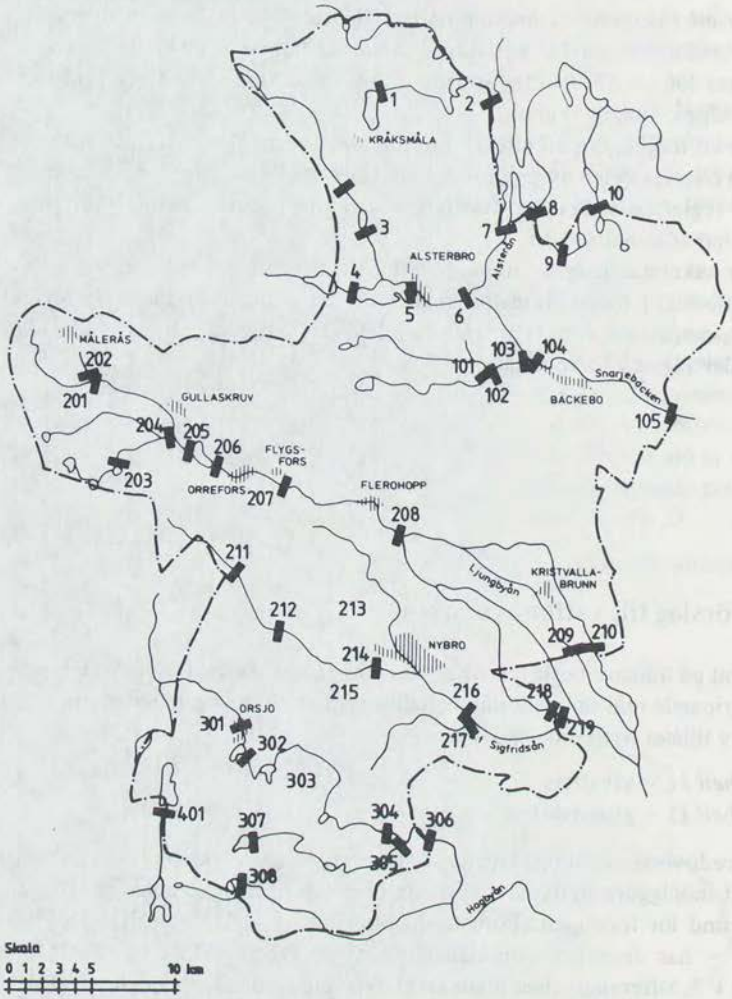


Fig. 36 Vattenöversikt – ytvatten – sektionsmarkeringar.

Tabell 14. Prioritering av ytvattnets tillåtna nyttjande med konsekvensbeskrivningar och motiv

Vatten-förekomst Delsträcka	Vattenmängder 1. Årslågvatten-föring, torrår 1: 10 2. Medelvatten-föring 3. Årshögvatten-föring, våtår 1: 10	Beskaf-fenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
Alsterån						
4 Uvasjön	1. 0,2 m^3/s 2. 3,8 m^3/s 3. 25,9 m^3/s	–	El Regl El	El Regl El	Inga	Regleringsmagasinet i Uvasjön utgör 0,8 milj m^3 vilket magasin korttidsregleras för kraftändamål vid befintlig kraftstation vid Uvafors. Vattendomen innehåller inga villkor om minimitappning från magasinet. Med hänsyn till allmän naturmiljö är det önskvärt att minst 200 l/s framsläpps (motsvarande naturlig årslågvattenföring som underskrids med sannolikheten 1:10). Nybro kommun förutsätter att regleringsmagasinen inom Uppvidinge kommun handhas så att minst denna vattenföring framrinner i Alsterån vid kommungränsen.
5 Stora Hindsjön	1. 0,2 m^3/s 2. 4,6 m^3/s 3. 31,7 m^3/s	–	Regl K El N Ff B	Regl K N El (Ff) (B)	Inga	Se även sid 75. 1. I Stora Hindsjön reserveras 100 l/s för kommunal vattenförsörjning. 2. För att säkerställa allmänna naturmiljökrav i Alsterån samt tillgodose förutsättningarna för kanoting i Alsterån tappas från Stora Hindsjön minst 300 l/s (förutsätter att lägst 200 l/s framrinner i Alsterån i gränsen till Uppvidinge kommun). 3. För att möjliggöra ett effektivt nyttjande av vattenkraften i Alsterån får den översta delen av regleringsmagasinet – cirka 0,2 milj m^3 – nyttjas för korttidsreglering under förutsättning att lägsta lågvattenföring vid sjöns utlopp är minst 300 l/s.

Tabell 14 (forts.) **ALSTERÅN**

Vatten-förekomst Delsträcka	Vattenmängder 1. Årslågvatten-föring, torrår 1: 10 2. Medelvatten-föring 3. Årshögvatten-föring, våtår 1: 10	Beskaf-fenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
						4. För säkerställande av möjligheterna till fritidsfiske, bad och båtsport (kanoting) i Stora Hindsjön skall i största möjliga utsträckning regleringsmagasinet vara fyllt (gäller ej de översta 0,2 milj m^3) framför allt under vår och försommar.
3 Lilla Hindsjön	–	–	J	J	Inga	–
6 Högeström	–	–	El Rk N	El Rk (N)	Inga	Nyttjande för båtsport (kanoting) baseras redan i dagsläget på befintliga kraftverk, varför inga åtgärder för att åstadkomma helt sammanhängande vattenleder erfordras.
7 Inloppet i Allgunnen	1. 0,25 m^3/s 2. 5,0 m^3/s 3. 34,0 m^3/s	–	Rk N Se även sektion 105	Rk N	Inga	Överledning av vatten till Snärjebäcken för recipientändamål samt jordbruksbevattning bedöms vid nyttjande av regleringsmagasinet i Stora Hindsjön enligt ovan (sektion 5) kunna tillåtas vid högre vattenföringar i ån än 250 l/s, d v s med minst 50 l/s.
8 Utloppet ur Allgunnen	–	–	N K	N (K)	Inga	Oavsett resultatet av pågående utredning av VA-frågornas lösning på lång sikt för centralorten m fl mindre tätorter måste såsom säkerhet för den framtida vattenförsörjningen reserveras möjlighet till bortledning av 100 l/s från Allgunnen. Sådan bortledning bedöms kunna utföras utan regleringsanordningar och utan att nyttjandet för naturintressen inskränks märkbart.

Tabell 14 (forts.) **BADEBODAÅN/SNÄRJEBÄCKEN**

Vattenförekomst Delsträcka	Vattenmängder 1. Årslågvattenföring, torrår 1: 10 2. Medelvattenföring 3. Årshögvattenföring, våtår 1: 10	Beskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
9 Uddevallshyltan	–	–	El	El	Ny kraftstation	Ett nyttjande av vattenkraften i Alsterån vid den raserade anläggningen vid Uddevallshyltan är tillåtligt endast under förutsättning att anläggningen är ekonomiskt lönsam utan reglering av Allgunnen.
10 Stensjön	–	–	Ff B	Ff B	Inga	–
Badebodaån						
2 Inloppet i Allgunnen	–	–	Ff N	Ff N	Inga	–
1 Boasjön	–	–	Ff B N	Ff B N	Inga	–
11 Fagrasjön	–	–	N	N	Inga	–
Snärjebäcken						
104 Ovan Bäckebo	–	–	N	N	Inga	–
101 Sjöamåla	–	–	Rk N	N (Rk)	Inga	Avloppsvattenmängden från Knivingaryd är f n så liten att allt avloppsvatten infiltreras i de biologiska dammarna. Med hänsyn till naturmiljön bedöms det vara angeläget att bibehålla dessa förhållanden. Reningsanläggningen skall därför skötas så att bräddning av avloppsvatten till recipienten utförs endast när vattenföringen i sektion 101 överstiger 20 l/s.
102 Smedjevikabäcken (övre del)	–	–	N	N	Inga	Naturvårdsintressena vid Stensjön och Sjömaden förutsätter endast bibehållande av naturliga förhållanden varför inga anordningar bedöms erforderliga för säkerställande av högre vattenföringar.

Tabell 14 (forts.)

SNÄRJEBÄCKEN/LJUNGBYÅN

Vattenförekomst Delsträcka	Vattenmängder 1. Årslågvattenföring, torrår 1: 10 2. Medelvattenföring 3. Årshögvattenföring, våtår 1: 10	Beskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
103 Smedjevikabäcken (Nedre del)	–	–	N	N	Inga	–
105 Kommungränsen	–	–	J Rk	Rk (J)	Överföringsanordningar	Nyttjande för recipientändamål kräver en årslågvattenföring av minst 50 l/s. Nyttjandet för jordbruksbevattning är därför tillåtligt endast då vattenföringen är högre än nyssnämnda värde. Vid högt vattenstånd i Alsterån avbördas en del av vattnet genom Snärjebäcken (bifurkation). Det bedöms därför vara möjligt att med relativt enkla tekniska anordningar vid bifurkationsstället även vid lågvattenföring säkerställa överledning av vatten från Alsteråns huvudfåra till Snärjebäcken så att nyttjandet av Snärjebäckens vatten säkerställs för såväl recipientändamål som jordbruksbevattning.
Ljungbyån						
201 Ovan Målerås	–	–	N	N	Inga	–
202 Långaskruv	–	Avloppsvatten	Rk	Rk	Inga	Enda möjligheten att frilägga ån från avloppsutsläpp på delen Målerås-Gullaskruv är en utbyggnad av sluten avloppsledning till Gullaskruv. En sådan utbyggnad bedöms emellertid på allmänna grunder vara ogenomförbar från ekonomisk synpunkt. I ett längre tidsperspektiv kan längre gående rening av avloppsvattnet bli aktuellt att genomföra.

Tabell 14 (forts.) **LJUNGBYÅN**

Vattenförekomst Delsträcka	Vattenmängder 1. Årslågvattenföring, torrår 1: 10 2. Medelvattenföring 3. Årshögvattenföring, våtår 1: 10	Beskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
205 Inloppet i Orranäsasjön	–	–	Rk I	Rk (I)	Inga	Se även sid 67. Nyttjandet för recipientändamål förutsätter att årslågvattenföringen (torrår 1: 10) uppgår till minst 50 l/s. Nyttjandet för industriändamål (timmerbevattning) är därför tillåtligt endast under perioder då vattenföringen är högre än nyssnämnda värde. Regleringsmöjligheter för att under alla förhållanden tillåta vattenbortledning för industriändamål saknas från allmänna miljösynpunkter.
203 Derasjön m fl	–	–	Ff	Ff	Inga	Vissa förutsättningar för reglering av Derasjön m fl förefinns. Med hänsyn till att sjön utgör en källsjö med mycket litet tillrinningsområde är värdet av regleringen ringa. Av denna anledning prioriteras fritidsfisket i Derasjön m fl sjöar. En förutsättning härför är dock att kalkning i erforderlig omfattning genomförs, dock inget allmänt intresse i nuläget. Se även sid 67.
204 Flottbäckens utlopp i Vapenbäcksån	–	–	N	N	Restaurering av äldre damm	Vid Barkaström finns resterna av en äldre dammbyggnad (förmodligen för kombinerad kvarn- och sågdrift) Frågan om restaurering av dammbyggnaden har väckts. Från allmän naturmiljösynpunkt bedöms det vara lämpligt att restaurera dammbyggnaden. Med hänsyn till att dammbyggnaden ligger i anslutning till en isälvsavlagring förefinns vissa tekniska svårigheter att med rimlig ekonomisk insats genomföra en restaurering.

Tabell 14 (forts.) **LJUNGBYÅN**

Vatten-förekomst Delsträcka	Vattenmängder 1. Årslågvatten-föring, torrår 1: 10 2. Medelvatten-föring 3. Årshögvatten-föring, våtår 1: 10	Beskaf-fenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
206 Utloppet ur Orranäsasjön	1. 0,01 m^3/s 2. 1,0 m^3/s 3. 10,8 m^3/s	–	Regl K Rk B Ff N El	*Alt A* Regl K Rk (B) (Ff)	Inga	*U-område* - se även sid 67. I avvaktan på utredning och ställningstaganden föreslås emellertid en prioritering enligt alternativ D innebärande 1. För kommunal vattenförsörjning bortleds från Orranäsasjön i medeltal 50 l/s. 2. För att säkerställa acceptabla recipientförhållanden i Ljungbyån tappas från Orranäsasjön minst 100 l/s. Hälften av denna vattenmängd överleds för motsvarande ändamål i S:t Sigfridsån exempelvis strax ovan Flerohopp till Flyebobäcken (Bolanders bäck). Därutöver tappas högst 50 l/s. Denna vattenmängd kan vid behov utnyttjas för bevattningsändamål inom Kristvalla-området. 3. För säkerställande av möjligheter till fritidsfiske och bad i Orranäsasjön skall i största möjliga utsträckning regleringsmagasinet vara fyllt framför allt under vår och försommar. Kalkning erfordras.
				Alt B Regl Rk-Ljungbyån Rk-S:t Sigfridsån (B) (Ff)	Pumpstation och överförings-ledning	
				Alt C Regl Rk J (B) (Ff)	Inga	
				Alt D Regl K Rk-Ljungbyån Rk-S:t Sigfridsån J (B) (Ff)	Pumpstation och överförings-ledning	
				Alt E Regl El (K) (Rk) (B) (Ff)	Ny kraft-station	

Tabell 14 (forts.) **LJUNGBYÅN/S:T SIGFRIDSÅN**

Vattenförekomst Delsträcka	Vattenmängder 1. Årslågvattenföring, torrår 1: 10 2. Medelvattenföring 3. Årshögvattenföring, våtår 1: 10	Beskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
207 Ovan Flygsfors	–	–	I Rk Ri	Rk, i I	Inga	Bortledningen av vatten för befintlig industri är relativt betydande. Allt vatten som bortleds släpps emellertid tillbaka ut i Vapenbäcksån strax nedströms bortledningspunkten varför aktuell bortledning inte påverkar vattenföringen i ån.
208 Ovan Flerohopp	–	–	Rk, i	Rk, i	Inga	–
209 Kommungränsen (högra fåran)	–	–	Rk i	Rk, i J	Inga (J)	Regleringsmagasinet i Orranäsasjön avses nyttjas för säkerställande av en lågvattenföring av minst 50 l/s i Ljungbyån. Bortledning för jordbruksbevattning får utföras endast när vattenföringen naturligt eller genom den särskilt tillåtna korttidsregleringen i Orranäsasjön överstiger 50 l/s och då i en mängd som svarar mot aktuellt överskott.
210 Kommun gränsen (Vänstra fåran)	–	–	J	J	Inga	–
207, 208, 209, 210 Flygsfors-kommungränsen	–	–	Översvämningsskydd	–	Rensning	Problem, som tidvis uppträder i form av översvämning kan eventuellt bero på successiv uppgrundning av åfåran. Förutsättningarna för upprensning bör därför utredas.
S:t Sigfridsån 211 Gränö	–	–	N	N	Inga	Kvarnmiljön vid Åslahult är av kulturhistoriskt intresse – aktuell miljö har nyligen restaurerats. På allmänna grunder bedöms det vara ogenomförbart att öka lågvattenföringen på aktuell delsträcka.

Tabell 14 (forts.)

S:T SIGFRIDSÅN

Vattenförekomst Delsträcka	Vattenmängder 1. Årslågvattenföring, torrår 1: 10 2. Medelvattenföring 3. Årshögvattenföring, våtår 1: 10	Beskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
212 Lindås	–	–	N	N	Inga	–
214 Riddaretorp	–	–	J	J	Inga	Med hänsyn till naturmiljön bedöms minsta acceptabla vattenföring vara 20 l/s. Bortledning för jordbruksbevattning får därför utföras endast då vattenföringen överstiger detta värde.
215 Madesjösjön	–	–	Ff	Ff	Inga	Kalkning erfordras.
213 Rismålagöl	–	–	Ff B	Ff B	Inga	Kalkning erfordras.
216 Skabro	1. 0,01 m^3/s 2. 1,0 m^3/s 3. 10,4 m^3/s		N	N	Inga	Med hänsyn till naturmiljön bör lågvattenföringen vara så hög som möjligt. Regleringsanordningar av sådan storlek att de under längre tid än 1 dygn kan påverka lågvattenföringen bedöms ej vara möjliga att utbygga på allmänna grunder. Befintliga och planerade mindre dammar på delsträckan skall skötas så att en så hög och jämn vattenyta som möjligt kan hållas.
219 Kommungränsen	Jämför delsträcka 216		Rk J Ff	*Alt A* Rk *Alt B* Rk J Ff	Inga 1. Nytt regleringsmagasin i Granfallsbäcken 2. Överledning från Ljungbyån	*U-område* - se även sid 73. samt sektion 217. Fiskeintresset utgörs av betydelsefullt fiske – fritids- och yrkesfiske – av havsöring i Ljungbyåns nedre del inom Kalmar kommun.
217 Granfallsbäcken	–	–	Regl N	Rk *Alt A* K Regl J *Alt B* J	Rk K (J) Nytt regleringsmagasin i Granfallsbäcken Inga	*U-område* I avvaktan på utredning och ställningstagande föreslås Granfallsbäcken nyttjas för jordbrukets bevattningsändamål.
218 Västra kullaån	–	–	J	J	Inga	–

Tabell 14 (forts.) **HAGBYÅN**

Vattenförekomst Delsträcka	Vattenmängder 1. Årslågvattenföring, torrår 1: 10 2. Medelvattenföring 3. Årshögvattenföring, våtår 1: 10	Beskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
Hagbyån						
301 Ovan Örsjö	–	–	K	K	Inga	En bortledning för kommunal vattenförsörjning (konstgjord infiltration) i Örsjö förutsätter ett nyttjande av befintlig regleringsdamm vid gamla kvarnen i Örsjö. Prioriteringen förutsätter att Emmaboda och Nybro kommuner gemensamt genomför en planering avseende såväl regleringsförhållandena som recipientnyttjandet.
302 Utloppet ur Örsjösjön	–	–	Rk Ff	Rk (Ff)	Nytt fyrstegs reningsverk	Förutsättningarna för utbyggnad av ett regleringsmagasin av betydligt större omfattning än det nuvarande vid gamla kvarnen i Örsjö har översiktligt studerats. Det bedöms dock icke vara ekonomiskt möjligt att genomföra en sådan utbyggnad. För att säkerställa acceptabla recipientförhållanden förutsätts därför reningsverket i Örsjö byggas om till en fyrstegs reningsverk (inklusive filter).
304 Ovan tillflödet från Jansabäcken	–	–	Rk J K	Rk (J) (K)	Inga	För att säkerställa acceptabla recipientförhållanden är bortledning för jordbruksbevattning tillåtligt endast vid vattenföringar högre än 30 l/s och då i en mängd som motsvarar aktuellt överskott. Bortledning av vatten för kommunal vattenförsörjning i Nybro genom överledning till Granfallsbäcken är tillåtligt endast vid vattenföringar högre än 100 l/s. Bortledning för kommunal vattenförsörjning i Kalmar genom överledning till Hultebräan regleras genom vattendom.

Tabell 14 (forts.)

HAGBYÅN/LYCKEBYÅN

Vattenförekomst Delsträcka	Vattenmängder 1. Årslågvattenföring, torrår 1: 10 2. Medelvattenföring 3. Årshögvattenföring, våtår 1: 10	Beskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
306 Kommungränsen	–	–	Rk K	Rk (K)	Inga	Kalmar kommun nyttjar i enlighet med vattendom Hagbyån för transport av infiltrationsvatten för den kommunala vattenförsörjningen i Kalmar från Hultebräan till bortledningspunkten vid Väntorps kvarn i Kalmar kommun.
307 Hultebräan	–	–	Regl K Ff B	Regl K (Ff) (B)	Inga	Kalmar kommun har genom vattendom tillstånd att utnyttja regleringsmagasinet i Hultebräan för den kommunala vattenförsörjningen (infiltrationsvatten) i Kalmar. Enligt domen skall vattenytan i Hultebräan så långt möjligt hållas vid dämningsgränsen. Minst 20 l/s skall med hänsyn till recipientförhållandena i Jansabäcken enligt domen alltid tappas. Kalkning erfordras.
305 Jansabäcken	–	–	Rk	Rk	Inga	Lågvattenföringen i Jansabäcken enligt ovan – 20 l/s – bedöms vara tillräcklig för att säkerställa acceptabla recipientförhållanden nedan Alsjöholm.
303 Dackebosjön	–	–	Ff N	Ff N	Inga	Kalkning erfordras.
308 Mosjön	–	–	Ff	Ff	Inga	Kalkning erfordras.
Lyckebyån						
401 Skärsjön	–	–	Ff B	Ff B	Inga	Kalkning erfordras.

Tabell 15. Prioritering av grundvattnets tillåtna nyttjande med konsekvensbeskrivningar och motiv

NATURVÅRD

Grundvattenförekomst. Delsträcka/område (beteckning i kommunöversikten)	Flodområde	Bedömd tillgänglig grundvattenmängd l/s	Vattenbeskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
Naturvård							
N1 Yttran (Rn 1)	Alsterån	–	–	N	N	Inga	–
N2 Kvillen–Kleven (Fn 24)	Alsterån	–	–	N	N	Inga	–
N3 Bjärsjön (Fn 25)	Alsterån	–	–	N	N	Inga	–
N4 Paradis (Rn 2)	Alsterån	–	–	N	N	Inga	–
N5 Fagrasjö (Rn 3)	Alsterån	–	–	N	N	Inga	–

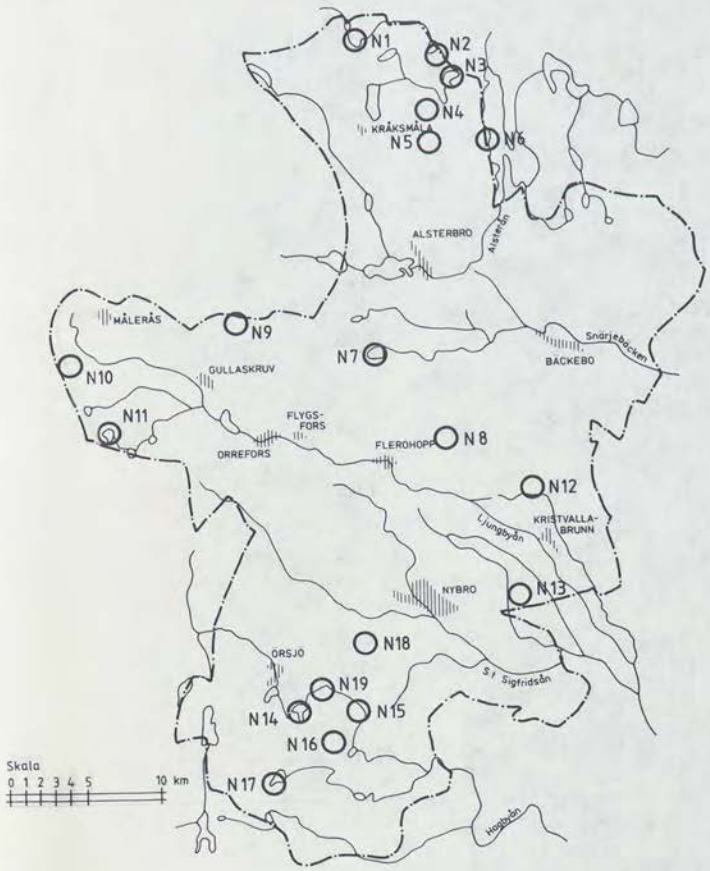


Fig. 37 Vattenöversikt – grundvatten – lägesmarkeringar avseende områden prioriterade för naturvård.

Tabell 15 (forts.) **NATURVÅRD**

Grundvattenförekomst. Delsträcka/område (beteckning i kommunöversikten)	Flodområde	Bedömd tillgänglig grundvattenmängd l/s	Vattenbeskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
N6 Allgunnen (Rn 34, Fn 43)	Alsterån	–	–	N	N	Inga	–
N7 Stensjön (Rn 10)	Snärjebäcken	–	–	N	N	Inga	–
N8 Lilla Marken–Fällan (Rn 16)	Ljungbyån	–	–	N	N	Inga	–
N9 Ebemossarna (Rn 9)	Alsterån, Ljungbyån	–	–	N	N	Inga	–
N10 Gråstensmon (Rn 7)	Ljungbyån	–	–	N	N	Inga	–
N11 Derasjön (Rn 11)	Ljungbyån	–	–	N	N	Inga	–
N12 Gunnebo-Siggemåla-Kristvalla (Rn 17)	Ljungbyån	–	–	N	N	Inga	–
N13 Fjälebo (Fr 1)	Hagbyån	–	–	N	N	Inga	–
N14 Ramsjösjön (Rn 28)	Hagbyån	–	–	N	N	Inga	–
N15 Hökasjön (Rn 29)	Hagbyån	–	–	N	N	Inga	–
N16 Olsbosjön (Rn 29)	Hagbyån	–	–	N	N	Inga	–
N17 Hultebräan (Rn 30, Fn 41)	Hagbyån	–	–	N	N	Inga	–
N18 Hampmossen (Rn 23)	Ljungbyån	–	–	N	N	Inga	–
N19 Toresbo (Fr 2)	Hagbyån	–	–	N	N	Inga	–

Tabell 15 (forts.) **JORDBRUKSBEVATTNING**

Grundvattenförekomst. Delsträcka/område	Flodområde	Bedömd tillgänglig grundvattenmängd l/s	Vattenbeskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
Jordbruksbevattning							
J1 Kråksmåla	Alsterån	–	–	J	J	Inga	Erforderliga brunnar förutsätts utföras av nyttjarna.
J2 Kråksmåla	Alsterån	–	–	J	J	Inga	Erforderliga brunnar förutsätts utföras av nyttjarna.
J3 Flygsfors	Ljungbyån	–	–	J	J	Inga	Erforderliga brunnar förutsätts utföras av nyttjarna.
J4 Kristvalla	Ljungbyån	–	–	J	J	Inga	Erforderliga brunnar förutsätts utföras av nyttjarna.
J5 Kristvalla	Ljungbyån	–	–	J N	J (N)	Inga	Naturintresset (floran) bedöms ej vara så känsligt för lokala grundvattenuttag att det från allmän synpunkt är motiverat att avstå från nyttjande för bevattning. Erforderliga brunnar förutsätts utföras av nyttjarna.

Fig. 38 Vattenöversikt – grundvatten – lägesmarkeringar avseende områden prioriterade för jordbruksbevattning.

Tabell 15 (forts.) **JORDBRUKSBEVATTNING**

Grundvattenförekomst. Delsträcka/område	Flodområde	Bedömd tillgänglig grundvattenmängd l/s	Vattenbeskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
J6 Kristvalla	Ljungbyån	–	–	J	J	Inga	Erforderliga brunnar förutsätts utföras av nyttjarna.
J7 Madesjö	Ljungbyån	–	–	J	J	Inga	Erforderiga brunnar förutsätts utföras av nyttjarna.
J8 Flerohopp	Ljungbyån	–	–	J	J	Inga	Erforderliga brunnar förutsätts utföras av nyttjarna.
J9 S:t Sigfrid	Ljungbyån	–	–	J	J	Inga	Erforderliga brunnar förutsätts utföras av nyttjarna.
J10 Alsjöholm	Ljungbyån, Hagbyån	–	–	J	J	Inga	Erforderliga brunnar förutsätts utföras av nyttjarna.

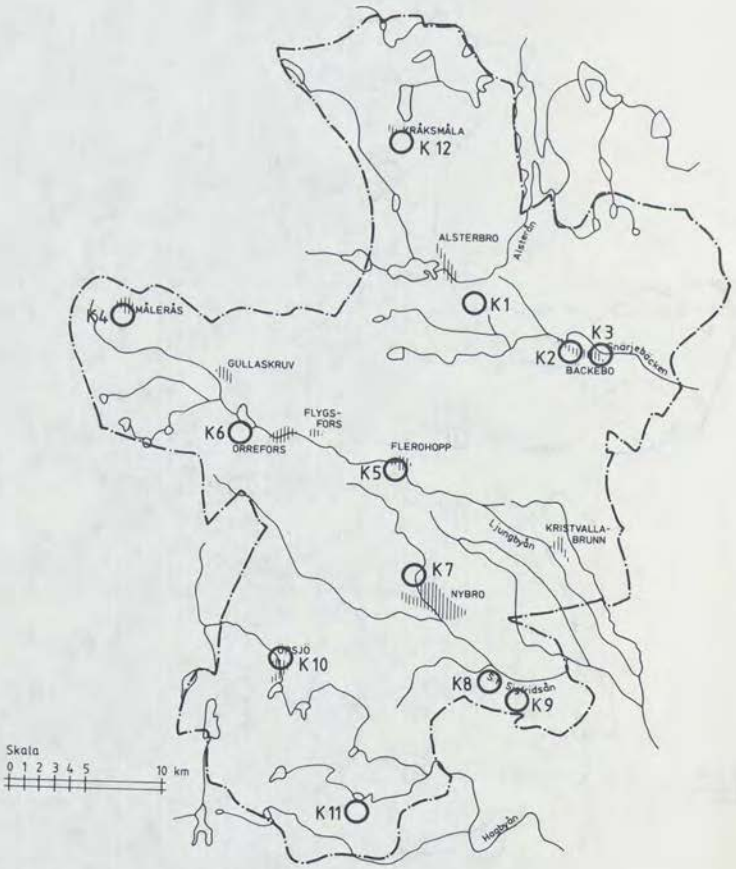


Fig. 39 Vattenöversikt – grundvatten – lägesmarkeringar avseende områden prioriterade för kommunal vattenförsörjning.

Tabell 15 (forts.) **KOMMUNAL VATTENFÖRSÖRJNING**

Grundvattenförekomst. Delsträcka/område		Flodområde	Bedömd tillgänglig grundvattenmängd l/s	Vattenbeskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
Kommunal vattenförsörjning								
K1	Knivingaryd	Alsterån, Snärjebäcken	2,0	–	K	K	Inga	–
K2	Bäckebo	Snärjebäcken	20 (cirka 100 vid konstgjord infiltration)	–	J K	K (J)	Inga	Detaljerade geohydroiogiska undersökningar avseende möjliga grundvattenuttag har ej utförts. För att möjliggöra olika lösningar av kommunens framtida vattenförsörjning är det nödvändigt att även Bäckebo-området kan nyttjas. I så fall måste successivt nya brunnar och infiltrationsbassänger utföras. Infiltrationsvatten måste säkerställas i ytvattenförekomster i Alsterån.
K3	Bäckebo	Snärjebäcken			K J	K	Inga	
K4	Målerås	Ljungbyån	–	–	K	K	Inga	–
K5	Flerohopp	Ljungbyån	–	–	K	K	Inga	–
K6	Ul Tikaskruv	Ljungbyån	20 (cirka 100 vid förstärkning genom konstgjord infiltration)	–	K I N	K (I) (N)	Inga	Den kommunala vattenförsörjningen för Gullaskruv, Orrefors, Flygsfors och Gadderås baseras för närvarande på den naturliga grundvattenförekomsten vid Tikaskruv. För att säkerställa alternativa möjligheter att lösa den framtida vattenförsörjningen för centralorten samt flera av kommunens mindre tätorter måste emellertid grundvattenförekomsten vid Tikaskruv kunna nyttjas fullt ut. Erforderligt infiltrationsvatten måste säkerställas i Vapenbäcksån eller Alsterån. Vid ett ökat nyttjande erfordras successiv utbyggnad av brunnar och infiltrationsbassänger. För att närmare klarlägga uttagbara vattenmängder och aktuellt tillrinningsområde erfordras dock detaljerade geohydrologiska undersökningar. I avvaktan på resultatet av sådana un-

Tabell 15 (forts.) **KOMMUNAL VATTENFÖRSÖRJNING**

	Grundvatten-förekomst. Delsträcka/ område	Flod-område	Bedömd tillgänglig grundvattenmängd l/s	Vatten-beskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
								dersökningar föreslås ett område runt Tikaskruv avsättas såsom ett *U-område.*
K7	Desemåla	Ljungbyån	–	–	K I	K (I)	Inga	Grundvattenförekomsten vid Desemåla nyttjas för närvarande för centralortens vattenförsörjning. Framdeles måste även vid full utbyggnad vid Gårdsryd den äldre vattentäkten vid Desemåla kunna nyttjas såsom reservvattentäkt.
K8	Gårdsryd	Ljungbyån	60 (cirka 300 l/s vid förstärkning genom konstgjord infiltration)	–	K E J G	K (E) (J) (G)	Successivt nya brunnar och infiltrationsbassänger	Nybroåsen innehåller den grundvattenförekomst inom Nybro kommun som bäst kan nyttjas för att säkerställa centralortens och flera mindre tätorters framtida vattenförsörjning. Uttag av grundvatten för jordbruksbevattning samt grustäkt får därför utföras endast om det utförs på ett sådant sätt att den kommunala vattenförsörjningen ej äventyras. Ett förslag till skyddsföreskrifter som tidigare upprättats bör ajourföras samt inges till länsstyrelsen med ansökan om fastställelse.
K9	S:t Sigfrid	Ljungbyån	–	–	K J	K (J)	Inga	–
K10	U3 Örsjö	Hagbyån	3 (cirka 10 vid förstärkning genom konstgjord infiltration)	–	K G	K (G)	Brunnar, infiltrationsbassänger	Vattenförsörjningen för Örsjö tätort planeras framdeles baseras på grundvattenförekomsten i jord vid Örsjö. Geohydrologiska undersökningar pågår. I avvaktan på resultatet av dessa, varefter tillrinningsområdet mer exakt kan avgränsas, föreslås ett ungefärligt tillrinningsområde avsättas såsom *U-område.*

Tabell 15 (forts.) **KOMMUNAL VATTENFÖRSÖRJNING**

Grundvattenförekomst. Delsträcka/område	Flodområde	Bedömd tillgänglig grundvattenmängd l/s	Vattenbeskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
K11 Alsjöholm	Hagbyån	–	–	K	K	Inga	–
K12 Kråksmåla	Alsterån	–	–	K	K	Inga	–

Fig. 40 Vattenöversikt – grundvatten – lägesmarkeringar avseende områden priorterade för grustäkt.

GRUSTÄKT

Grundvattenförekomst. Delsträcka/område	Flodområde	Bedömd tillgänglig grundvattenmängd l/s	Vattenbeskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
Grustäkt							
G1 Bäckebo	Snärjebäcken	–	–	G J	G (J)	Inga	–
G2 Gangsmadakullarna m fl	Ljungbyån	–	–	G N	G (N)	Inga	–

Fig. 41 Vattenöversikt – grundvatten – lägesmarkeringar avseende områden prioriterade för industriell vattenförsörjning.

Tabell 15 (forts.) **INDUSTRIVATTEN**

Grundvattenförekomst. Delsträcka/område	Flodområde	Bedömd tillgänglig grundvattenmängd l/s	Vattenbeskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
Industrivatten							
II Kristvallabrunn	Ljungbyån	–	–	K I J	I (K) (J)	Inga	Vattenförsörjningen för Kristvallabrunns tätort baseras för närvarande på vattenleverans via en överföringsledning från Nybro centralort. Den äldre kommunala vattentäkten med tillhörande infiltrationsanläggning används fortfarande delvis men skall övertas av industrin (HeluBroiler). Uttag av infiltrationsvatten från Ljungbyån är tillåtligt endast vid vattenföring i ån av minst 150 l/s.

Tabell 15 (forts.) **INDUSTRIVATTEN**

Grundvattenförekomst. Delsträcka/område		Flodområde	Bedömd tillgänglig grundvattenmängd l/s	Vattenbeskaffenhet	Anspråk	Tillåtet nyttjande	Erforderliga tekniska anordningar	Överväganden, motiv
I2	Nybro	Ljungbyån	–	–	I E1	I (E1)	Brunnar, värmepumpar	Förutsättningarna för uttag av grundvatten bedöms vara relativt goda. Eftersom flera befintliga industrier är i behov av stora vattenmängder för sin produktion, dock vatten av inte nödvändigtvis den höga kvalitet som kommunen levererar, skall grundvattenförekomsten i första hand nyttjas för produktion inom industrier. Om en lagring av energi i grundvattnet trots uttaget av produktionsvatten för industrin är ekonomiskt lönsamt är sådan lagring tillåten.
I3	Överstatorp	Ljungbyån	–	–	I	I	Inga	Vid Överstatorp planeras en ny avfallsanläggning utföras i enlighet med tillstånd från koncessionsnämnden för miljöskydd. Tillståndet förutsätter insamling och behandling av grundvatten och ytvatten inom aktuellt område för att förhindra spridning av föroreningar.

11 Förslag till åtgärdsprogram

Utgående från prioriteringen av tillåtet nyttjande enligt bestämmelsekartan, *karta V 7*, samt *tabell 14 och 15* har en sammanvägning gjorts med möjlig kommunal insats för att nå uppställda mål angående vattnens nyttjande. Härvid spelar givetvis de tillgängliga ekonomiska ramarna en väsentlig roll. Ett förslag till ÅTGÄRDSPROGRAM redovisas i

- ☐ *tabell 16* – ytvatten
- ☐ *tabell 17* – grundvatten

Angelägenhetsgraden av erforderliga åtgärder anges enligt följande

H1	Mycket hög prioritet	Genomförs inom 0–2 år
H2	Hög prioritet	Genomförs inom aktuell VEP[1]-period
L	Låg prioritet	Genomförs efter aktuell VEP-period

Beteckningar:

N	Naturvård, rörligt friluftsliv
R	Recipient (k – kommunalt avlopp i – industriavlopp)
K	Kommunal vattenförsörjning
I	Industriell vattenförsörjning
J	Jordbruksbevattning
Ff	Fritidsfiske
B	Bad
G	Grustäkt
El	Kraftproduktion

[1] *Verksamhets- och ekonomisk långtidsplanering (motsvaras i andra kommuner av KELP).*

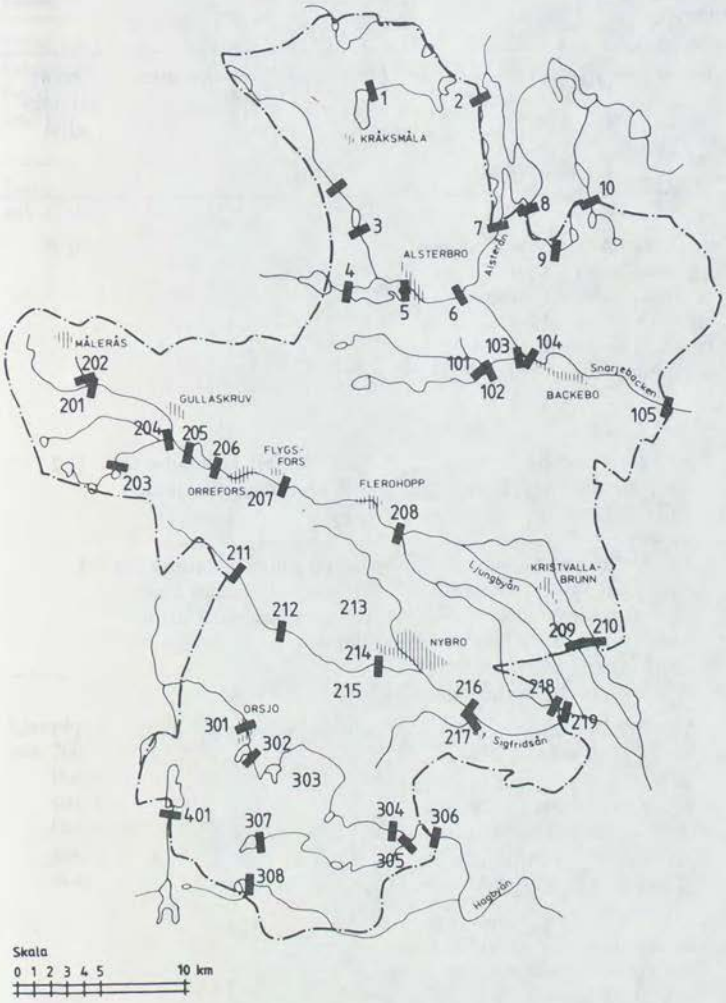


Fig. 42 Vattenöversikt – ytvatten – sektionsmarkeringar.

Tabell 16. Åtgärdsprogram – ytvatten

Ytvatten förekomst Delsträcka /område	Tillåtet nyttjande Erforderliga tekniska anordningar	Förslag till åtgärd	Ekonomiska konsekvenser	Prioriteringsgrad
Alsterån				
4 Uvasjön	El Regl El	Åt kommunstyrelsen uppdras att samråda med Uppvidinge kommun med målsättningen att nå en uppgörelse så att vattenföringen i Alsterån vid kommungränsen blir lägst 200 l/s		H 1
5 Stora Hindsjön	Regl K N El (Ff) (B)	Kommunen – tar upp förhandlingar om övertagande av regleringsrätt i befintligt regleringsmagasin	– Kan medföra kostnader för iståndsättning samt underhåll	H 2
		– vid den tidpunkt då utredning visat att behov föreligger ansöks hos vattendomstolen om ändrade hushållningsbestämmelser samt tillstånd till viss bortledning	– Kan medföra ersättning till nedströms liggande kraftverk för förlorad kraftproduktion	L
6 Alsterbro	El Rk (N)	En utredning utförs för att klarlägga de teknisk-ekonomiska förutsättningarna att komplettera, renovera respektive bygga nya kraftstationer vid de äldre regleringsdammarna	Utredningskostnad	L
8 Allgunnen	N (K)	Allgunnen är ett alternativ på mycket lång sikt beträffande den kommunala vattenförsörjningen. Därför erfordras när behov föreligger att		
		– kommunen förvärvar mark med rätt till vatten och grund i Allgunnen	– Förvärvskostnad	L
		– kommunen ansöker om vattendomstolens tillstånd till bortledning av vatten för vattenförsörjningsändamål	– Kan medföra ersättning till nedströms liggande kraftverk för förlorad kraftproduktion	L
19 Uddevallshyltan	El – ny kraftstation	En utredning utförs för att klarlägga de teknisk-ekonomiska förutsättningarna att bygga en ny kraftstation	Utredningskostnad	L

Tabell 16 (forts.)

Ytvatten förekomst Delsträcka /område	Tillåtet nyttjande Erforderliga tekniska anordningar	Förslag till åtgärd	Ekonomiska konsekvenser	Prioriteringsgrad
Snärjebäcken				
105 Kommungränsen	Rk–anordning (J) för överledning av vatten från Alsterån	– Snärjebäcken är förbunden med Alsterån via en bifurkation. Förslag upprättas avseende anordningar – damm med nivåstyrda ventiler eller pumpstation och överföringsledning – för överledning från Alsterån till Snärjebäcken vid lågvattenföring i Snärjebäcken	– Utredningskostnad	L
		– Mark med rätt till vatten och grund vid bortledningspunkten förvärvas	– Förvärvskostnad	L
		– Ansökan inges till vattendomstolen avseende tillstånd till överledning av vatten	– Kan medföra ersättning till nedströms liggande kraftverk för förlorad kraftproduktion	L
Ljungbyån				
204, 206 Barkeström–Orranäsasjön m m	*U-område*	Kommunen		
		– förvärvar erforderlig regleringsrätt i befintligt regleringsmagasin från Glasbruksbolaget	– Förvärvet torde kunna genomföras utan kostnad men kan medföra kostnader för iståndsättning och underhåll	H 1
		– genomför tänkt utredning avseende den framtida vatten- och avloppsförsörjningen i centralorten, Orrefors m fl tätorter så att slutlig ställning kan tas till nyttjandet	– Utredningskostnad	H 1
		– utreder närmare förutsättningarna för överledning till S:t Sigfridsån från Ljungbyån	– Utredningskostnad	H 2
		– förvärvar mark med rätt till vatten och grund vid bortledningspunkten	– Förvärvskostnad	L
		– ansöker om vattendomstolens tillstånd till överledning av vatten	– Kan medföra ersättning till nedströms liggande kraftverk för förlorad kraftproduktion	L
		Ett kalkningsprogram		
		– upprättas	– Utredningskostnad	H 1
		– genomförs	– Preciseras senare	H 2
207, 208, 209, 210	–	Gatukontoret fullföljer utredning angående rensning för att eliminera översvämningsrisken	Utredningskostnad	H 2

Tabell 16 (forts.)

Ytvatten förekomst Delsträcka /område	Tillåtet nyttjande Erforderliga tekniska anordningar	Förslag till åtgärd	Ekonomiska konsekvenser	Prioriteringsgrad
215 Madesjö-sjön	Ff–kalkning	Ett kalkningsprogram – upprättas – genomförs	 – Utredningskostnad – Preciseras senare	 H 1 L
213 Rismåla göl	Ff–kalkning B	Ett kalkningsprogram – upprättas – genomförs	 – Utredningkostnad – Preciseras senare	 H 1 H 2
217 Granfalls-bäcken	*U-område*	Genomför tänkt utredning avseende den framtida vatten- och avloppsförsörjningen i centralorten m fl orter (jämför Orranässjön)	Utredningskostnad	H 1
Hagbyån				
301 Örsjö	K	Kommunen – förvärvar regleringsrätten i befintligt regleringsmagasin – ansöker om vattendomstolens tillstånd till ändrade vattenhushållningsbestämmelser samt bortledning av vatten för vattenförsörjningsändamål	– Kan medföra kostnader för iståndsättning och underhåll – Utredningskostnad	H 1 L
302 Örsjösjön	Rk–nytt (Ff) fyrstegs reningsverk	Ett nytt avloppsreningsverk projekteras och utbyggs	Investering i nytt reningsverk och tillhörande VA-ledningar	H 1
303 Dackebo-sjön	Ff–kalkning N	Ett kalkningsprogram – upprättas – genomförs	 – Utredningskostnad – Preciseras senare	 H 1 L
307 Hultebräan	Regl K (Ff) (B) – kalkning	Ett kalkningsprogram – upprättas – genomförs	 – Utredningskostnad – Preciseras senare	 H 1 H 2
308 Mosjön	Ff–kalkning	Ett kalkningsprogram – upprättas – genomförs	 – Utredningskostnad – Preciseras senare	 H 1 L
Lyckebyån				
401 Skärsjön	Ff–kalkning B	Ett kalkningsprogram – upprättas – genomförs	 – Utredningskostnad – Preciseras senare	 H 1 H 2

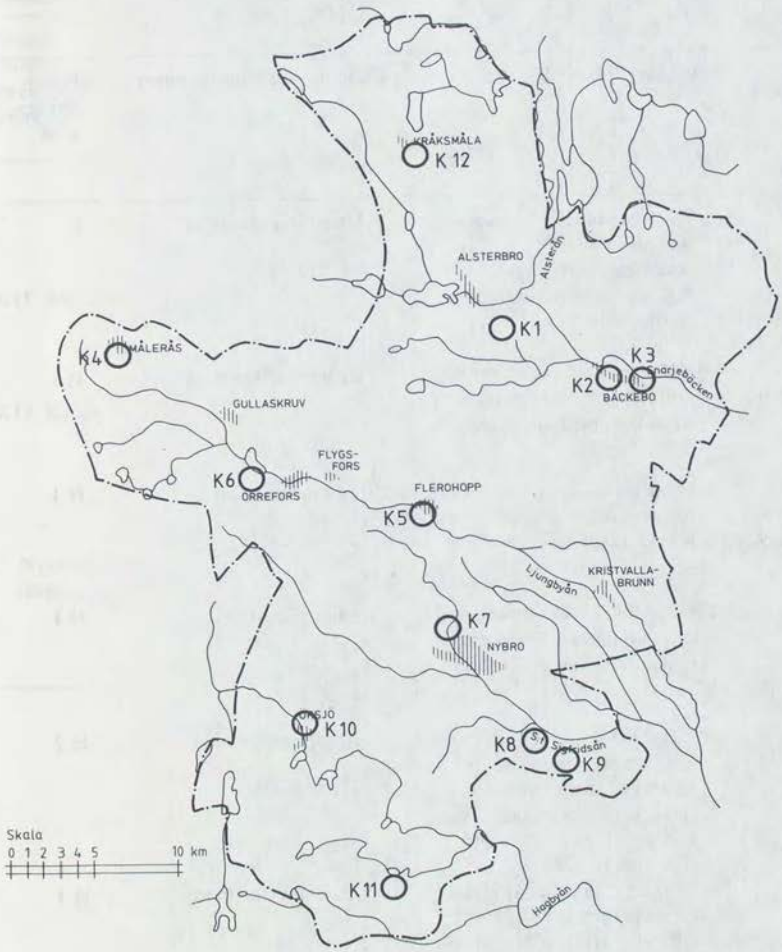


Fig. 43 Vattenöversikt – grundvatten – lägesmarkeringar avseende områden prioriterade för kommunal vattenförsörjning.

Tabell 17. Åtgärdsprogram – grundvatten

Grundvattenförekomst Område	Tillåtet nyttjande Erforderliga tekniska anordningar	Förslag till åtgärd	Ekonomiska konsekvenser	Prioriteringsgrad
K2, K3 Bäckebo	K	– Geohydrologiska undersökningar genomförs för att klarlägga storleken av möjliga grundvattenuttag – naturligt och vid konstgjord infiltration	– Utredningskostnad	L
		– Förslag till skyddsområde upprättas och inges till länsstyrelsen med ansökan om fastställelse	– Utredningskostnad	H 1
K4 Målerås	K	Förslag till skyddsområde upprättas och inges till länsstyrelsen med ansökan om fastställelse	Utredningskostnad	H 1
K5 Flerohopp	K	Förslag till skyddsområde upprättas och inges till länsstyrelsen med ansökan om fastställelse	Utredningskostnad	H 1
K6, U1 Tikaskruv	K	– Geohydrologiska undersökningar genomförs för att klarlägga storleken av möjligt grundvattenuttag – naturligt och vid konstgjord infiltration	– Utredningskostnad	H 2
		– Förslag till utökat skyddsområde upprättas och inges till länsstyrelsen med ansökan om fastställelse	– Utredningskostnad	H 1
K7 Desemåla	K	Förslag till skyddsområde upprättas och inges till länsstyrelsen med ansökan om fastställelse	Utredningskostnad	H 1
K8 Gårdsryd	K – successivt brunnar och infiltrationsbassänger	Tidigare upprättat förslag till skyddsområde à-jourförs samt inges till länsstyrelsen med ansökan om fastställelse	Utredningskostnad	H 1
K9 S:t Sigfrid	K	Förslag till skyddsområde upprättas och inges till länsstyrelsen med ansökan om fastställelse	Utredningskostnad	H 1
K10 Örsjö	*U-område* (K – brunnar och infiltrationsbassänger)	Filterbrunn utbyggs samt genomförs långtidsprovpumpning	Investering och utredningskostnad	H 1
		Erforderlig mark förvärvas för tilltänkta brunnsområden och infiltrationsområden	Förvärvskostnad	H 1

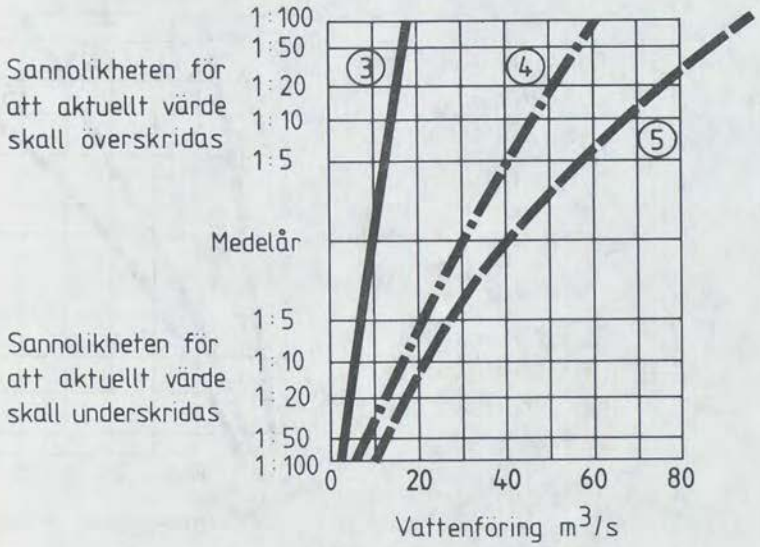
Tabell 17 (forts.)

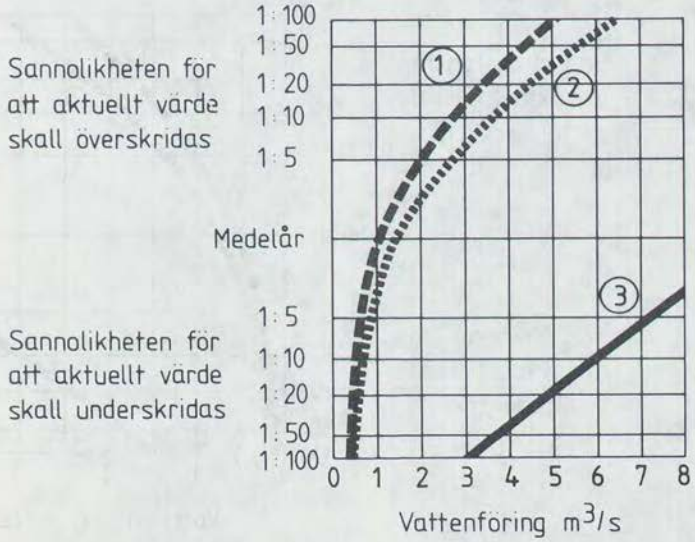
Grundvattenförekomst Område	Tillåtet nyttjande Erforderliga tekniska anordningar	Förslag till åtgärd	Ekonomiska konsekvenser	Prioriteringsgrad
		Ansökan inges till vattendomstolen om tillstånd till aktuell anläggning och aktuellt vattenuttag samt infiltration	Utredningskostnad	H 2
K11 Alsjöholm	K	Förslag till skyddsområde upprättas och inges till länsstyrelsen med ansökan om fastställelse	Utredningskostnad	H 1
K12 Kråksmåla	K	Förslag till skyddsområde upprättas och inges till länsstyrelsen med ansökan om fastställelse	Utredningskostnad	H 1
I2 Nybroåsen (centralorten)	I (El)	En utredning utförs avseende förutsättningarna för nyttjande av grundvattenförekomsten för energiutvinning och energilagring	Utredningskostnad	L

Diagrambilaga 1 Frekvensfunktioner avseende vattenföringar

I diagramform redovisas grafiskt sannolikheten för att en viss vattenföring skall över- respektive underskridas. Redovisningen avser

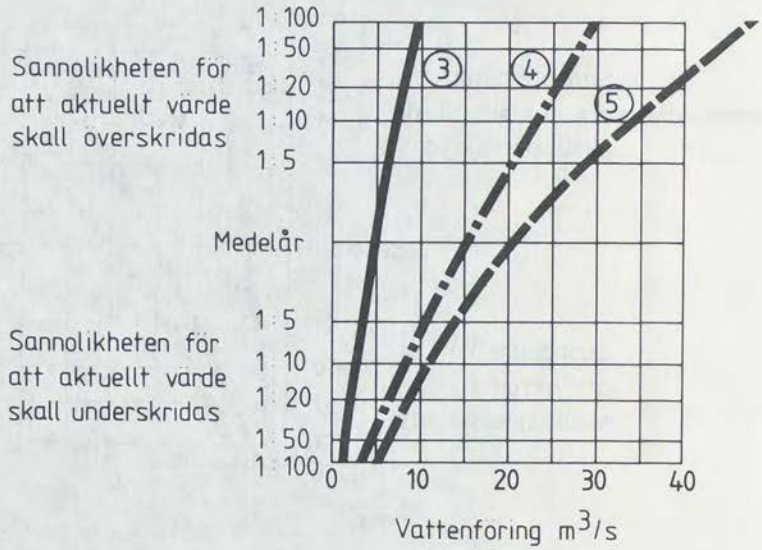
1. Lägsta vattenföring för varje år
2. Lägsta månadsmedelvattenföring för varje år
3. Årsmedelvattenföring
4. Högsta månadsmedelvattenföring för varje år
5. Högsta vattenföring för varje år

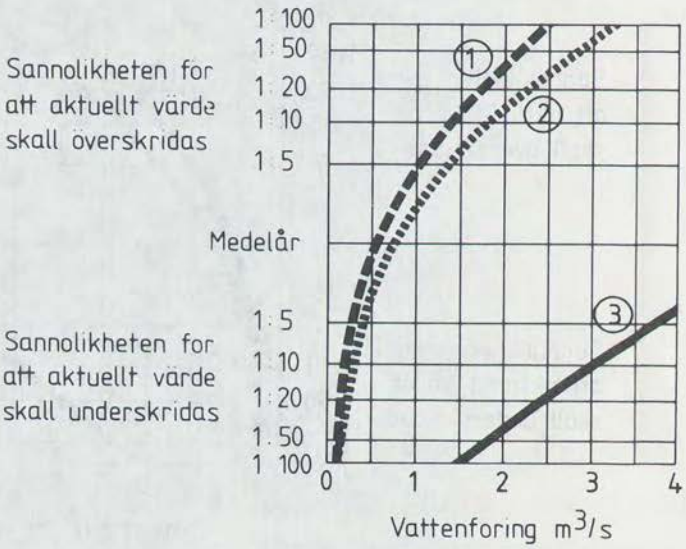




Frekvensfördelning för vattenföring i Alsterån vid Getebro

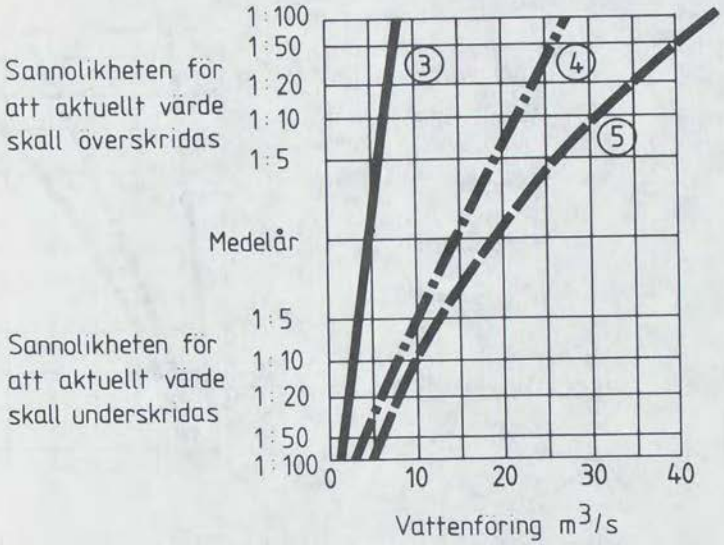
Lägsta vattenföring
Lägsta månadsmedelvattenföring
Årsmedelvattenföring
Högsta månadsmedelvattenföring
Högsta vattenföring

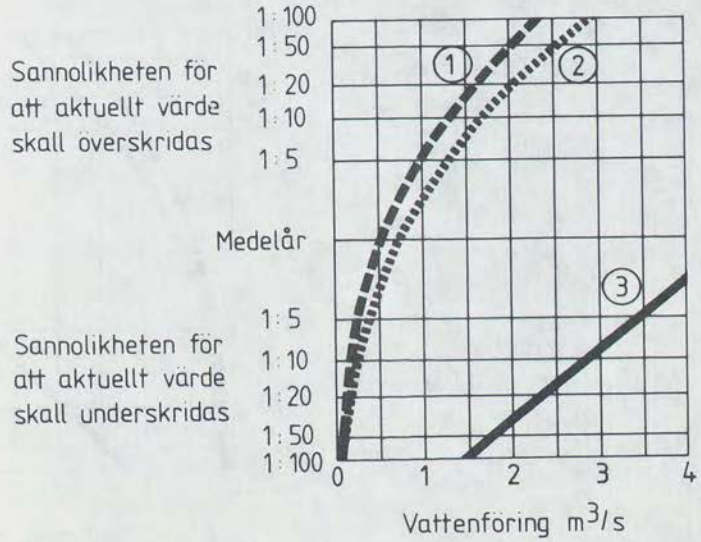




Frekvensfördelning för vattenföring i Alsterån vid inflödet i Allgunnen

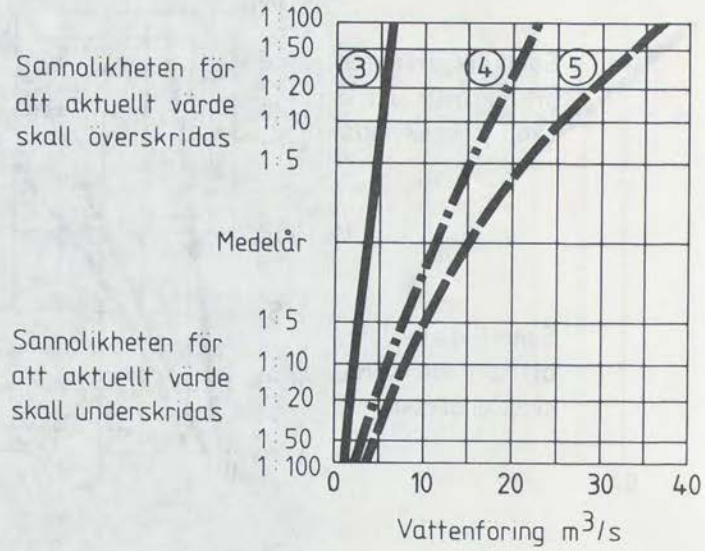
- Lägsta vattenföring
- Lägsta månadsmedelvattenföring
- Årsmedelvattenföring
- Högsta månadsmedelvattenföring
- Högsta vattenföring

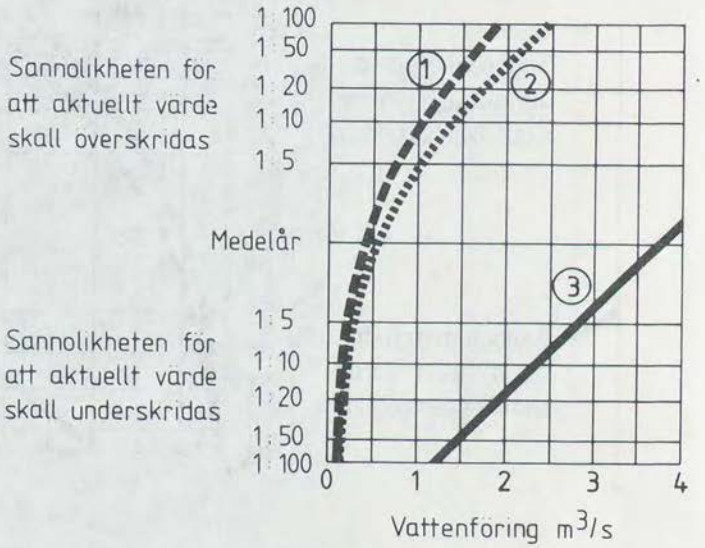




Frekvensfördelning för vattenföring i Alsterån vid utflödet ur Stora Hindsjön

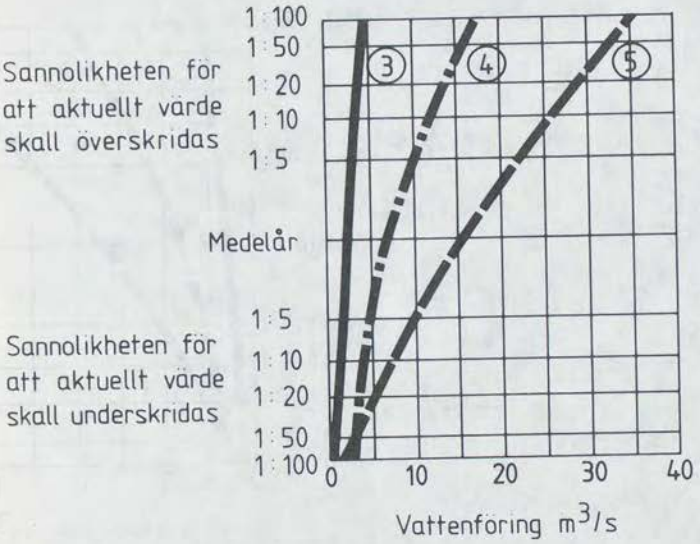
Lägsta vattenföring
Lägsta månadsmedelvattenföring
Årsmedelvattenföring
Högsta månadsmedelvattenföring
Högsta vattenföring

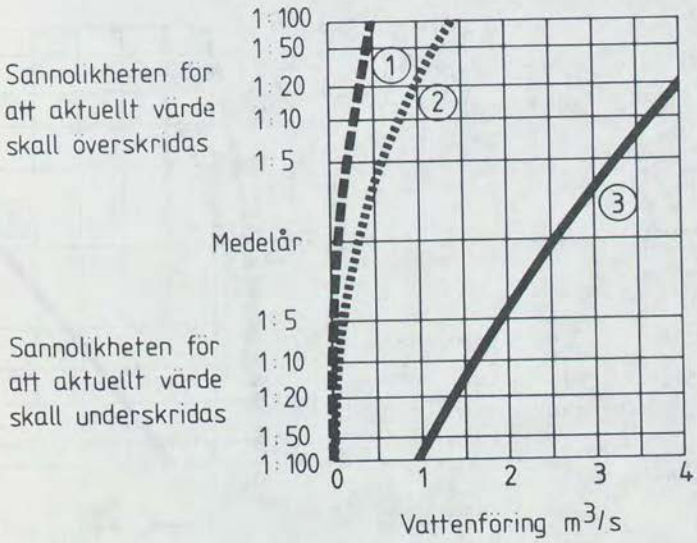




Frekvensfördelning för vattenföring i Alsterån vid inflödet i Stora Hindsjön

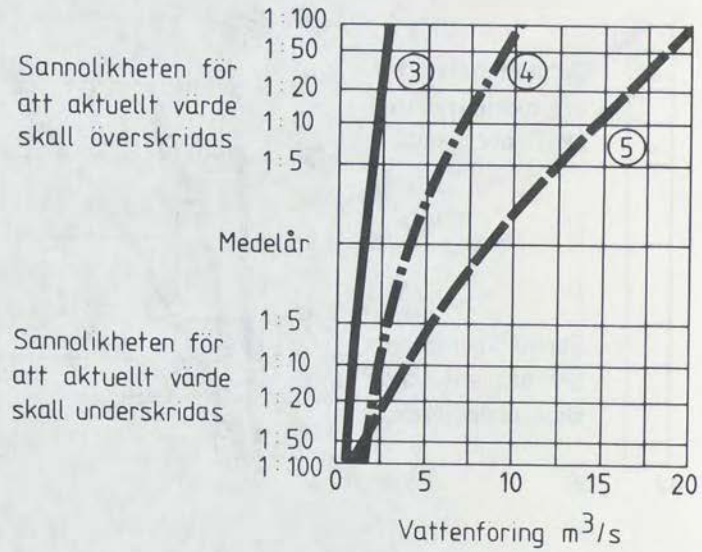
Lägsta vattenföring
Lägsta månadsmedelvattenföring
Årsmedelvattenföring
Högsta månadsmedelvattenföring
Högsta vattenföring

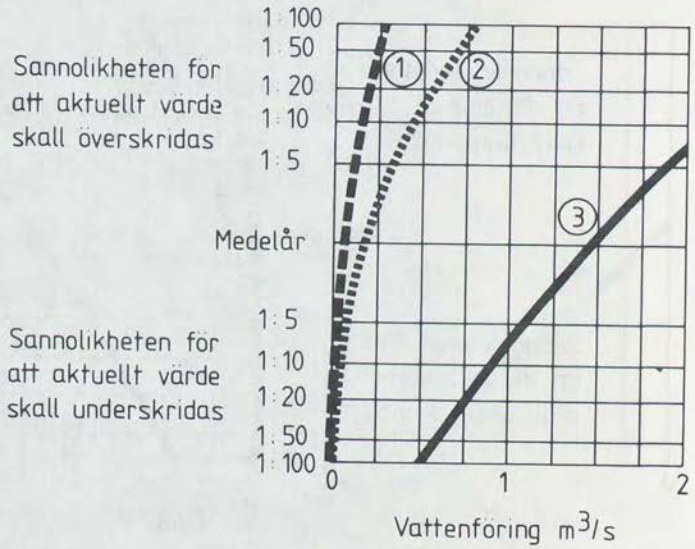




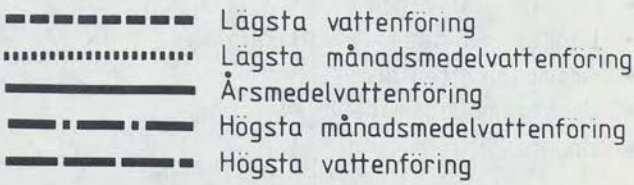
Frekvensfördelning för vattenföring i Ljungbyån vid Källstorp

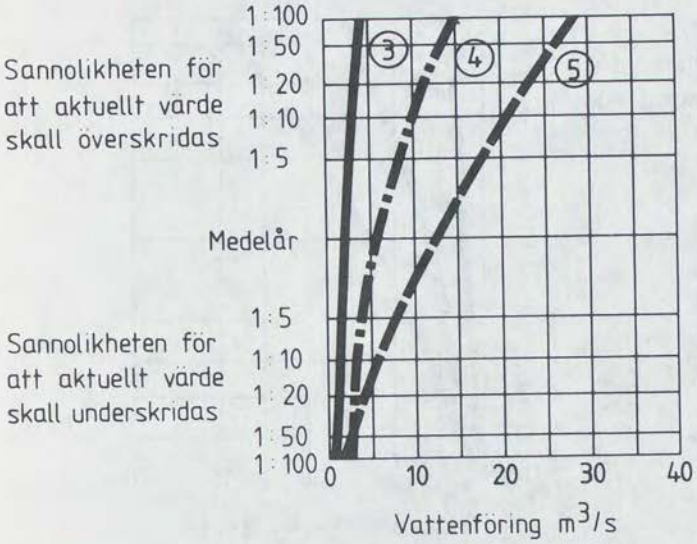
- Lagsta vattenföring
- Lagsta månadsmedelvattenföring
- Årsmedelvattenföring
- Högsta månadsmedelvattenföring
- Högsta vattenföring

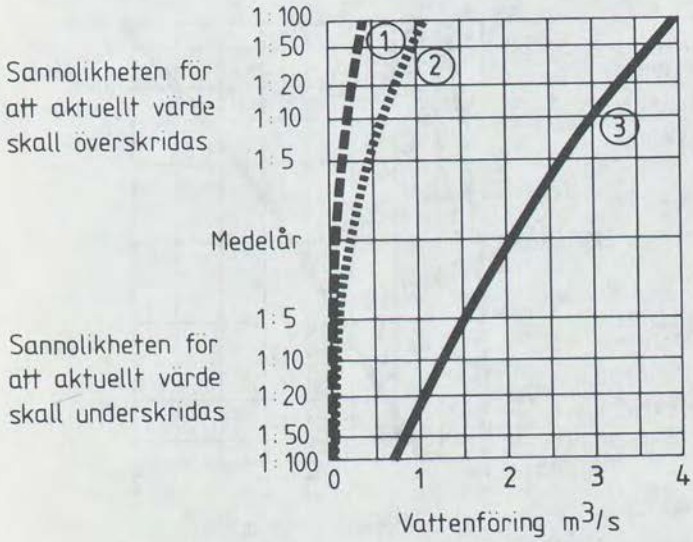




Frekvensfördelning för vattenföring i Ljungbyån ovan förgreningen i Flerohopp

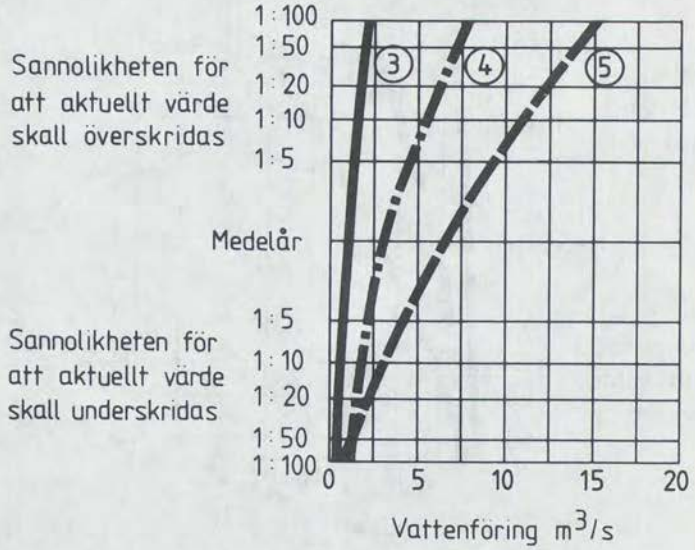


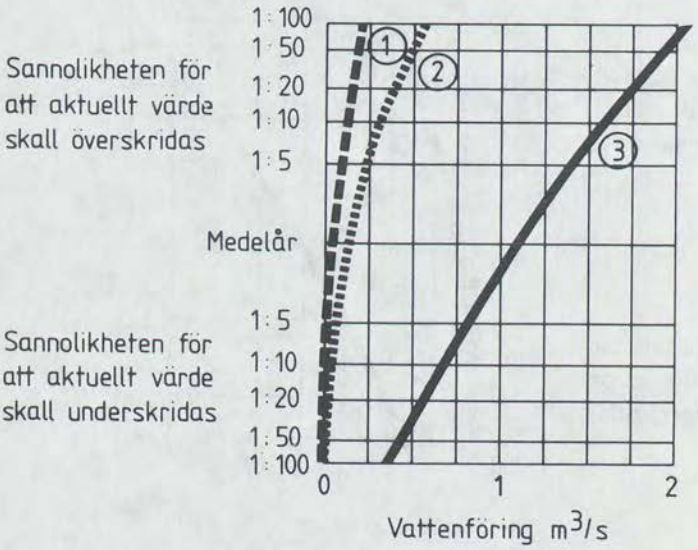




Frekvensfördelning för vattenföring i
St Sigfridsån ovan mynningen i Ljungbyån

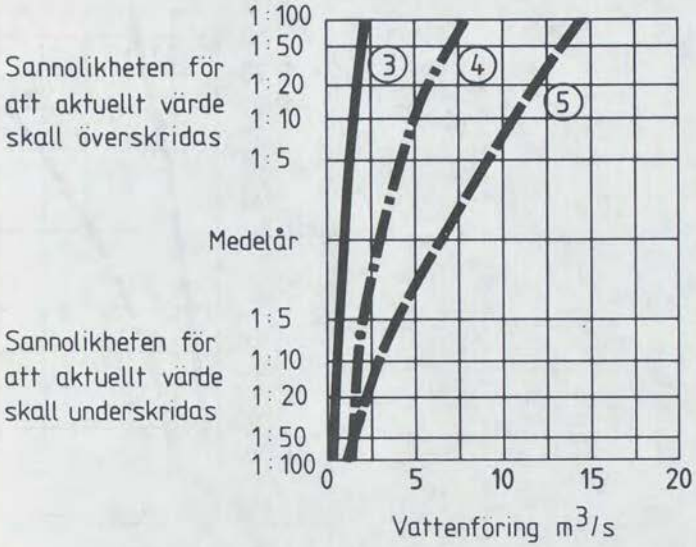
Lägsta vattenföring
Lägsta månadsmedelvattenföring
Årsmedelvattenföring
Högsta månadsmedelvattenföring
Högsta vattenföring

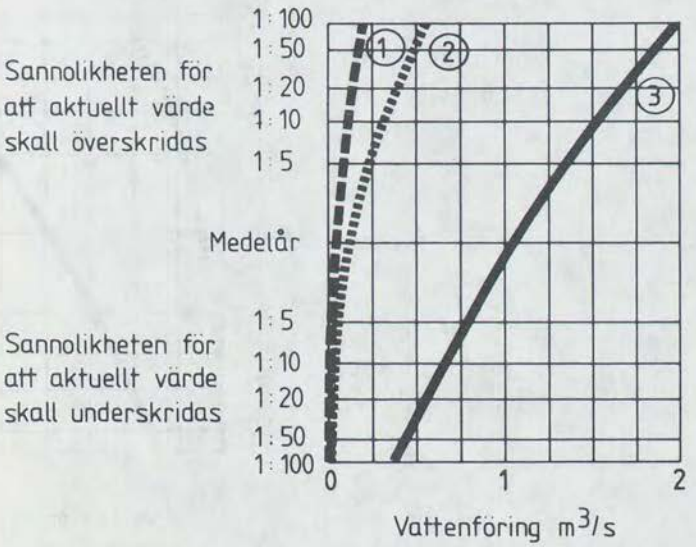




Frekvensfördelning för vattenföring i Ljungbyån vid utflödet ur Orranäsasjön

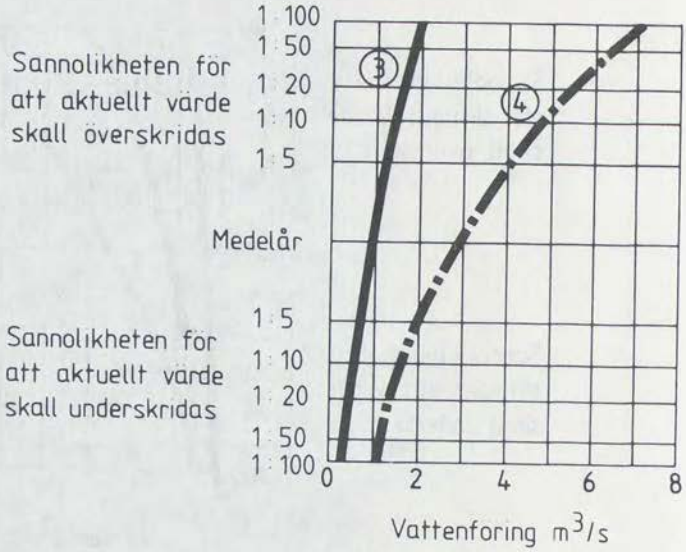
Lägsta vattenföring
Lägsta månadsmedelvattenföring
Årsmedelvattenföring
Högsta månadsmedelvattenföring
Högsta vattenföring

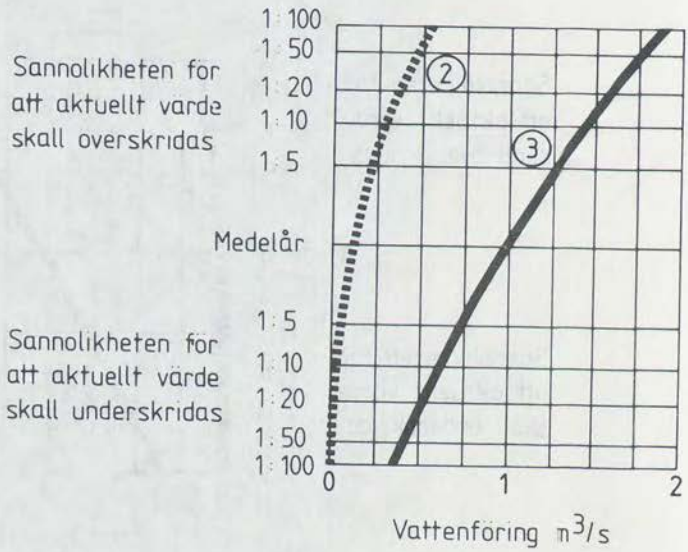




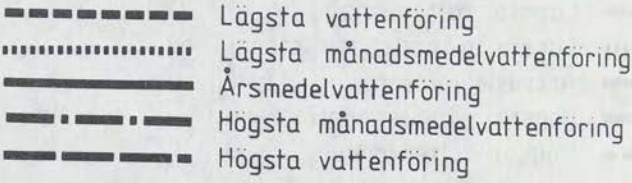
Frekvensfördelning för vattenföring i
St Sigfridsån nedan Nybroån

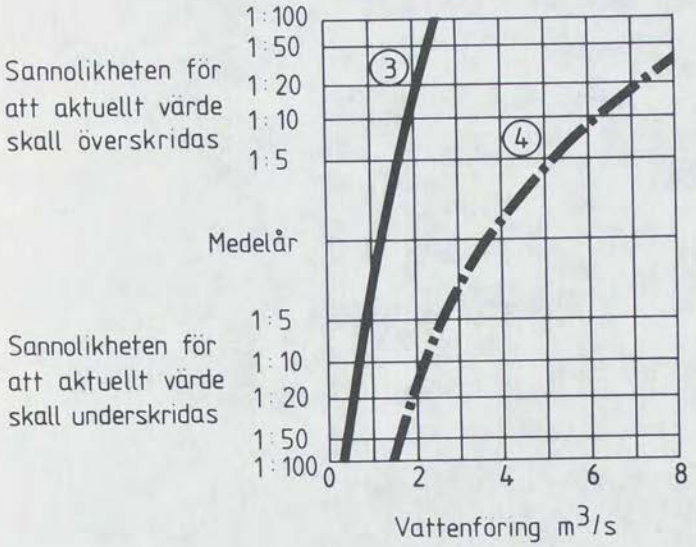
Lägsta vattenföring
Lägsta månadsmedelvattenföring
Årsmedelvattenföring
Högsta månadsmedelvattenföring
Högsta vattenföring

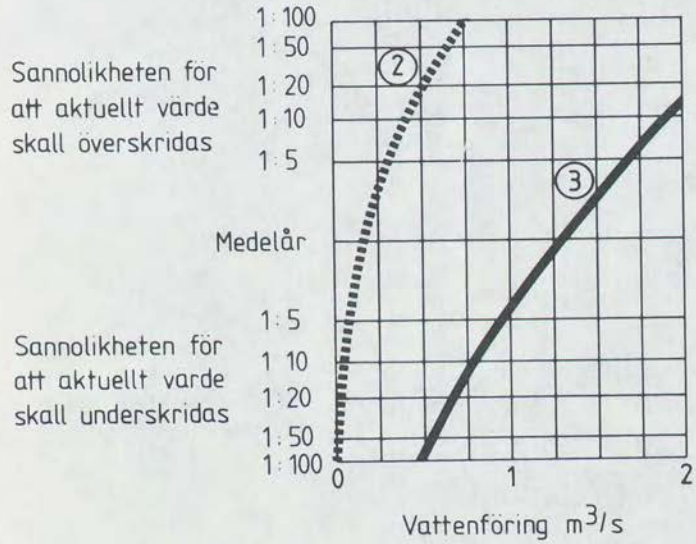




Frekvensfördelning för vattenföring i Hagbyån vid utloppet ur Örsjösjön







Frekvensfordelning för vattenföring i **Hagbyån vid inloppet i Krokstorpasjön**

Lägsta vattenföring
Lägsta månadsmedelvattenföring
Årsmedelvattenföring
Högsta månadsmedelvattenföring
Högsta vattenföring

Exempel 2 Vattenfördelningsförrättningar

2.1 Fördelning av grundvattenförekomster mellan kommunala och enskilda vattenförsörjningsintressen 119

2.2 Fördelning av ytvattenförekomst mellan kommunala och enskilda nyttjandeintressen 129

2.3 Fördelning av ytvattenförekomst mellan fritidsfiskeintresset och jordbrukets bevattningsbehov 136

Exempel 2.1 Fördelning av grundvattenförekomster mellan kommunala och enskilda vattenförsörjningsintressen

Område:	R-backen
Saken:	Fördelning av grundvattenförekomster mellan kommunala och enskilda vattenförsörjningsintressen
Förrättningsman:	Fman
Gode män:	Gman och Hman
Sakkunnig:	Vman

1 Inledning

Under hela 1900-talet har vattenförsörjningen inom huvuddelen av K-kommun baserats på grundvattenförekomsten i en isälvsavlagring, här benämnd Åsen. Åsen omgivande markområden utgörs av högproduktiv jordbruksmark. Under senare år har betydelsen och intresset av jordbruksbevattning vuxit sig allt starkare. Under torrår förekommer betydande uttag av grundvatten för bevattningsändamål. Härvid nyttjas i första hand grundvattenförekomsten i sedimentberggrunden (underkambrisk sandsten).

Inom K-kommun har under senare tid ställts frågan om det förefinns ett hydrauliskt samband mellan grundvattenförekomsten i Åsen och sandstensformationen. Kommunstyrelsen i K-kommun beslöt att hos länsstyr-

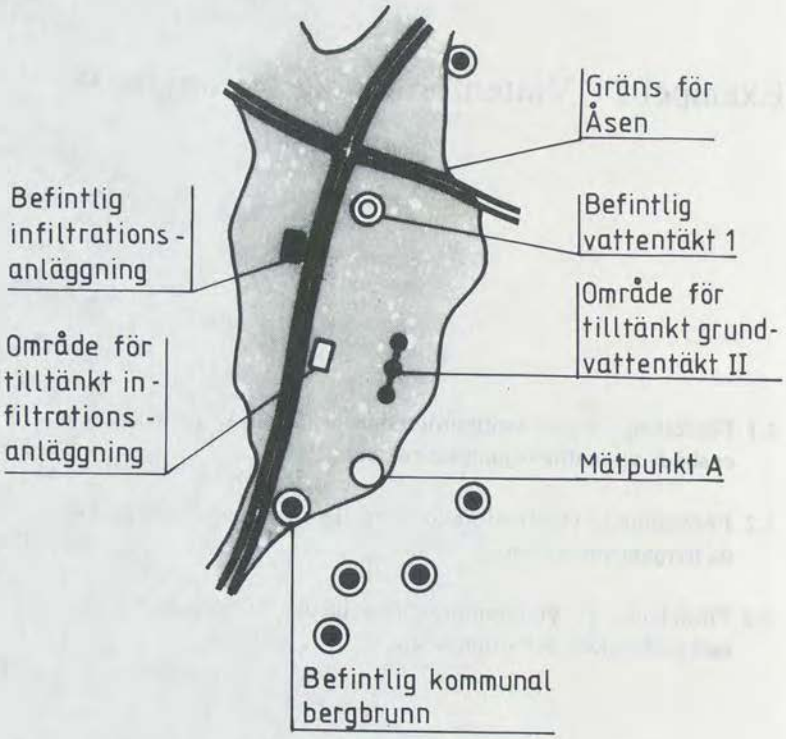


Fig. 1. Översiktskarta, skala 1 : 20 000, befintliga och tilltänkta större vattentäkter inom R-backen-området.

◉ *Enskild bergbrunn för bevattning.*
◎ *Brunn i lösa jordlager.*

relsen hemställa om att en vattenfördelningsförrättning genomförs för det aktuella området.

Länsstyrelsen beslöt, efter särskild genomgång av tillgängligt sakunderlag, att en vattenfördelningsförrättning skall genomföras för det aktuella området, R-backen.

2 Vattenöversikt

Inom ramen för kommunal översiktlig fysisk planering har K-kommun upprättat en *vattenöversikt*, som antogs av kommunfullmäktige 19XX. Av vattenöversikten framgår i korthet beträffande det här aktuella området att det hydrauliska sambandet mellan grundvattenförekomsterna i Åsen och i den underkambriska sandstenen är oklart, varför området markerats såsom ett U-område. I avvaktan på resultatet av erforderliga utredningar har dock tillsvidare följande prioritering av tillåtet nyttjande fastlagts.

- ☐ Grundvattenförekomsten i Åsen skall nyttjas för kommunal vattenförsörjning.
- ☐ Grundvattenförekomsten i issjösedimenten utanför Åsen-området skall i första hand användas för att täcka jordbrukets vattenbehov.
- ☐ För grundvattenförekomsten i den underkambriska sandstenen anges i vattenöversikten ingen särskild nyttjandeform.

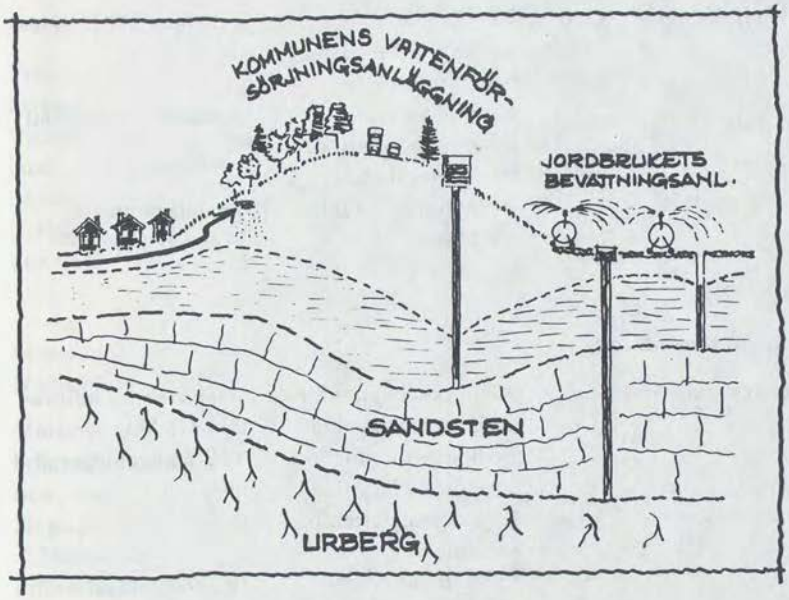


Fig. 2. Tvärsektion genom Åsen-området.

3 Verkställda utredningar

Grundvattenförekomster

Inom planeringsområdet finns grundvattenförekomster i

- ☐ isälvsavlagringen (Åsen)
- ☐ issjösediment (Åsen omgivande mo- och sandavlagringar)
- ☐ underkambrisk sandsten
- ☐ underliggande urberg (behandlas ej här)

Hittillsvarande nyttjande

Isälvsavlagringen	Enskild vattenförsörjning (hushållsförbrukning)	Allt sedan bebyggelsens tillkomst
	Kommunal vattenförsörjning	Fr. o. m. 1953
		Fr. o. m. år 1957 kompletterad med intermittent infiltration av ytvatten
		Fr. o. m. år 1973 kompletterad med kontinuerlig infiltration av ytvatten
Issjösediment	Enskild vattenförsörjning (hushållsförbrukning)	Allt sedan bebyggelsens tillkomst
	Kommunal vattenförsörjning	Ingen

Underkambrisk sandsten	Enskild vattenförsörjning (hushållsförbrukning)	I enstaka fall
	Enskild vattenförsörjning (jordbrukets bevattningsbehov)	Successiv utbyggnad
	Kommunal vattenförsörjning	En anläggning utbyggd år 1965

Nuvarande uttag

Isälvsavlagringen	Kommunal vattenförsörjningsanläggning	200 l/s (varav infiltration 175 l/s)
	Enskild vattenförsörjningsanläggning	Två anläggningar à 1 m^3/d
Issjösediment	Kommunal vattenförsörjning	0
	Enskild vattenförsörjning (hushållsändamål)	10 anläggningar à 1 m^3/d
	Djurhållning	8 anläggningar à 5 m^3/d
		1 anläggning à 50 m^3/d
Underkambrisk sandsten	Kommunal vattenförsörjningsanläggning	1 anläggning à 300 m^3/d
	Enskild vattenförsörjning (hushållsändamål)	2 anläggningar à 1 m^3/d
	Djurhållning	3 anläggningar à 10 m^3/d
	Bevattning	4 anläggningar à 1 700 m^3/d (20 l/s)
		1 anläggning à 2 200 m^3/d (25 l/s)

Vattenbeskaffenhet

Parametrar	Sort	Isälvs-avlagring	Issjösediment	Underkambrisk sandsten
Temperatur	°C	6	7	7
Färg	mg Pt/l	5	5	5
$KMnO_4$	mg/l	4	5	10
pH		6.9	6.2	7.2
Järn	mg/l	<0.05	0.10	0.4
Mangan	mg/l	<0.05	<0.05	0.5
Bikarbonat	mg/l	21	33	77
Marmoraggr kolsyra	mg/l	16	15	4
Nitrat	mg/l	<2	60	<2

Bedömning avseende här aktuella användningsområden

Från teknisk synpunkt är vattnet från de tre grundvattenförekomsterna invändningsfritt vad gäller användning för kommunal vattenförsörjning. Vattnet från den underkambriska sandstenen bör dock behandlas så att järn- och manganhalterna reduceras till acceptabel nivå samt att även hårdheten minskas.

Från hygienisk synpunkt är vattnen invändningsfria med undantag av den höga nitrathalten i grundvattnet från issjösedimenten.

Grundvattenståndets fluktuation. Hydrometeorologiska samband. Hydrauliska samband

Mätning av grundvattenstånden i *Åsen* har utförts praktiskt taget kontinuerligt allt sedan år 1956. Under medelår förekommer en klar årstidsfluktuation, under torrperioder är vattenstånden i kontinuerligt sjunkande under långa perioder, *fig. 3*.

Mätningar av vattenstånden i issjösedimenten har likaledes kontinuerligt utförts allt sedan år 1956. Fluktuationsmönstret är här inte lika entydigt som det avseende Åsen. Orsaken härtill bedöms vara uttagen vid de enskilda fastigheterna, *fig. 1*.

Mätningar av grundvattenståndet i den underkambriska sandstenen har utförts endast sporadiskt vid befintligt kommunalt vattenverk i den södra delen av Åsen, samt vid enskilda vattentäkter. Vattenstånden är dock ej angivna i rikets höjdsystem.

I samband med denna förrättning har utförts tre stycken undersökningsborrningar nedförda i den underkambriska sandstenen. Syftet med dessa är att komplettera kunskaperna om den geohydrologiska situationen i sandstenen, bland annat, genom kontinuerliga vattenståndsobservationer. Allteftersom mätserierna blir längre kan bedömningen om ett eventuellt samband mellan grundvattenförekomsten i Åsen och den i den underkambriska sandstenen vid uttag av varierande vattenmängder förfinas.

Av hittills utförda observationer kan man dra den *principiella* slutsatsen att ett klart hydrauliskt samband finns mellan grundvattenförekomsten i den underkambriska sandstenen och i grundvattenförekomsten i Åsens östra del.

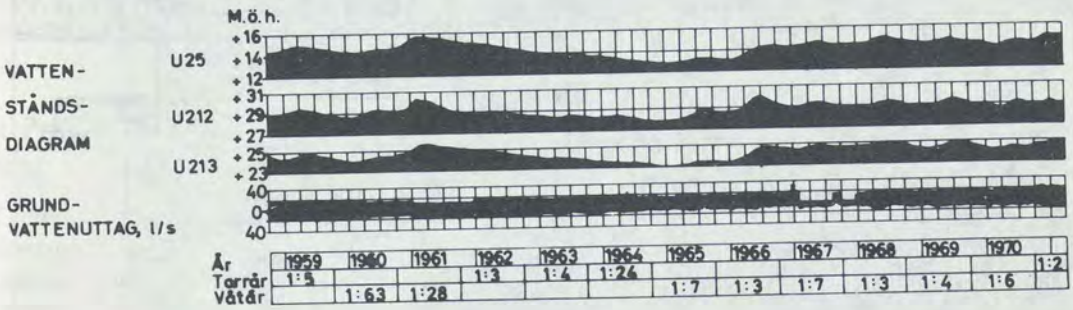


Fig. 3. Grundvattenstånds- och kapacitetsdiagram.

Bedömning av framtida vattenbehov

Kommunal vattenförsörjningsanläggning I är fr. o. m. år 1979 fullt utnyttjad.

Planerad vattenförsörjningsanläggning II. kommer att anläggas så att driften kan påbörjas år 1981. Kommunens vattenuttag inom här aktuell del av Åsen redovisas i *fig. 4.*

Enskild vattenförsörjning (hushållsförbrukning) kommer inte att förändras.

Enskild vattenförbrukning (djurhållning) kommer att öka endast obetydligt.

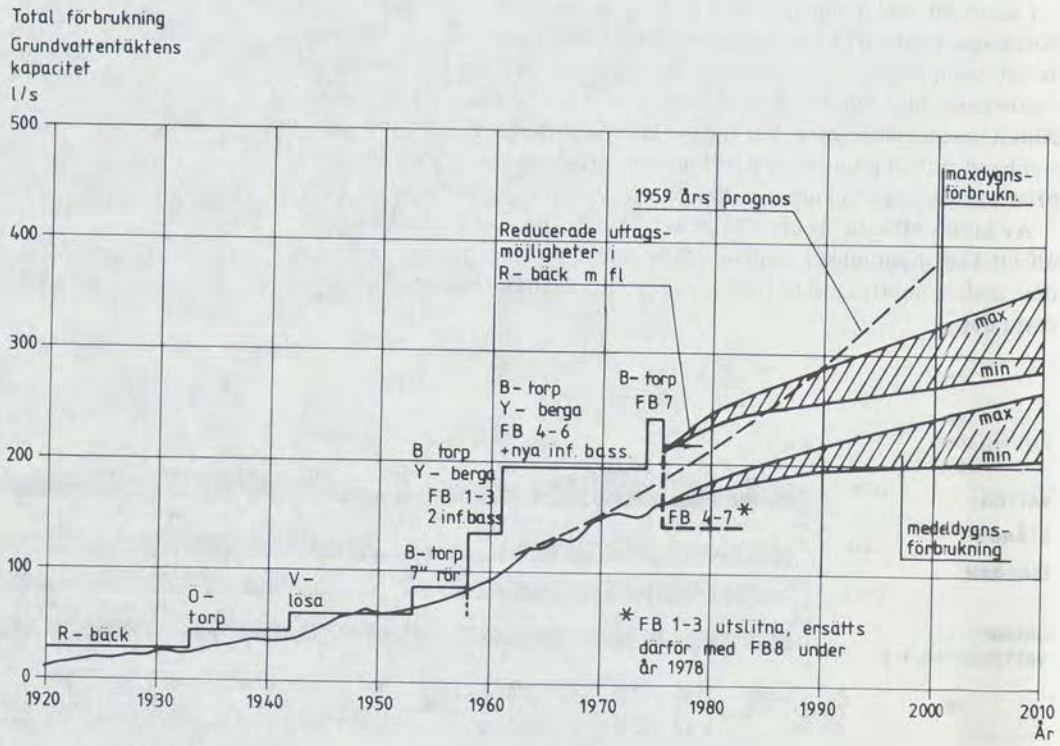
Enskild förbrukning (jordbrukets bevattningsbehov) kommer att öka enligt prognos i *fig. 5.*

Bedömning av de olika grundvattenförekomsternas lämpliga nyttjande för olika här aktuella ändamål

Den kommunala vattenförsörjningen bör baseras helt och hållet på förekomsten i isälvsavlagringen kompletterad med infiltration av ytvatten i anslutning till uttagsställena.

Den enskilda vattenförsörjningen (hushållsförbrukningen) måste i allmänhet baseras på de lokala förekomsterna. Förekomsten av nitrat bör särskilt uppmärksammas.

Fig 4. Kommunens totala vattenuttag samt prognos för framtida vattenbehov.



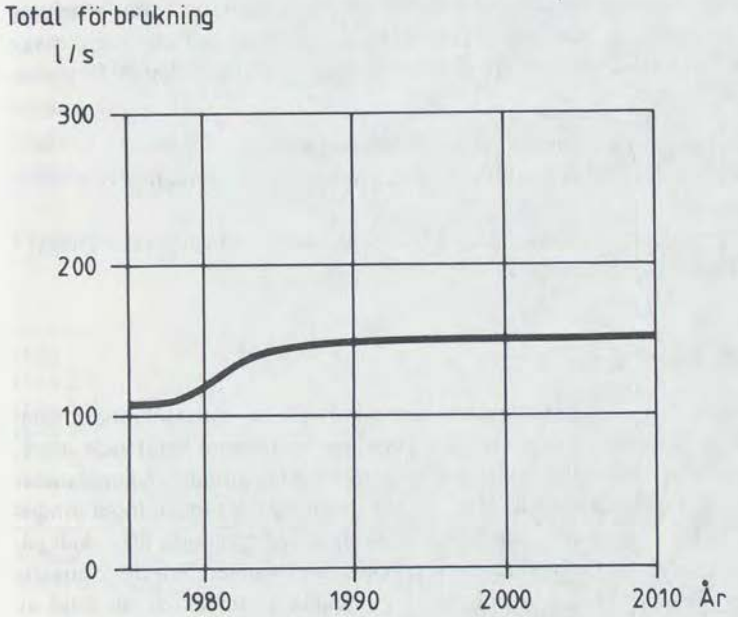


Fig 5. Prognos för vattenbehov för bevattningsändamål.

Enskild vattenförsörjning (djurhållning) kan baseras på grundvattenförekomsterna såväl i den underkambriska sandstenen som i issjösedimenten. Vattnets bakteriella status bör uppmärksammas liksom vattnets järnhalt.

Enskild vattenförsörjning (jordbrukets bevattningsbehov) kan baseras på grundvattenförekomsten såväl i issjösedimenten som i den underkambriska sandstenen.

Förslag till utbyggnad av lokal vattenförsörjningsanläggning

Kommunen har, efter framställning av hälsovårdsnämnden, låtit upprätta förslag till utbyggnad av en allmän, lokal vattenförsörjningsanläggning, som delvis berör det här aktuella området. Med hänsyn till att vattnet från en sådan allmän anläggning alltid innehåller ett från tekniskt och hygieniskt synpunkt oklanderligt vatten måste det anses önskvärt att så många hushåll som möjligt ansluts till denna anläggning. De lokala vattenförekomsterna kan då i större utsträckning nyttjas för grödornas och i viss mån djurens vattenbehov.

4 Principiell fördelning av grundvattenförekomster, prioritering

I vattenöversikten anges att kommunal vattenförsörjning prioriteras inom Åsen-området samt att jordbrukets vattenbehov prioriteras inom området närmast utanför Åsen. Emedan de här ovan redovisade undersökningarna visat att ett visst hydrauliskt samband finns mellan grundvattenförekoms-

ten i den underkambriska sandstenen och den i Åsen måste en fördelning av förekomsterna mellan i vattenöversikten prioriterade intressen göras.

En sådan fördelning måste i princip genomföras med följande förutsättningar:

- ☐ dricksvattenförsörjning måste alltid säkerställas
- ☐ vattenuttaget i den kommunala anläggningen är kontinuerligt och i stort konstant
- ☐ vattenuttaget för jordbrukets bevattningsbehov är begränsat till högst 5 månader per år under torrår.

Beräkning av sannolik påverkan

Utgående från resultatet av här ovan redovisade undersökningar samt kända förhållanden avseende för formationerna tidigare beräknade markkostnader måste jordbrukets uttag av vatten för bevattningsändamål under torrperioder begränsas till 30 l/s för att grundvattenstånden inom uttagsområdet för den kommunala vattenförsörjningsanläggningen icke skall påverkas i sådan omfattning att menlig skada uppkommer. Härvid förutsätts att vattenståndspåverkan vid den kommunala vattentäkten till följd av bevattningsuttag skall vara mindre än 25 cm. För kontroll av bevattningsanläggningarnas påverkan på grundvattenståndet i Åsen skall kontinuerliga grundvattenståndsmätningar utföras i mätpunkt A.

Det här ovan redovisade tillåtliga uttaget av vatten för bevattningsändamål är mindre än det behov, som redovisats i *fig. 5*, prognos för jordbrukets bevattningsbehov. Den under torrår tillgängliga vattenmängden för bevattningsändamål fördelas mellan de aktuella jordbruksfastigheterna enligt nedan. Till grund för fördelningen läggs respektive fastighets odlade areal.

Fastighet	Under torrår tillåtligt uttag av vatten för bevattningsändamål, medeltal för perioden l/s	Anmärkning
H-by 2: 1	4	Utbyggd anläggning
H-by 2: 3	7	”
H-by 3: 1	6	”
H-by 3: 2	4	”
H-by 3: 3	3	”
H-by 4: 1	3	Ej utbyggd anläggning
H-by 4: 2	3	”

Villkor: Uttagen får göras endast då vattenståndet i mätpunkten A är högre än + NN m. ö. h.

Emedan ett hydrauliskt samband konstaterats mellan grundvattenförekomsten i den underkambriska sandstenen och den i Åsen kan man förutsätta att de båda prioriterade vattenintressena kan säkerställas under förutsättning att den kommunala infiltrationsanläggningen är i kontinuerlig drift och styrd av aktuella grundvattenstånd i Åsen. Det förutsätts sålunda att under sommartorrperioder jordbrukets bevattningsbehov till en del säker-

ställs genom den kommunala infiltrationsanläggningen. I det fall ägaren av här ovan angivna jordbruksfastigheter ej anser sig kunna begränsa uttaget av vatten för bevattningsändamål till de här ovan angivna värdena är han berättigad utta en större vattenmängd – maximalt de i nedanstående tabell angivna värdena – under förutsättning att jordbrukaren till en del ersätter kommunen för det högre uttaget.

Fastighet	Tillåtligt uttag av vatten för bevattningsändamål, medeltal för bevattningssässongen l/s	Anmärkning
H-by 2: 1	20	Utbyggd anläggning
H-by 2: 3	35	"
H-by 3: 1	30	"
H-by 3: 2	20	"
H-by 3: 3	15	"
H-by 4: 1	15	Ej utbyggd anläggning
H-by 4: 2	15	"

Villkor: Uttagen för göras endast då vattenståndet i mätpunkten A är högre än + NN m. ö. h.

Penningersättningens storlek beräknas i det vattenmål, i vilket (vilka) denna vattenfördelningsförrättning fullföljs.

I det här aktuella fallet har flera jordbrukare byggt ut bevattningsanläggningar och anlagt grundvattentäkter flera år innan den kommunala vattenförsörjningsanläggningen II kan bedömas utbyggas. Oaktat detta skall prioriteringen i vattenöversikten tillämpas.

5 Beslut

.....

.....

Vattenfördelningsförrättningen skall för att kunna bli tillämpbar fullföljas genom att respektive nyttjare hos vattendomstol (tillståndsgivande myndighet) ansöker om tillstånd till anläggning och vattenuttag.

.....

.....

.....

6 Kommentar

Kunskaperna om grundvattensituationen inom ett område förbättras i samma takt som observationsserierna blir längre. Den här ovan redovisade fördelningsplanen kan visa sig vara alltför försiktig för att man skall anse att vattenresursen är nyttjad på det totalt sett bästa sättet. På längre sikt skulle man möjligen kunna nå målet att tillåtliga vattenuttag för

bevattningsändamål sätts i relation till grundvattenståndet i berörda formationer: en uttagsplan efter i princip samma mönster som tappningsplanen för ett regleringsmagasin. Den praktiska tillämpningen får visa om det är möjligt att åstadkomma en sådan uttagsplan. Utformningen av en eventuell uttagsplan måste fastställas i en ny förrättning såsom ersättning för en tidigare.

Behovet och önskemålet av att ta i anspråk sin del av en fördelad vattenförekomst kan variera inom vida gränser från fastighetsägare till fastighetsägare. Det bedöms därför inte vara rimligt att i en förrättning fastlägga en byggnadstid, som är tvingande för berörda parter. Däremot kan det vara praktiskt att införa bestämmelser om möjlighet till omprövning av en förrättning efter förslagsvis 5 år under förutsättning att fördelningsplanen inte nyttjas såsom förutsatts eller att förutsättningarna för fördelningen av vattenförekomster ändrats på betydelsefullt sätt. Men även då fråga om ny förrättning väcks måste kriterierna i övrigt för att förrättningen är lämplig vara för handen.

Exempel 2.2 Fördelning av ytvattenförekomst mellan kommunala och enskilda nyttjandeintressen

Område:	H-åns avrinningsområde
Saken:	Fördelning av ytvattenförekomst mellan kommunala och enskilda nyttjandeintressen
Förrättningsman:	Fman
Gode män:	Gman och Hman
Sakkunnig:	Vman

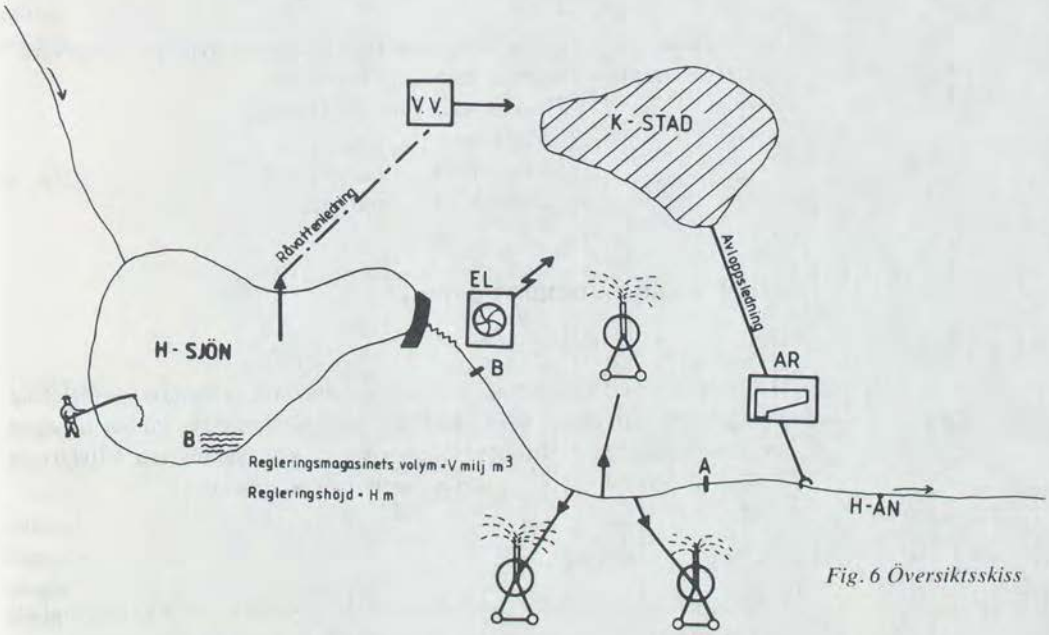


Fig. 6 Översiktsskiss

1 Inledning

Bortledning av vatten från H-sjön för kommunal vattenförsörjning, korttidsreglering av H-sjön samt bortledning av vatten för jordbruksbevattning medför att tillståndet i H-ån mellan A och mynningen är helt otillfredsställande speciellt under helger. Emedan lågvattenföringen då är praktiskt taget noll uppkommer brist på vatten, som medför problem för växt- och djurliv. Under sådana perioder blir dessutom möjligheterna för jordbruket att bortleda vatten starkt begränsade med skördenedsättning som följd. Omedelbart nedströms avloppsreningsverket konstateras tidvis under sommarmånaderna syrebrist med fiskdöd som följd. Det är slutligen helt oacceptabelt att vattenbortledning från H-sjön ej kan genomföras inom gällande regleringsgränser.

I samband med länsstyrelsens tillsyn av vattenförhållandena inom H-åns avrinningsområde har framkommit att de olika nyttjandeintressena bör samordnas. Länsstyrelsen beslöt därför att en vattenfördelningsförrättning för H-åns avrinningsområde skall genomföras.

2 Vattenöversikt

Av vattenöversikten framgår att nyttjandet av ytvattenförekomsten inom H-åns avrinningsområde skall prioriteras enligt följande:

Nedre delen:	Recipientändamål för kommunalt avloppsreningsverk
Mellersta delen:	Jordbrukets bevattningsbehov
H-sjön:	1. Kommunal vattenförsörjning
	2. Vattenkraftproduktion
	3. Fritidsfiske – oprioriterat
	4. Friluftsbad – oprioriterat

3 Pågående vattenanvändning

Gällande vattendom

H-sjön är för närvarande reglerad för kraftändamål. Tillstånd till reglering gavs genom vattendom V/19 XX. Regleringsrättsinnehavaren har tillstånd att fritt hushålla med vattnet i H-sjön inom regleringsgränserna +100,0 och +101,7 m ö h. I domen föreskrivs ingen minimitappning.

Gällande koncession

K-kommun har genom koncessionsnämndens beslut (A/19 YY) tillstånd till att i H-ån cirka 6 km uppströms mynningen släppa ut kommunalt avloppsvatten, vilket underkastats biologisk och kemisk rening i kommunens avloppsreningsverk. I utgående avloppsvatten skall resthalten BS_7 vara mindre än 15 mg/l och resthalten fosfor mindre än 0,7 mg/l.

Vattenbortledning från H-sjön för kommunal vattenförsörjning

K-kommun bortleder för närvarande vatten intill en myckenhet av högst 20 l/s, genomsnittligt per år 15 l/s. Vattendomstolens tillstånd till ifrågavarande vattenbortledning saknas. Mellan KW kraftbolag och K-kommun har ingåtts ett avtal enligt vilket kommunen har kraftbolagets rätt att bortleda högst 20 l/s. För denna nyttighet har kommunen till kraftbolaget erlagt en engångsersättning om 0000 kronor.

Anläggningar för jordbruksbevattning

Mellan A och B i H-åns mellersta del finns för närvarande tre bevattningsanläggningar med ett sammanlagt största uttag av cirka 100 l/s. Vattnet bortleds utan vattendomstolens tillstånd.

Bad

I H-sjön finns en av kommunen iordningställd allmän badplats, vilken är livligt frekventerad. Under sommarmånaderna utnyttjas den för simundervisning i kommunens regi.

Fiske

Fisket i H-sjön är samordnat genom en fiskevårdsförening. Kommunens fritidsnämnd anger i sin rangordningslista över fiskevatten inom kommunen fisket i H-sjön som nummer tre trots att regleringen av H-sjön medför betydande olägenheter för fisket därstädes.

4 Allmän hydrologi

. . . . . .

. . . . . .

Tillämpad reglering av H-sjön

Regleringsmagasinet i H-sjön utnyttjas för korttidsreglering. Under lördag–söndag är vattenföringen vid sjöns utlopp praktiskt taget noll.

Under torrår utnyttjas regleringsmagasinet helt för produktionen av vattenkraft. Härvid måste vatten för den kommunala vattenförsörjningsanläggningen bortledas så att sänkningsgränsen underskrids. Inga invändningar från strandägarna i H-sjön har hittills framförts. Fiskearrendatorerna har emellertid framfört önskemål om att regleringsmagasinet under våren och försommaren skall hållas vid dämningsgränsen.

5 Prognos för framtida vattenbehov samt parternas speciella synpunkter på vattnets nyttjande

Kommunal vattenförsörjning

År	Maximal vattenförbrukning l/s	Medelförbrukning l/s	milj. m^3/år
1980	20	15	0.5
1990	25	20	0.6
2000	30	25	0.8

Jordbruksbevattning

Fastighet		År 1980	År 1985	År 1990	Anmärkning
H-by 1:1	l/s	25	25	50	Utbyggd anläggning
	milj m^3/år	0,3	0,3	0,5	
H-by 1:2	l/s	25	50	50	"
	milj m^3/år	0,3	0,3	0,5	
H-by 1:3	l/s	20	20	20	"
	milj m^3/år	0,2	0,2	0,2	
H-by 1:4	l/s	50	50	100	Ej utbyggd anläggning
	milj m^3/år	0,5	0,5	1,1	

Anm: Nyttjandetid 4 mån/år.

Recipient för kommunalt avloppsvatten

För att säkerställa ett acceptabelt tillstånd i ån mellan utsläppspunkten och mynningen bör lägsta lågvattenföring vara större än 0,1 m^3/s.

Vattenkraftproduktion

Oförändrat nyttjande.

Fritidsfiske

Högsta vattenstånd eftersträvas framför allt under vår och försommar.

Friluftsbad

Högsta vattenstånd och minsta möjliga vattenståndsfluktuationer eftersträvas.

6 Bedömning av tillgängliga vattenmängder inom H-åns avrinningsområde

Följande vattenmängder med hittills tillämpad reglering bedöms finnas tillgänglig vid olika torrförhållanden.

Årsvattentillgång som underskrids		Vid utloppet av H-sjön	Vid punkt A	Vid AR
En gång på 50 år	milj m^3/år	1,9	2,8	4,4
En gång på 20 år	milj m^3/år	2,6	3,8	6,0
En gång på 10 år	milj m^3/år	3,3	4,8	7,6
Medelår	milj m^3/år	6,5	9,5	15,0

Anm: Inom SMHI pågår för närvarande ett utvecklingsarbete avseende benämningen av vattenföringar med olika frekvenser.

Med nuvarande utbyggnadseffekt vid KW kraftstation och med utnyttjande av gällande vattendom bedöms kraftbolaget utnyttja 2,2 milj m^3/år under medelår. Härifrån borträknas den i förenämnda avtal av kraftbolaget frivilligt till kommunen avträdda vattenmängden 0,6 milj m^3/år.

Av en jämförelse mellan ovanstående tabeller framgår att under medelår tillgängliga vattenmängder täcker de i prognosen anmälda vattenbehoven. Under torrförhållanden kan vattenbehoven täckas endast under förutsättning att en flerårsreglering (innebärande att vatten från vattenrika år magasineras och nyttiggörs under vattenfattiga år) kan genomföras i H-sjön. Möjligheterna att tillskapa ett helt konstgjort regleringsmagasin uppströms punkt A saknas. Det har ej heller i vattenöversikten antytts att en sådan möjlighet skulle vara önskvärd från kommunal synpunkt.

7 Bedömning av möjligheterna att reglera H-sjön

Efter studium av flygbilder, efterföljande fältkontroll samt efter överläggningar mellan parterna och strandägarna kring H-sjön vid offentligt möte har det bedömts vara möjligt att genomföra en omreglering av H-sjön. De tekniskt möjliga regleringsgränserna har bedömts vara +104,0 (dämningsgräns), +100,0 (sänkningsgräns) m ö h.

Härigenom tillskapas ett regleringsmagasin om 7 milj m^3 innebärande att sjön utnyttjas för viss flerårsreglering.

8 Fördelning av flödestillgångar och regleringsmagasin

KW kraftbolag har för närvarande ensamt ett gällande tillstånd för nyttjande av regleringsmagasinet i H-sjön.

Med stöd av vattenöversikten samt allmänna regler för vattenplaneringen fastläggs emellertid att vattenbortledningen för kommunal vattenförsörjning under alla omständigheter bör säkerställas (nyttjandeform nr 1). Vidare bestäms att en magasinsvolym, som möjliggör att vattenbortledning för kommunal vattenförsörjning säkerställs även under år med liten vattentillgång (sannolikheten för att årsvärdet skall underskridas är en gång på 50 år) skall reserveras i H-sjön. Magasinet skall reserveras omedelbart över sänkningsgränsen.

Såsom nyttjandeform nr 2 bör en del av det nya regleringsmagasinet nyttjas för att säkerställa en acceptabel lågvattenföring. Vidare bör jordbrukets behov av bevattningsvatten såsom nyttjandeform nr 3 prioriteras i förhållande till vattenkraftens intressen.

Det nya regleringsmagasinet i H-sjön fördelas i princip enligt följande:

Nyttjandeform	Regleringsgränser	Prioritering
Vattenkraftproduktion	+104,0 – +102,7 m ö h	4
Jordbrukets bevattningsändamål	+102,7 – +102,0 m ö h	3
Säkerställande av lågvattenföring	+102,0 – +100,5 m ö h	2
Kommunal vattenförsörjning	+100,5 – +100,0 m ö h	1

Tillämpningsberäkning

För tidsperioden 19XX–19XY tillgängligt hydrologiskt material *(fig. 7)* har utnyttjats för att beräkna konsekvenserna av den föreslagna omregleringen av H-sjön. Under nämnda tidsperiod uppmättes en årsvattenmängd av Q m^3. Sannolikheten för att detta värde skall underskridas är en gång på 15 år.

För beräkningarna har tillämpats de här ovan angivna förutsättningarna.

Av beräkningarna kan dras slutsatsen att

- ☐ produktionen av vattenkraft måste begränsas till
  - 0,1 milj kWh under aktuell period med låg vattenföring
- ☐ bortledning för jordbruksbevattning måste begränsas till
  - 120 l/s under aktuell period med låg vattenföring

Motsvarande värden under medelår var 0,5 milj kWh/år och 200 l/s.

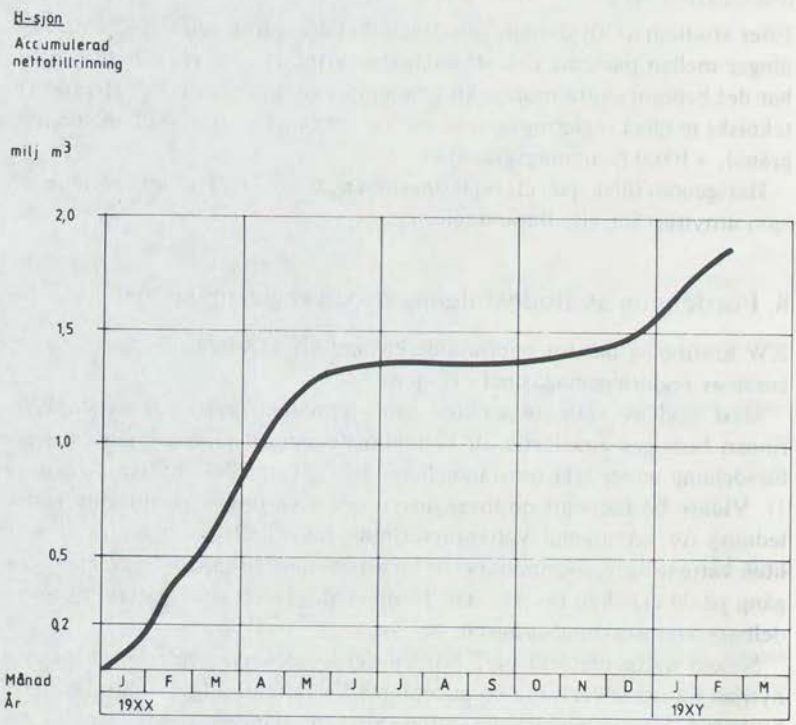


Fig. 7. Nettotillrinningen till H-sjön.

9 Beslut

Utgående från vad här ovan angetts fastläggs nyttjandet av H-åns vatten enligt följande:

1. Kommunal vattenförsörjning baseras på bortledning från H-sjön enligt prognos i medeltal 25 l/s år år 2000.
2. Korttidsreglering av H-sjön får tillämpas endast mellan nivåerna +104,0 och +102,7 m ö h under förutsättning att vattenföringen i punkt A är minst 0,1 m^3/s.
3. Bortledning för jordbruksbevattning

Fastighet	Vattenmängd l/s	Anmärkning
H-by 1:1	45	Utbyggd anläggning
H-by 1:2	45	"
H-by 1:3	20	"
H-by 1:4	90	Ej utbyggd anläggning

Villkor: Vattenståndet i H-sjön högre än +102,0 m ö h. Vattenföringen i punkt A större än 0,1 m^3/s.

4. För säkerställande av möjligheter till fritidsfiske och friluftsbad i H-sjön skall i största möjliga utsträckning regleringsmagasinet vara fyllt, framför allt under vår och försommar.
5. Regleringsmagasinet skall styras enligt en tappningsplan (tappningsställare), vilken skall fastställas av tillståndsmyndighet.
6. För tillämpningen av detta beslut erforderliga kontrollmätningar fastställs av tillståndsgivande myndighet.

.....

.....

Vattenfördelningsförrättningen skall för att kunna bli tillämpbar fullföljas genom att parterna gemensamt hos vattendomstol (tillståndsmyndighet) ansöker om tillstånd till omreglering av H-sjön, tillstånd till vattenbortledning samt tillstånd att utföra härför erforderliga anläggningar. Ersättningsfrågor (ersättning till KW kraftbolag samt intrångsersättning till strandägarna kring H-sjön) avgörs på sedvanligt sätt i vattenmålet.

Exempel 2.3 Fördelning av ytvattenförekomst mellan fritidsfiskeintresset och jordbrukets bevattningsbehov

Område:	Del av Ö-åns avrinningsområde
Saken:	Fördelning av ytvattenförekomst mellan fritidsfiskeintresset och jordbrukets bevattningsbehov
Förrättningsman:	Fman
Gode män:	Gman och Hman
Sakkunning:	Fishman

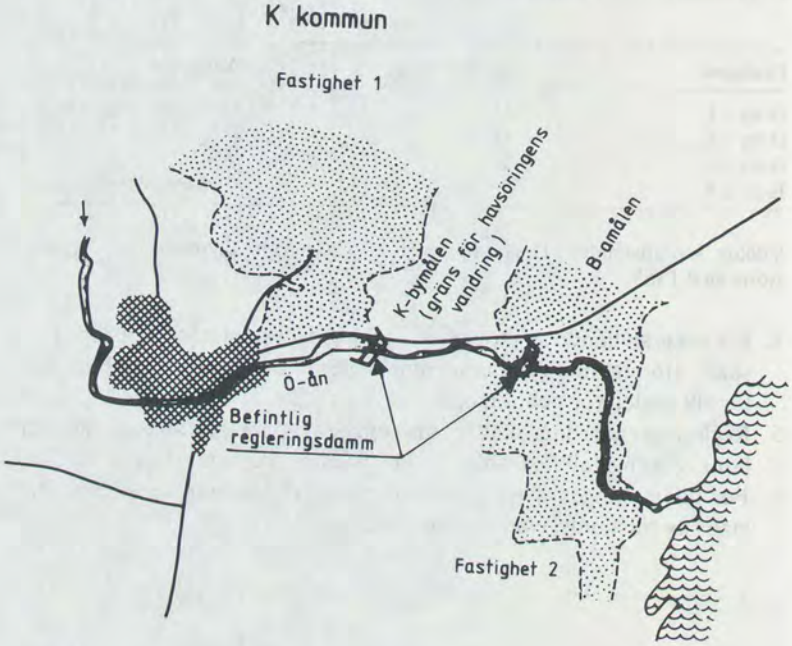


Fig. 8 Översiktskiss

1 Inledning

Havsöringsbeståndet inom nedre delen av Ö-åns avrinningsområde upp till K-bymålen har under hela 1900-talet varit mycket starkt och motstått inverkan av människans ingrepp i vattendraget. Orsaken till beståndets motståndskraft är ej utredd.

Under 1970-talet har jordbrukets behov av vatten för bevattningsändamål vuxit sig allt starkare. Emedan *dels* åkermarken som angränsar till Ö-ån tillhör de högsta klasserna inom kommunen, *dels* området oftast drabbas av försommar- och sommartorka är det från allmän jordbrukssynpunkt nödvändigt att vissa grödor bevattnas.

Kommunen har efter framställning av fritidsnämnden beslutat att hos länsstyrelsen ansöka om vattenfördelningsförrättning avseende fördelning av Ö-åns vatten mellan fritidsfiskeintresset och jordbrukets bevattningsintresse.

2 Vattenöversikt

Av vattenöversikten framgår att nyttjandet av vattnet inom aktuellt område skall prioriteras enligt följande:

Ytvattnet inom nedre delen av Ö-åns avrinningsområde:	Fritidsfiske (havsöring)
Grundvattnet i lösa avlagringar:	1. Enskild vattenförsörjning 2. Jordbrukets bevattningsbehov
Grundvattnet i berggrunden (underkambrisk sandsten):	1. Enskild vattenförsörjning 2. Jordbrukets bosättningsbehov

3 Pågående vattenanvändning

Fritidsfiske

Fritidsfiske i nedre delen av Ö-ån utövas av en förhållandevis stor grupp människor och utgör under den egentliga fiskesäsongen ett viktigt inslag i fritidssysselsättningen för kommuninvånarna.

Jordbrukets bevattningsanläggningar

För närvarande finns inom aktuell del av Ö-ån två större bevattningsanläggningar: den maximala bortledningskapaciteten uppgår till totalt 200 l/s.

Vattenkraftproduktion

Inom nedre delen av Ö-ån finns för närvarande två utbyggda fall benämnda K-bymålen och B-amålen. Vattenkraften nyttjas uteslutande för elkraftproduktion för lokal förbrukning. Ingen av de båda vattenbyggnaderna är prövade enligt nuvarande vattenlag.

4 Allmän hydrologi

De karaktäristiska vattenföringarna för perioden 1922–1978 vid utloppet av Ö-ån anges av SMHI enligt följande:

Högsta vattenföring	23	m^3/s
Medelhögvattenföring	15,2	"
Medelvattenföring	2,9	"
Medellågvattenföring	0,23	"
Lägsta lågvattenföring	0,08	"
Avrinningsområdets areal	700	km^2
Sjöandel	0,8	%

Anm: Inom SMHI pågår för närvarande ett utvecklingsarbete avseende benämningen av vattenföringar med olika frekvenser.

5 Prognos för vattenbehov samt parternas speciella synpunkter på vattnets nyttjande

Fritidsfiske

Med hänsyn till att havsöringsbeståndet i närmast angränsande åar inte har kunnat fortleva är det nödvändigt att beståndet i Ö-åns nedre lopp bevaras. Medellågvattenföringen måste då uppgå till 300 l/s och den lägsta lågvattenföringen till minst 100 l/s.

Jordbruksbevattning

		1980	1985	1990
Fastighet 1	l/s	50	75	75
Fastighet 2	l/s	50	75	100

Bortledningen för bevattningsändamål bedöms kunna uppgå till momentant dubbelt så höga värden.

Vattenkraftproduktion

Inga förändringar förutses.

6 Fördelning av vattenförekomsten

Av vad här ovan redovisats framgår att

1. Fritidsfiske efter havsöring prioriteras i den kommunala vattenöversikten
2. Under torrperioder är vattenföringen så liten att vattenbortledning för jordbruksbevattning allvarligt påverkar möjligheterna för havsöringsbeståndets fortlevnad.

Det är inte möjligt att under torrperioder nyttja vattnet i nedre delen av Ö-ån för bevattningsändamål om man samtidigt bibehåller kravet på havsöringsbeståndets fortlevnad. Med hänsyn till innehållet i vattenöversikten skall fritidsfiskeintressena prioriteras. Vattenbortledning för jordbruksbevattning måste därför begränsas så, att bortledningen ej medför att vattenföringen genom K-bymålen underskrider 0,1 m^3/s.

7 Beslut

Med stöd av vattenöversikten samt allmänna regler för vattenplanering fastläggs att vattenbortledning från nedre delen av Ö-ån, från K-bymålen till mynningen, för jordbrukets bevattning får genomföras endast i sådan omfattning att vattenföringen genom K-bymålen ej underskrider 0,1 m^3/s.

Om jordbruket ej helt avstår från vattenbortledning skall för kontroll av vattenföringen i ån utbyggas en vattenföringsstation vid K-bymålen. Kostnaderna för denna mätdamm bestrids till 60 % av K-kommun och till 40 % av ägarna till fastigheterna 1 och 2. Det förutsätts att för utbyggnaden av mätdammen erforderligt markområde samt erforderlig vattenrätt ställs till K-kommuns förfogande utan kostnad. Kommunen svarar för planering och genomförande (inklusive eventuellt erforderlig vattendomstolsbehandling) av mätdammen.

I det fall jordbrukarna ej helt avstår från vattenbortledning från Ö-ån måste vattenfördelningsförrättningen för att bli gällande fullföljas genom att parterna gemensamt hos vattendomstol (tillståndsmyndighet) ansöker om tillstånd till uppförande av mätanordningar. I samma vattenmål ansöker jordbrukarna dessutom om rätt att bortleda vatten från Ö-ån samt att utföra härför erfoderliga anläggningar.

I det fall jordbrukarna helt avstår från att utnyttja Ö-ån för vattenbortledning behöver vattenfördelningsförrättningen ej fullföljas genom ansökan till tillståndsgivande myndighet.

Företrädare för jordbrukets bevattningsintressen kan tillförsäkras rätten att från Ö-åns nedre lopp bortleda vatten i för jordbruket erforderlig omfattning endast under förutsättning att Ö-ån regleras i sådan omfattning att lägsta lågvattenföring vid K-bymålen under även torrperioder blir lägst 0,1 m^3/s. Tillstånd till sådan reglering kan erhållas på sedvanligt sätt genom ansökan hos tillståndsgivande myndighet.

Förrättningsmannen erinrar slutligen om vattenöversiktens prioritering av nyttjande utav grundvattenförekomsterna i berggrunden (underkambrisk sandsten) inom det aktuella området.

Anm: SMHI kan härvid lämna råd och anvisningar om lämplig utformning. (Med hänsyn till att antalet mätstationer i landet är allt för litet kan SMHI ha intresse av att nyttja även denna mätdamm. Kontakt bör tas med SMHI i ärendet.)

Exempel 3 Interkommunal vattenhushållningsplanering

Alternativa former för principiell uppläggning (Lyckebyån)*

1 *Allmän orientering* 141
2 *De tre kommunernas vattenöversikter* 141
3 *Hydrologiska förhållanden* 144
4 *Lovgivna avloppsvattenutsläpp* 145
5 *Aktuella anspråk på Lyckebyåns vatten* 146
6 *Konfliktsitutationer* 148
7 *Styrd interkommunal samverkan* 151

1 Allmän orientering

Lyckebyåns flodområde berör tre kommuner (Karlskrona, Emmaboda och Lessebo) och tre län (Blekinge, Kalmar och Kronobergs). Den sydöstra delen av landet, där Lyckebyåns flodområde är beläget, har brist på vatten. Anspråken på vattenförekomsterna inom området är därför regelmässigt stora i förhållande till vattentillgången. Samtliga tre berörda kommuner har sålunda stora vattenförsörjningsintressen i ån.

2 De tre kommunernas vattenöversikter

I de tre kommunerna – Karlskrona, Emmaboda och Lessebo – har vattenöversikter upprättats och antagits i respektive fullmäktigeförsamling. De delar som berör Lyckebyån har sammanställts nedan.

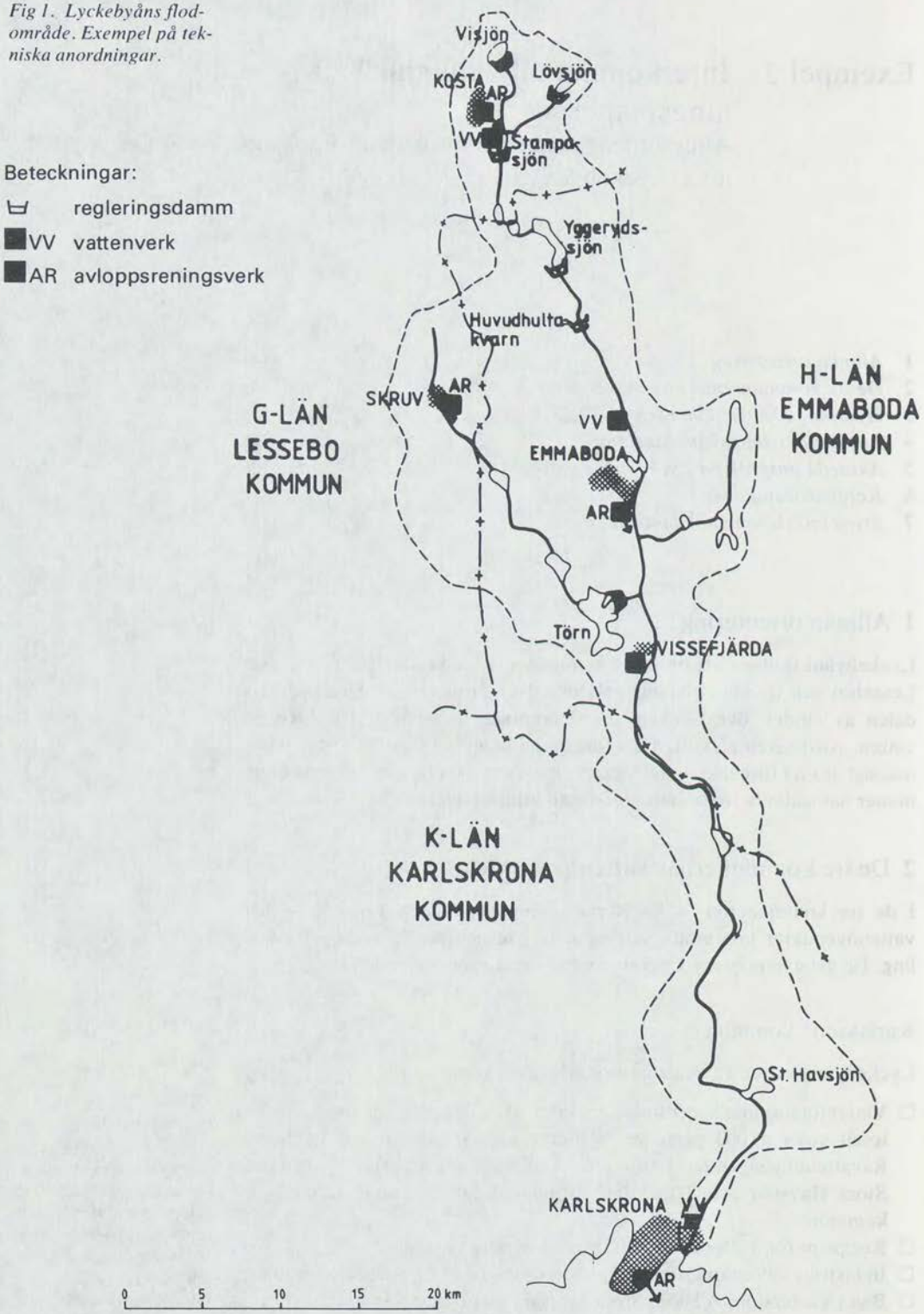
Karlskrona kommun

Lyckebyåns vatten används inom Karlskrona kommun för

- ☐ Vattenförsörjning i centralorten samt kringliggande mindre tätorter, totalt cirka 45 000 personer. Vattenintaget är beläget vid Lyckeby. Råvattentillgången har hittills säkerställts genom reglering av i sjöarna Stora Havsjön och Törn, den sistnämnda belägen inom Emmaboda kommun
- ☐ Recipient för avloppsvatten från vissa mindre tätorter
- ☐ Industrins vattenförsörjning (kylvatten) vid Lyckeby stärkelseförädling
- ☐ Bad i Västersjön, Allsjön, Stora Havsjön och Fabbesjön

* Observandum.
De i detta exempel angivna sakuppgifterna är *ej* resultatet av ett utredningsarbete utan de har angetts endast för att belysa en principiell tänkt situation inom ett avrinningsområde.

Fig 1. Lyckebyåns flodområde. Exempel på tekniska anordningar.



- ☐ Fritidsfiske i Västersjön, Mossjön och Älmtesjön
- ☐ Jordbruksbevattning
- ☐ Kraftproduktion vid Strömsberg, Björsmåla och Biskopsberg.

Utgående från de aktuella behoven samt en bedömning av flödestillgång och vattenförekomster har kommunen fastlagt följande prioritering av tillåtet nyttjande av Lyckebyåns vatten inom kommunen.

1. Kommunal vattenförsörjning. Råvattenförsörjningen säkras genom reglering av Stora Havsjön samt Törn och Yggersrydssjön inom Emmaboda kommun
2. Industrivattenbehov
3. Jordbruksbevattning
4. Kraftproduktion.

Emmaboda kommun

Lyckebyåns vatten används inom Emmaboda kommun för

- ☐ Kommunal vattenförsörjning – infiltrationsvatten – inom centralorten samt flertalet mindre tätorter i den norra kommundelen
- ☐ Recipient för avloppsvatten från förenämnda tätorter
- ☐ Industrins vattenförsörjning i Johansfors och Lindås
- ☐ Bad i Törn, Löften och ER-Sjön
- ☐ Kraftproduktion vid Åfors, Johansfors och Lindås
- ☐ Fritidsfiske i Yggersrydssjön och Törn.

Utgående från de aktuella behoven samt en bedömning av flödestillgång och vattenförekomster har kommunen fastlagt följande prioritering av tillåtet nyttjande av Lyckebyåns vatten inom Emmaboda kommun.

Delen ovan centralorten samt Törnån

1. Kommunal vattenförsörjning. Råvattenförsörjningen säkras genom reglering av Yggersrydssjön och Törn samt Stampasjön och Lövsjön i Lessebo kommun.
2. Industriell vattenförsörjning
3. Recipientändamål
4. Kraftproduktion (huvudfåran)
5. Bad och fiske (Törnån).

Delen nedan centralorten

1. Industriell vattenförsörjning
2. Recipientändamål
3. Kraftproduktion.

Lessebo kommun

Lyckebyåns vatten används inom Lessebo kommun för

- ☐ Kommunal vattenförsörjning – infiltrationsvatten – för Kosta tätort. Råvatten uttas ur Djupgöl
- ☐ Recipent för avloppsvatten från Kosta och Skruv
- ☐ Områden runt Visjön och Lövsjön har reserverats för naturvården.

Utgående från de aktuella behoven samt en bedömning av flödestillgång och vattenförekomster har kommunen fastställt följande prioritering av tillåtet nyttjande av Lyckebyåns vatten inom Lessebo kommun.

Huvudfåran

1. Kommunal vattenförsörjning. Råvattenförsörjningen säkras genom reglering av Djupgöl, Stampasjön, Lövsjön och Visjön
2. Naturvård – högt och jämnt vattenstånd i Visjön och Lövsjön
3. Recipient för avloppsvatten
4. Kraftproduktion.

Törnån

1. Recipient för avloppsvatten
2. Kraftproduktion.

3 Hydrologiska förhållanden

En sammanställning av avrinningsområden samt karaktäristiska vattenföringar för perioden 1893–1965 för vissa sektioner av Lyckebyån redovisas i nedanstående tabell.

		Vid Lyckeby[a]	Vid Emmaboda[b]	I utloppet ur Yggersrydssjön[b]	I utloppet ur Törn[a]	Vid Skruv[b]
Högsta högvattenföring	m^3/s	44	–	–	12	–
Medelhögvattenföring	m^3/s	22	12,6	5,1	5,5	1,6
Medelvattenföring	m^3/s	6	2,0	0,8	1,3	0,3
Medellågvattenföring	m^3/s	0,9	0,2	0,08	0,2	0,03
Lägsta lågvattenföring	m^3/s	0,08	–	–	0,02	–
Avrinningsområde	km^2	846	290	117	181	37
Sjöandel	%	5,4	2,0	3,1	9,1	3,2

[a] Av SMHI beräknde värden.
[b] Av ''utredningsmannen'' beräknade värden.

Anm: Inom SMHI pågår för närvarande ett utvecklingsarbete avseende benämningen av vattenföringar med olika frekvenser.

Regleringsförhållanden

Nyttjandet av Lyckebyåns vatten för kraft- och industriändamål har lett till att relativt omfattande regleringsåtgärder genomförts. Regleringsmagasin finns utbyggda i Yggersrydssjön, Stampasjön, Lövsjön, Visjön och Törn enligt följande:

Sjö	Yta km^2	Regleringshöjd m	Regleringsgränser	Regleringsvolym milj m^3
Yggersrydssjön med Bodaskogssjön och Transjön	3,34	2	DG + 7,00 SG + 5,00	2,66
Stampasjön	ca 0,25	2		ca 0,5
Lövsjön	ca 0,5	1,5		0,74
Visjön	ca 0,6	1,5		0,9
Törn	ca 9	0,5 1,0	DG: 15/5–31/8: +114,77 1/9–11/5: +115,27 SG: +114,27	15/5–31/8 ca 4,5 1/9–11/5 ca 9

DG = dämningsgräns.
SG = sänkningsgräns.

Tillståndet till reglering av Törn avser enligt gällande dom reglering för vattenförsörjningsändamål.

Dessutom har översiktliga bedömningar visat att ett nytt regleringsmagasin om storleksordningen 0,5 milj m^3 skulle kunna tillskapas vid Huvudhultakvarn.

4 Lovgivna avloppsvattenutsläpp

Emmaboda kommun har genom koncessionsnämndens beslut (82/73) tillstånd att i Lyckebyån släppa ut behandlat avloppsvatten från centralortens avloppsreningsverk. Villkor: minst 90 %-ig rening avseende BS_7 och fosfor. Vidare har Emmaboda kommun genom naturvårdsverkets beslut 1972-02-10 fått dispens för utsläpp till Lyckebyån av behandlat avloppsvatten från reningsverket i Vissefjärda. Villkor: minst 90 %-ig rening avseende BS_7 och fosfor.

Lessebo kommun har genom naturvårdsverkets beslut 1972-01-27 fått dispens för utsläpp till Lyckebyån av behandlat avloppsvatten från reningsverket vid Skruv. Villkor: resthalter i utgående avloppsvatten högst 15 mg BS_7/l och 0,5 mg P/l. Vidare har Lessebo kommun genom länsstyrelsens beslut 1973-01-29 fått dispens för utsläpp till Lyckebyån av behandlat avloppsvatten från reningsverket i Kosta. Villkor: resthalter i utgående avloppsvatten högst 15 mg BS_7/l och 0,8 mg P/l.

5 Aktuella anspråk på Lyckebyåns vatten

Karlskrona kommun

Karlskrona har för att säkerställa råvatten för den kommunala vattenförsörjningen vattendomstolens tillstånd (DVA 13/1974) att nyttja regleringsmagasinet i Törn. Tillgängligt regleringsmagasin är under perioden 1/9 till 11/5 cirka 9 milj. m^3 och under perioden 15/5 till 31/8 cirka 4,5 milj. m^3. Utgående från utförda mätningar i närliggande vattendrag av den naturliga avrinningen har den naturliga tillrinningen till Törn under perioden 1940–1941 beräknats. Den beräknade ackumulerade nettotillrinningen under denna period (dvs. tillrinningen minskad med avdunstningen från sjöytan) redovisas grafiskt i *fig. 2*. Dessutom redovisas erforderlig tappning av 540 l/s för den kommunala vattenförsörjningen i centralorten. Av diagrammet framgår att under en sådan torrperiod erfordras ett regleringsmagasin om 11 milj. m^3 för att trygga vattenförsörjningen.

Med utgångspunkt från ovanstående beräkning ställer Karlskrona kommun kravet att framdeles bestämmelserna för reglering av Törn ändras så att ett regleringsmagasin om 9 milj. m^3 är tillgängligt under hela året. Dessutom har Karlskrona ett önskemål att disponera cirka 2 milj. m^3 i befintligt regleringsmagasin i Yggersrydssjön.

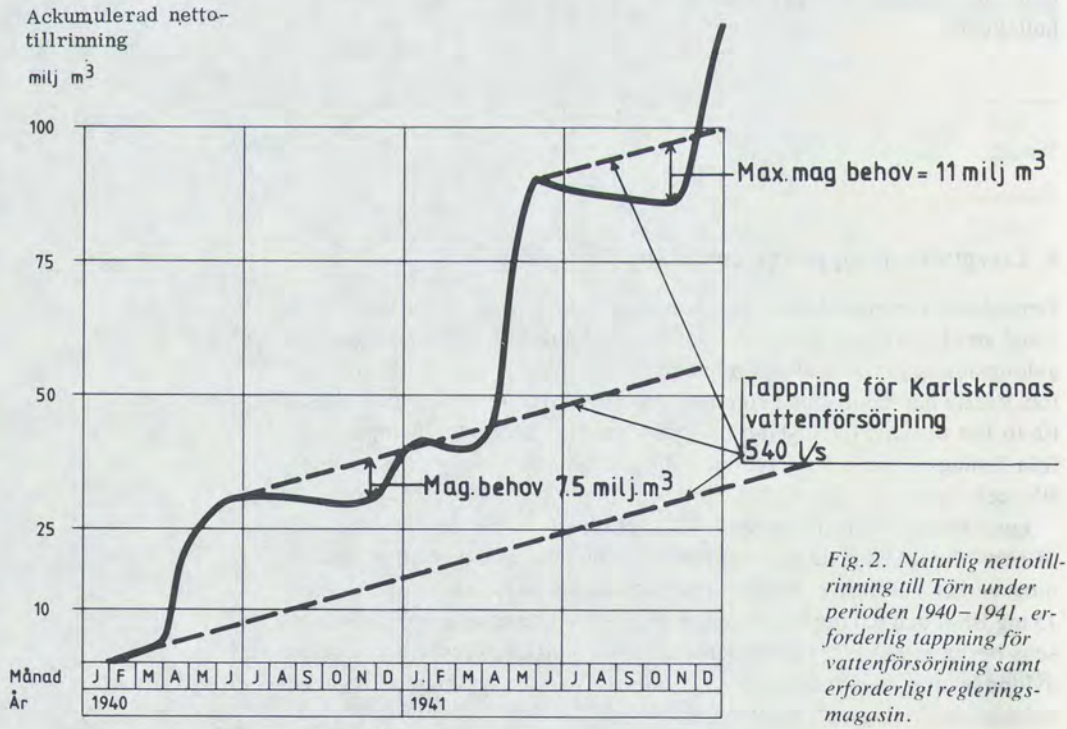


Fig. 2. Naturlig nettotillrinning till Törn under perioden 1940–1941, erforderlig tappning för vattenförsörjning samt erforderligt regleringsmagasin.

Emmaboda kommun

Emmaboda kommun nyttjar vattnet i Lyckebyån för att säkerställa råvatten för infiltrationsändamål vid de kommunala vattenförsörjningsanläggningarna. Behovet av infiltrationsvatten bedöms emellertid öka framdeles. Alternativt kan det bli aktuellt att i framtiden basera åtminstone centralortens vattenförsörjning direkt på ytvatten. Det ökade behovet av vatten från Lyckebyån har i första hand planerats bli säkerställt genom förvärv av befintligt regleringsmagasin i Yggersrydssjön. Utgående från mätningar i närliggande vattendrag av den naturliga avrinningen har den naturliga tillrinningen till Yggersrydssjön beräknats under perioden 1940–1941. Den beräknade ackumulerade nettotillrinningen under denna period redovisas grafiskt i *fig. 3*. Dessutom redovisas erforderlig tappning av 40 l/s (bedömt framtida vattenbehov i centralorten). Av diagrammet framgår att under en sådan period med tidvis låga vattenföringar erfordras ett regleringsmagasin om 3 milj. m^3 för att trygga vattenförsörjningen.

Av ovanstående beräkning framgår att befintligt regleringsmagasin i Yggersrydssjön med volymen 2,66 milj. m^3 är otillräckligt. Emmaboda kommun ställer därför kravet att framdeles kunna disponera även befintliga regleringsmagasin i Stampasjön och Lövsjön för att trygga vattenförsörjningen under torrperioder. Dessutom anser Emmaboda att cirka 3 milj. m^3 av säkerhetsskäl måste reserveras i Törn.

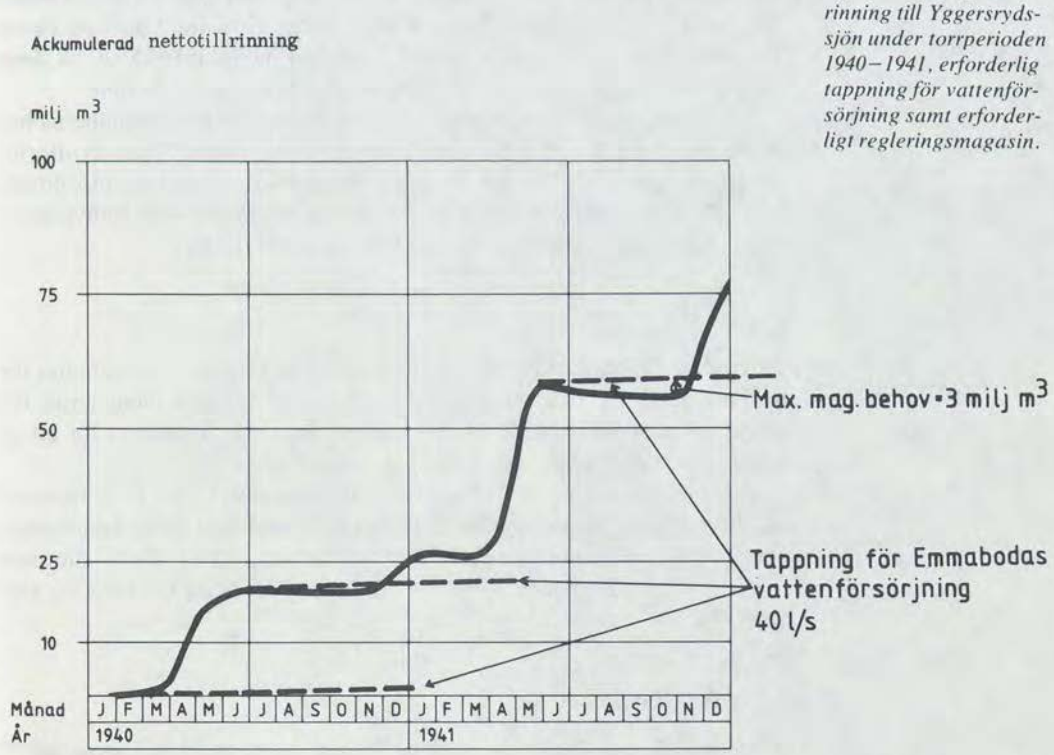


Fig. 3. Naturlig nettotillrinning till Yggersrydssjön under torrperioden 1940–1941, erforderlig tappning för vattenförsörjning samt erforderligt regleringsmagasin.

Lessebo kommun

Lessebo kommun har för uttag av infiltrationsvatten till vattenförsörjningsanläggningen i Kosta hittills utnyttjat vattnet i Lyckebyån. För att trygga den framtida vattenförsörjningen avser kommunen dock reservera regleringsmagasinet i Visjön. Dessutom anser Lessebo att befintligt magasin om 0,74 milj. m^3 i Lövsjön och 0,5 milj. m^3 i Stampasjön av säkerhetsskäl måste reserveras för vattenförsörjningsändamål.

6 Konfliktsituationer

Karlskronas önskemål om höjning av dämningsgränsen i Törn under sommarperioden innebär en höjning av vegetationsmedelvattenståndet med åtföljande minskade produktionsmöjligheter på kringliggande jordbruksmark. Emmaboda kommun har självfallet inget intresse av att försämra jordbrukets situation i området. Vidare bedömer Emmaboda kommun att bad- och fiskeintressena tillgodoses på acceptabelt sätt genom nuvarande regleringsbestämmelser. Dessutom anser Emmaboda att en betydande del av befintligt magasin i Törn, såsom säkerhet för den framtida vattenförsörjningen måste reserveras för Emmaboda kommun. Karlskrona anser att cirka 2 milj. m^3 av befintligt magasin i *Yggersrydssjön* måste reserveras för Karlskronas vattenförsörjning (se *fig. 4*).

Emmaboda kräver dispositionsrätt över regleringsmagasin i förutom Yggersrydssjön, *Stampasjön* och *Lövsjön* inom Lessebo kommun. Lessebo kommun hävdar emellertid såväl Stampasjön som Lövsjön såsom framtida reserv för vattenförsörjningen inom kommunen. Intill dess att dessa reserver måste tas i anspråk avser Lessebo av naturvårdsskäl att så långt möjligt hålla ett högt och jämnt vattenstånd i Visjön och Lövsjön.

I samband med att vattenöversikter upprättats i de tre kommunerna har kontakter tagits för att söka påverka grannkommunen i fråga om utformning av vattenöversikten så, att även de egna intressena kan tillgodoses. Därvid har framkommit att en längre gående interkommunal samverkan i vattenplaneringsfrågorna kring Lyckebyån är nödvändig.

Förhandlingar

Efter erforderliga beslut i respektive kommuner samlas representanter för kommunstyrelser och tekniska förvaltningar i de tre kommunerna för förhandlingar om hur Lyckebyåns vatten bäst skall disponeras för att så långt som möjligt tillgodose de tre kommunernas behov.

Tekniskt underlag för förhandlingarna sammanställs av en gemensam arbetsgrupp bestående av gatucheferna (motsvarande) i de tre kommunerna. De väsentligaste uppgifterna redovisas här ovan under rubriken "Hydrologiska förhållanden" och "Aktuella anspråk på Lyckebyåns vatten".

Överväganden

Förhandlingsdelegationerna enas om följande principiella bedömningar:

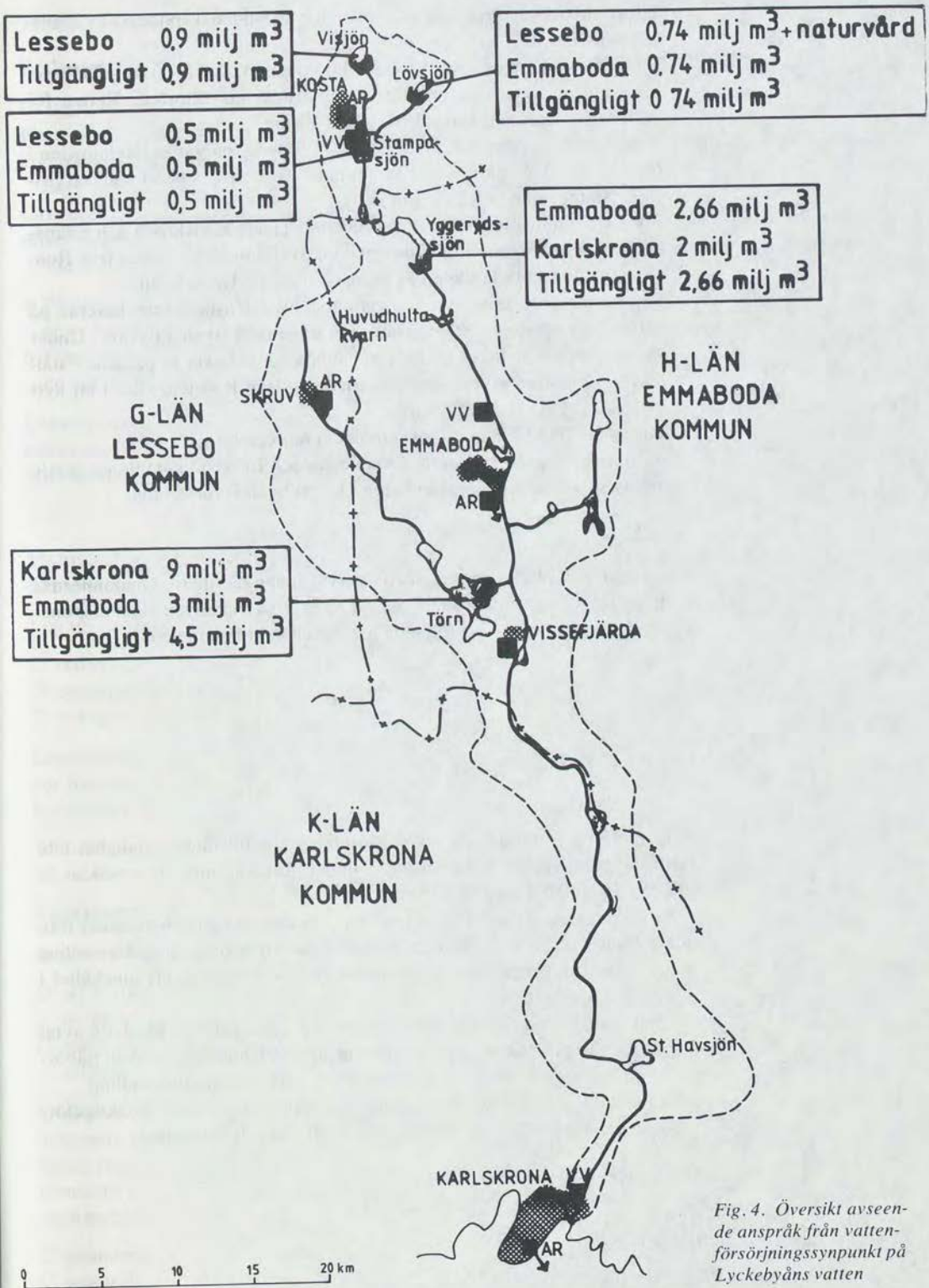


Fig. 4. Översikt avseende anspråk från vattenförsörjningssynpunkt på Lyckebyåns vatten

a Törns nuvarande reglering skall även för framtiden disponeras av Karlskrona kommun

b Vattenförsörjningen i Kosta, Lessebo kommun, kan för framtiden baseras på grundvattentäkter öster och nordost om tätorten. Vatten för infiltrationsändamål kan säkerställas i Visjön.

c Vattenförsörjningen i Emmaboda skall baseras på vattenförekomsten i övre delen av Lyckebyån, i första hand skall magasinen i Yggersrydssjön, Stampasjön och Lövsjön nyttjas.

d För närvarande oförutsebara vattenbehov i både Karlskrona och Emmaboda bedöms kunna tillgodoses genom överledning av vatten från Ronnebyåns flodområde (delen Rottnen–Viren) till Lyckebyån.

e För närvarande oförutsebara vattenbehov i Kosta måste baseras på vattenförekomsten i Stampasjön och eventuellt även Lövsjön. Under sådana omständigheter måste Emmaboda om behovet så påkallar i stället nyttja vattnet i Törn (med överledning från Rottnen) eller i ett nytt magasin vid Huvudhultakvarn.

f Törn skall från allmän miljösynpunkt ej omregleras.

g Avloppsreningsverken inom Emmaboda och Lessebo kommuner måste drivas så att vattenbeskaffenheten i Lyckebyån ej försämras.

Avtal

Efter ingående överläggningar och övervägande har de tre kommunernas förhandlingsdelegationer enats om att vattnet i Lyckebyån skall disponeras enligt vad som anges i följande *avtal* mellan kommunerna.

.....

.....

.....

Kommunerna förbinder sig att vid prövning hos tillståndsmyndighet inte bestrida grannkommunens ansökan under förutsättning att ansökan är utformad i enlighet med detta avtal.

Kommunerna förbinder sig att snarast, dock senast inom 6 månader från den tidpunkt detta avtal genom beslut i respektive fullmäktigeförsamling vunnit laga kraft, revidera kommunens vattenöversikt så att innehållet i detta avtal uppfylls.

Uppkommer fråga som väsentligen avviker från grunden för detta avtal är part berättigad påkalla nya förhandlingar. Förhandlingarna skall påbörjas inom 2 månader räknat från dagen för begäran om ny förhandling.

Detta avtal blir giltigt först sedan respektive kommunfullmäktigeförsamling genom beslut, som vunnit laga kraft, antagit detsamma.

Revidering av vattenöversikt

Karlskrona:
Emmaboda:
Lessebo:

7 Styrd interkommunal samverkan

Redovisning av försök till interkommunal samverkan

I samband med att vattenöversikter upprättades för de tre kommunerna Karlskrona, Emmaboda och Lessebo konstaterades att behov av interkommunal samverkan i fråga om vattenhushållningen i Lyckebyån förelåg.

Efter erforderliga beslut i respektive fullmäktigeförsamlingar tillsattes förhandlingsdelegationer bestående av representanter för kommunstyrelser samt de tekniska förvaltningarna.

Vid överläggningarna framkom att

a Parterna vidhöll sina i respektive vattenöversikt redovisade prioriteringar av hur vattnet i Lyckebyån skulle disponeras.
b Förutsättningar för avtal om ett gemensamt synsätt på vattenplaneringen saknades.

Länsstyrelsen i de tre berörda länen sonderade möjligheterna att jämka kommunernas anspråk så att förhandlingar kunde återupptas. Sonderingarna blev resultatlösa.

Hemställan till regeringen om föreläggande om för kommunerna gemensam vattenplanering

I en till regeringen ställd skrivelse, gemensam för de tre länsstyrelserna,

- ☐ redovisas vattenöversikter för Karlskrona, Emmaboda och Lessebo,
- ☐ sammanställs anspråken på vattnet i Lyckebyån,
- ☐ redogörs för den konkreta konfliktsituationen.

Länsstyrelserna redovisar sina överväganden för hemställan till regeringen om föreläggande avseende interkommunal samverkan mellan de berörda kommunerna.

Regeringens överväganden och beslut

Regeringen finner

- ☐ att vattnet i Lyckebyån utgör den stora vattenresursen för berörda delar av de tre kommunerna,
- ☐ samt att det därför är angeläget att vattnet i Lyckebyån på ett så effektivt sätt som möjligt nyttjas inom de tre berörda kommunerna.

Utgående från länsstyrelsernas gemensamma hemställan om föreläggande avseende interkommunal samverkan samt regeringens överväganden beslutar regeringen att Karlskrona, Emmaboda och Lessebo kommuner gemensamt skall utreda hur vattnet i, i första hand, Lyckebyån på bästa sätt skall nyttjas för vattenförsörjningen inom de tre kommunerna. Därvid skall

- ☐ grunderna för på vattnet i Lyckebyån ställda anspråk sammanställas
- ☐ anspråken prioriteras

- ☐ möjligheterna redovisas att, med beaktande av normalt accepterade uppfattningar om naturvärden, genom tekniska anordningar tillgodose ställda anspråk
- ☐ genom utblickar anges alternativa möjligheter att tillgodose behov utöver dem som bedöms vara möjliga att täcka genom att nyttja vattnet inom Lyckebyåns flodområde
- ☐ planeringsavdelningarna vid länsstyrelserna i Blekinge, Kalmar och Kronobergs län vara kontinuerligt underrättade.

Utredningen skall överlämnas till regeringen senast inom tre år räknat från dagen för detta beslut.

Kostnaderna för utredningsarbetet bestrids av .....

Genomförande av interkommunal vattenplanering efter föreläggande

Utredningens organisation

- ☐ Utgående från regeringens beslut, beslutar de tre kommunerna att utse ledamöter (politiker och tjänstemän) i en gemensam arbetsgrupp.
- ☐ Till utredningsgruppen knyts för utredningsarbetet erforderlig sakkunskap (t ex konsult). Utredningsgruppen ges därigenom såväl planeringskunnande som erforderlig teknisk kompetens (vattenförsörjningsfrågor i allmänhet, grundvattenfrågor, hydrologi, regleringsfrågor och ekonomiska frågor etc).

Samråd

Utredningsgruppen måste enligt föreläggandet samråda med planeringsavdelningarna vid de tre länsstyrelserna. Det är också viktigt att utredningsgruppen får så mycket information som möjligt om de lokala förhållanden som kan påverka gruppens bedömning och ställningstagande.

Överväganden

I vattenplaneringssammanhang är det vanligt att en kommun vill göra en större ”inmutning” än som kan motiveras av faktiska förhållanden. Även i det här aktuella exemplet torde den egentliga orsaken till utebliven fruktbärande interkommunal samverkan vara just oproportionerligt stora anspråk. Utredningsgruppen måste därför omsorgsfullt arbeta igenom grunden för anspråken och vid samråden föra en ingående diskussion med företrädare för berörda länsstyrelser. Utredningsgruppens planering för den lämpligaste lösningen måste nämligen baseras på den ”rätta avvägningen” av anspråken.

Det må i detta sammanhang påpekas nödvändigheten av att planeringshorisonten läggs tillräckligt långt fram samt att alternativa utvecklingslinjer för oförutsebara vattenbehov skisseras.

Resultat av kommunal vattenplanering efter föreläggande

Utredningsgruppens planering redovisas till regeringen i

☐ sammanfattande text och figurer
☐ detaljerad redovisning i bilagor

Utredningsresultatet sammanfattas i följande principiella bedömningar:

a Törns nuvarande reglering skall även för framtiden disponeras av Karlskrona kommun
b Vattenförsörjningen i Kosta, Lessebo kommun, kan för framtiden baseras på grundvattentäkter öster och nordost om tätorten. Vatten för infiltrationsändamål kan säkerställas i Visjön.
c Vattenförsörjningen i Emmaboda skall baseras på vattnet i övre delen av Lyckebyån, i första hand skall magasinen i Yggersrydssjön, Stampasjön och Lövsjön nyttjas.
d För närvarande oförutsebara vattenbehov i både Karlskrona och Emmaboda bedöms kunna tillgodoses genom överledning av vatten från Ronnebyåns flodområde (delen Rottnen–Viren) till Lyckebyån.
e För närvarande oförutsebara vattenbehov i Kosta måste baseras på vattenförekomsten i Stampasjön och eventuellt även i Lövsjön. Under sådana omständigheter måste Emmaboda om behovet så påkallar i stället utnyttja vattnet i Törn (med överledning från Rottnen) eller i ett nytt magasin vid Huvudhultakvarn.
f Törn skall från allmän miljösynpunkt ej omregleras.
g Avloppsreningsverken inom Emmaboda och Lessebo kommuner måste drivas så att vattenbeskaffenheten i Lyckebyån ej försämras.

Regeringens beslut. Revidering av kommunernas vattenöversikter

Regeringen beslutar att utredningsgruppens förslag tills vidare skall gälla för nyttjandet av Lyckebyåns vatten.

Regeringsbeslutet innebär vidare att berörda kommuner skall revidera respektive vattenöversikt så att innehållet i regeringens beslut arbetas in i vattenöversikterna och att fullmäktigeförsamlingarna beslutar om den sålunda verkställda revideringen senast inom 6 månader räknat från tidpunkten för regeringens beslut.

I och med att vattenöversikterna reviderats har också säkerställts att tillståndsmyndigheternas prövning anpassas till innehållet i regeringens förenämnda beslut.

Exempel 4 Underlag för vattenhushållningsplaner och vattenfördelningsförrättningar

1 *Inledning* 155

2 *Önskvärt innehåll* 155
2.1 Exempel på uppgifter om vattenresurserna 155
2.2 Exempel på uppgifter om några av de viktigaste vattenintressena 156
2.2.1 Vattenförsörjning 156
2.2.2 Markavvattning 161
2.2.3 Naturskydd 164
2.2.4 Fiske 165
2.2.5 Strandbad och båtsport 169
2.2.6 Vattenkraft 170
2.2.7 Avloppsvattenutsläpp 172

1 Inledning

Det primära underlaget för vattenhushållningsplaner och vattenfördelningsförrättningar är naturligtvis vattenöversikten och underlaget för denna.

För att belysa hur behovet av data skiftar med typen av vattenintresse lämnas här exempel på underlag för några av de viktigaste vattenintressena i den mer detaljerade vattenhushållningsplanen och vattenfördelningsförrättningen. Samtidigt antyds vilka faktorer som kan vara aktuella att studera i konsekvensbedömningen. De samhällsekonomiska konsekvenserna kommenteras dock inte. Det bör framhållas att det kan finnas behov av betydligt mer information som underlag för hushållningsplanen och fördelningsförrättningen än vad som exemplifieras i denna sammanställning.

2 Önskvärt innehåll

2.1 *Exempel på uppgifter om vattenresurserna*

De uppgifter som erfordras för vattenhushållningsplaner och vattenfördelningsförrättningar skiljer sig inte nämnvärt från dem som erfordras för vattenöversikten om man ser till huvudkomponenterna i detta underlag:

- ☐ ytvattenförekomsternas storlek (t. ex. sjöars och kustvattenområdens yta, djup och volym) och allmänna karaktär,
- ☐ grundvattenförekomsternas storlek och allmänna karaktär,
- ☐ flödestillgången i vattendrag,
- ☐ strömförhållanden, vattenomsättning m. m. i sjöar och kustvatten,
- ☐ vattnens fysikaliska och kemiska beskaffenhet,
- ☐ ekosystemens allmänna struktur och funktion i sjöar, vattendrag, våtmarker, kustvatten m. fl.,
- ☐ säsongvariationerna och variationerna mellan olika år i fråga om flöden, vattenstånd och beskaffenhet samt frekvensen för den sannolika upprepningen av extremsituationer,
- ☐ vattnens användbarhet för olika ändamål med avseende på
  - kvalitet
  - tillgängliga kvantiteter
  - uttagsmöjligheter (särskilt grundvatten)
  - begränsningar på grund av gällande vattendomar, tillstånd enligt miljöskyddslagen m. m.
  - störningsrisker till följd av översvämningar, torrläggning av vattendrag och kraftig sänkning av grundvattennivån, syrebrist, extrema pH-värden, skadliga koncentrationer av kemiska ämnen, virus, bakterier m. m., tätortsbyggnation, täktverksamhet, utdikning och andra stora markingrepp,
- ☐ vattnens känslighet för tilltänkta ingrepp.

Beskrivningen av ett vatten eller ett vattenområde går således ut på att lämna en bild av förutsättningarna för och konsekvenserna av en viss vattenanvändning. Med utgångspunkt från kvantitets- och kvalitetskraven från såväl pågående och planerade nyttjandesätt som sådana som i en framtid kan bli aktuella beskrivs de avgörande egenskaperna hos vattnet. Dessa egenskaper kan i sin tur beskrivas mer eller mindre detaljerat. Om man nöjer sig med en översiktlig beskrivning, måste man samtidigt vara medveten om risken för felbedömning på grund av alltför bristfälligt underlag. Ju viktigare intresset är, desto noggrannare måste man vara med att inhämta tillräckligt med information.

I det följande avsnittet (2.2) lämnas exempel på egenskaper hos vattnet/vattenområdet som är av betydelse för några av de vanligaste anspråkstyperna och som därför bör ingå i planeringsunderlaget.

2.2 *Exempel på uppgifter om några av de viktigaste vattenintressena*

2.2.1 Vattenförsörjning

Vattenförsörjningen kan sägas ske för i huvudsak tre olika ändamål, nämligen för

- ☐ konsumtion (framför allt samhällenas vattenförsörjning),
- ☐ industribruk (främst som processvatten och kylvatten),
- ☐ bevattning (inom jordbruk och trädgårdsnäring, eventuellt även för energiskogar i framtiden samt vattenbegjutning av timmerupplag).

Gemensamt för alla dessa vattenförsörjningsområden är att flödestillgången är av utslagsgivande betydelse. Kvalitetsanspråken varierar med användningssättet. Högsta kraven ställs vanligen på det vatten som skall användas för *konsumtion*. Därför har grundvattnet i första hand kommit att nyttjas för detta ändamål. I takt med att tätorterna vuxit har många grundvattentäkter blivit otillräckliga, varför tätorterna efter hand tvingats övergå till ytvattentäkter. Där möjligheter funnits har de alltmer ansträngda grundvattentäkternas flödestillgång förstärkts genom infiltration av ytvatten. Flera samhällen har därför idag sin vattenförsörjning baserad på konstgjort grundvatten.

För vissa *industriprocesser* är kvalitetskravet lika stort som vid konsumtion. Då är också vattenförsörjningen baserad på grundvatten eller renat råvatten från någon ytvattentäkt (genom att industrin antingen är försedd med kommunalt vatten eller har egen rening av vattnet).

Däremot är kvalitetskraven på *kylvatten* och *bevattningsvatten* betydligt lägre. För kylvatten kan kravet i stort sett inskränkas till att vattnet inte får vara korrosivt eller vara så hårt att kalkkrustor bildas i rör och liknande. Det bör vara fritt från partiklar som kan orsaka igensättningar samt helst vara kallt, dock ej nära nollgradigt på grund av kravningsrisk. Bevattningsvattnet måste givetvis vara riskfritt att använda från gift- och infektionssynpunkt. Naturligtvis finns krav även här på att vattnet inte får innehålla partiklar som kan sätta igen ledningar, filter och munstycken. Vid den bevattningsmetod som tillämpas inom jordbruket i Sverige – sprinklermetoden – har vattnets temperatur på intagssidan ingen nämnvärd betydelse.

I tabell 1 sammanfattas de viktigaste *förutsättningarna* för att en vattenresurs skall bedömas vara lämplig för vattenförsörjning. Några av de i tabellen upptagna frågeställningarna kommenteras nedan.

Flödestillgången bör vara tillräcklig, dvs. den uttagbara kvantiteten skall kunna garanteras med tillräcklig säkerhet i förhållande till flödestillgångens variation med tiden och prognosen för behovet under den avsedda tidsperioden.

Råvattnet bör ha *god kvalitet*. Om det i sammanhanget är viktigt att utvinna ett råvatten som är kallt och klart, söker man i första hand göra detta från grunden och i andra hand från skiktade klarvattensjöar under språngskiktet. Näringsrika skiktade sjöar kan ha dåliga syrgasförhållanden under språngskiktet, vilket försämrar uttagsmöjligheterna på större djup. I grundare vattenområden blir vattnet oftast grumligt av plankton och finkornigt material från botten och stränder förutom att vattnet är varmare relativt sett. *Uttagsplatsen* är således av stor betydelse inte bara av praktiska skäl utan har också samband med kravet på vattenkvalitet. Kvaliteten bestäms av dels den hygieniska beskaffenheten hos råvattnet, dels den fysikaliska och kemiska beskaffenheten. Vattnet bör vara praktiskt taget bakteriefritt för att underlätta reningen till ett konsumtionsvatten. Vattnet bör innehålla låg halt av organiska ämnen, även av naturliga humuskolloider som ger vattnet en mer eller mindre brun färg, vilken förstärks genom höga järn- och manganhalter. Smaken på vattnet försämras genom dessa ämnen. Även förekomst av vissa organismer kan innebära en smakförändring. Vidare får inte halterna fluorid, klorid och nitrat vara för höga. Vattnet bör också ha lämplig hårdhet. I kravet på god vattenkvalitet ligger

även att sjöar och vattendrag uppströms uttagspunkten i en ytvattentäkt inte är recipient för utsläpp som kan innebära risk för att vattenkvaliteten försämras på grund av att vissa restsubstanser har giftverkan, ger smak osv. För en grundvattentäkt gäller motsvarande krav på att det inom tillströmningsområdet inte finns risk för föroreningar från avfallsupplag, upplag av petroleumprodukter och hälso- och miljöfarliga varor, infiltration av avloppsvatten m. m. För vattenplaneringen i ett inledningsstadium måste man räkna med att erforderlig information om grundvattnet som regel måste tas fram genom speciella utredningar inom det aktuella området eller kanske för hela kommuner.

Kan vattenförsörjningen i ett område tillgodoses utan att *konsekvenserna* av denna verksamhet inverkar störande? Då ett grundvattenutag är för stort i relation till flödestillgången, kan avsänkningen av grundvattenytan i uttagsplatsens närhet medföra att brunnarna i grannskapet sinar samt att grundvattenberoende vegetation t. ex. i källmyrar påverkas. I vårt land är det ganska vanligt att man förstärker grundvattentäkternas kapacitet genom att på konstgjord väg infiltrera ytvatten i täktens tillströmningsområde så att uttaget därmed kan ökas. Andra konsekvenser av stora grundvattenuttag är t. ex. förändrad vattenbeskaffenhet, sättningar i de lösa jordlagren och inströmning av saltvatten i täkter nära havet.

Tabell 1. Exempel på underlag om vattenförsörjning

Frågeställningar	Erforderliga sakuppgifter	Uppgiftsunderlag	Finns hos	Anmärkning
Hur stort är behovet nu och i ett längre tidsperspektiv? Hur fördelar sig det kvantitativa behovet under dygnet och under året?	Nuvarande uttag av råvatten för framställning av dricksvatten till samhällena och processvatten till industrierna samt vatten för bevattning inom området. Förbrukningens variation med tiden. Utvecklingstendenser för de framtida behoven.	Kommunala vattentäkter.	Kommuner, konsulter.	
		Regionala och länsvisa sammanställningar över kommunala vattentäkter.	Länsstyrelser m. fl.	Mycket skiftande i olika län.
		Statistiska uppgifter över kommunala vatten- och avloppsanläggningar.	Svenska vatten- och avloppsverksföreningen.	Efter 1968 endast kommunvisa.
		Uppgifter om större bevattningsprojekt.	Lantbruksnämnder, lantbruksuniversitet.	Delvis ofullständiga.
		Uppgifter om större industriella vattentäkter.	Kommuner, industrier.	Ofta ofullständiga.
		Landsomfattande centralregister över kommunala grundvattentäkter.		Planeras vid SGU.
		Vattendomstolsbeslut.	Vattendomstolar.	

Tabell 1 (forts.).

Frågeställningar	Erforderliga sakuppgifter	Uppgiftsunderlag	Finns hos	Anmärkning
Hur stor är flödestillgången i befintliga vattentäkter och hur stor är den mängd som kontinuerligt kan uttagas (m^3/d) med hänsyn till flödesvariationen med tiden?	Beskrivning av befintliga kommunala och enskilda större vattentäkter (ytvatten och grundvatten) med avseende på deras läge, allmänna karaktär, kapacitet (uttagbara och i domar fastlagda kvantiteter), vattenbeskaffenhet, föroreningsrisk m. m. Nuvarande behandling av råvattnet och vattnets användning.	Hydrogeologiska kartor.	SGU m.fl.	F. n. endast över mindre områden.
		Geologiska kartor.	SGU m. fl.	Delvis föråldrade och småskaliga.
		Topografiska kartor.	LMV m. fl.	
		Flygbilder.	LMV m. fl.	
		Hydrologiska och hydrometeorologiska data.	SMHI.	
		Grundvattennivådata.	SGU, kommuner m. fl.	Uppgifterna vid SGU datalagrade.
		Brunns- och borrprotokoll.	SGU, borrfirmor, konsulter.	Äldre uppgifter vid SGU på mikrofilm, uppgifter fr. o. m. 1976 datalagrade.
		Fastställda skyddsområden för vattentäkter, vattendomstolsbeslut.	Kommuner, länsstyrelser, vattendomstolar.	
Hur stämmer kvalitetskraven överens med vattenbeskaffenheten?	Kvalitetskraven för de olika vattenförsörjningsintressena. Vattenbeskaffenheten beträffande fysikalisk, kemisk och bakteriologisk sammansättning.	Sammanställningar av fysikaliska och kemiska analysdata kompletterade med bakteriologiska analysdata med hänsyn till vattnets planerade användning.	Kommuner, SMHI, SGU, länsstyrelser, länsläkare.	
Var finns andra flödestillgångar (grundvatten och ytvatten) av intresse för kommunal vattenförsörjning, industriändamål, bevattning etc? Vilken vattenbeskaffenhet har dessa tillgångar? Finns det risk för förorening eller andra störningar? Vilka tekniska åtgärder måste vidtagas?	De grundvattenförande bildningarnas belägenhet, utbredning, ungefärliga mäktighet samt terrängläge. De i bildningarna ingående jord- eller bergarternas sammansättning och uppbyggnad i huvuddrag. Storskalig spricktektonik (större sprick- och krosszoner, större förkastningar). Större källor. Läget av platser för lämpliga ytvattenuttag, flödestillgången på dessa platser, återkomstfrekvensen av lågvattenföring av viss storlek. Läge och typ av föroreningss-	Hydrogeologiska kartor.	SGU m. fl.	F. n. endast över mindre områden.
		Geologiska kartor.	SGU m. fl.	Delvis föråldrade och småskaliga.
		Topografiska kartor.	LMV m. fl.	
		Flygbilder.	LMV m. fl.	
		Hydrologiska och hydrometeorologiska data.	SMHI.	
		Grundvattennivå- och kemidata.	SGU, kommuner, länsläkare m. fl.	Uppgifterna vid SGU datalagrade.

Tabell 1 (forts.).

Frågeställningar	Erforderliga sakuppgifter	Uppgiftsunderlag	Finns hos	Anmärkning
	källor, t. ex. upplag av petroleumprodukter, barktippar och andra avfallsupplag samt utsläpp av avloppsvatten och dagvatten. Markanvändning och känslighet för föroreningar från de areella näringarna. Jord- och bergtäkter under grundvattenytan. Transportvägar för "farligt gods".	Regionala kartor över vattenbalans.	SMHI.	Finns f. n. endast över mindre områden.
		Sammanställningar över regional vattenbalans, vattenföring och vattenkvalitet.	SMHI.	Finns f. n. endast över mindre områden.
		Sammanställningar över avfallsupplag och utsläpp samt upplag av petroleumprodukter och hälso- och miljöfarliga varor jämte de viktigaste transportvägarna för dessa. Uppgifter om gemensamma avloppsinfiltrationsanläggningar.	Kommuner, länsstyrelser, länsläkare, SNV, socialstyrelsen.	Mycket skiftande.
		Markdispositionsplaner av olika slag. Sammanställningar över jordbruksverksamhet, skogsgödsling o. dyl.	Kommuner, planverket, lantbruksnämnder, skogsvårdsstyrelser.	
		Täktregister, täktplaner och grustäktsutredningar.	Länsstyrelser m. fl.	Arkiv planeras vid SGU beträffande utredningar.
		Kartor över tunnlar och andra underjordiska anläggningar.	Kommuner, statliga verk, (televerket, vattenfall, fortifikationsförvaltningen m. fl.)	Mycket ofullständiga uppgifter.
		Sammanställning av analysdata från tilltänkta vattentäkter.	Länsstyrelser, kommuner.	Mycket skiftande.
		Arkiv över grundvattenkällor i Sverige.		Planeras vid SGU.

Tabell 1 (forts.)

Frågeställningar	Erforderliga sakuppgifter	Uppgiftsunderlag	Finns hos	Anmärkning
		Utredningar (statliga, kommunala och enskilda) och litteratur.	SMHI, SGU, SNV, länsstyrelser, kommuner, konsulter, institutioner vid universitet och högskolor, bibliotek.	Mycket skiftande

Förkortningar: FRP = Fysisk riksplanering
LMV = Statens lantmäteriverk
SGU = Sveriges geologiska undersökning
SMHI = Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
SNV = Statens naturvårdsverk

Stora uttag av ytvatten innebär oftast en förändring av de ekologiska förhållandena i nedströms belägna vattenområden. Om vattnet går förlorat för avrinningsområdet genom överledning till ett annat område eller genom avdunstning vid bevattning, minskas vattenföringen. Även om vatten uttaget för försörjningsändamål återförs efter användning till samma flodsystem, har dess beskaffenhet försämrats vilket ytterst resulterar i mer eller mindre tydliga störningar på ekologin.

För att få erforderligt underlag för bedömning av dessa konsekvenser måste som regel särskilda utredningar göras.

2.2.2 Markavvattning

En förutsättning för produktiv åker och skogsmark är att grundvattnet kan regleras till en för växternas rotutveckling lämplig nivå. Detta sker genom dränering (dikning). Vidare krävs för växtodlingen i jordbruket och i ännu högre grad inom bebyggelse och för trafik en snabb dagvattenavledning särskilt vid flödestillfällen. Torvtäkt är också en exploatering som kräver dikningsåtgärder. Dessa olika åtgärder innebär ett direkt ingrepp i grundvatten- och avrinningsbildningen, som kan påverka avrinningens säsongvariationer och därmed vattentillgången för andra intressenter under vissa årstider. Avvattningen innebär också att vattenbeskaffenheten påverkas i nedströms belägna vattenområden. En omfattande dagvattenavledning kan resultera i en icke önskad grundvattensänkning med sättningar o. dyl. som följd. I dessa frågor bör samordning ske med markanvändningsplaneringen.

Reglering av vattenståndet kan komma ifråga i framför allt följande marker:

- ☐ åkermark,
- ☐ skogsmark,
- ☐ myrmark,
- ☐ samhällen,
- ☐ vägar, flygplatser, o. dyl.

Markavvattningen skiljer sig från övriga här behandlade vattenintressen genom att man inte nyttjar utan snarare är missgynnad av vatten. Alltför höga vattenstånd hindrar nämligen markanvändningen. Man tvingas därför vidta åtgärder för att minska de störningar som uppkommer på grund av att det finns för mycket vatten i marken. Eftersom konsekvenserna av markavvattningsingreppen kan förändra förutsättningarna för andra vattenberoende intressen är det av vikt att ta hänsyn härtill vid vattenplaneringen.

De viktigaste frågeställningarna för att belysa erforderligt underlag framgår av tabell 2.

Konsekvenserna av avvattningsingreppen kan bli följande i de nedströms belägna vattenområdena:

- ☐ förändrad grundvattenbildning,
- ☐ förändrad grundvattennivå och därmed också minskad vattentillgång för vegetation,
- ☐ förändrade avrinningsförhållanden,
- ☐ försämrade magasineringsförhållanden,
- ☐ ökad materialtransport,
- ☐ ökad erosionsrisk,
- ☐ sättningar i vissa jordar,
- ☐ försämrad vattenbeskaffenhet,
- ☐ försämrade livsbetingelser för fisk och flera andra organismgrupper i vattnet.

Uppgifter om ovan exemplifierade konsekvenser kan erhållas genom SGU, SMHI, lantbruksstyrelsen/lantbruksnämnden, fiskeristyrelsen/fiskenämnden m. fl. På grund av att det oftast är fråga om tämligen små avrinningsområden som blir föremål för avvattning, torde dock konsekvensbedömningen i de flesta fall behöva baseras på utredningar inom det aktuella området.

Tabell 2. Exempel på underlag om markavvattning

Frågeställningar	Erforderliga sakuppgifter	Uppgiftsunderlag	Finns hos	Anmärkning
Vilka arealer är idag avvattnade genom dikning eller andra dräneringsåtgärder?	Omfattningen av dikad åkermark, skogsmark och myrmark.	Sammanställning av diknings- och vattenavledningsföretag tillkomna enl. bestämmelserna i vattenlagen eller motsvarande.	Lantbruksnämnder, skogsvårdsstyrelser.	Mycket skiftande.
	Omfattningen av dagvattenavledning från tätorter och allmänna vägar.	Kartor visande samhällenas dagvattenavledning.	Kommuner.	Skiftande.
		Kartor visande dräneringen av flygplatser, vägar o. dyl. av betydelse.	Statens vägverk, kommuner, länsstyrelser	

Tabell 2 (forts.).

Frågeställningar	Erforderliga sakuppgifter	Uppgiftsunderlag	Finns hos	Anmärkning
Hur är avrinningsförhållandena?	Avrinningens omfattning och variation med tiden, högvatten- och lågvattenföringar (återkomstintervall beträffande högvattenföringar av olika storlek).	Hydrologiska och hydrometeorologiska data.	SMHI.	
Hur är beskaffenheten hos det avrinnande vattnet?	Beskaffenheten hos det avrinnande vattnet vid olika flöden och under olika tider på året.	Data om vattnets fysikaliska, kemiska och biologiska beskaffenhet.	Länsstyrelser, kommuner, SMHI.	Saknas som regel.
	Materialtransporten från avvattnade områden.	Beräkningar av transporterad mängd suspenderade ämnen, lösta organiska ämnen, järn, aluminium, nitrat, tungmetaller, oljor o. dyl. från avvattnade områden.	Länsstyrelser, kommuner, SMHI.	Saknas som regel.
Vilka områden översvämmas regelbundet?	Läge, typ och storlek på regelbundet översvämmade områden.	Topografiska och ekonomiska kartor.	LMV m. fl.	
		Karta över översvämningsområden (riskområden för översvämningar).	SMHI.	Planeras vid SMHI.
Vilka områden avses att skyddas mot översvämningar?	Läge, typ och storlek på områden som övervägs bli föremål för markavvattning.	Hydrogeologiska kartor.	SGU m. fl.	F. n. endast över mindre områden.
Vilka åtgärder kommer då att vidtas – invallningar eller reglering av vattendrag?	Samspelet mellan markförhållanden, nederbörd och grundvattenstånd.	Geologiska kartor.	SGU m. fl.	Delvis föråldrade och småskaliga.
	Läge, typ och storlek av översvämningsskydd och erosionsskydd samt sedimenteringsdammar, retardationsmagasin, oljeavskiljare och andra tekniska åtgärder för att minska störningarna genom avvattningsingreppen.	Flygbilder.	LMV m. fl.	
		Ansökningar om diknings- och vattenavledningsföretag enligt vattenlagen.	Lantbruksnämnder, skogsvårdsstyrelser.	
		Kommunala planer visande dagvattenavledning.	Kommuner.	Skiftande.

Tabell 2 (forts.)

Frågeställningar	Erforderliga sakuppgifter	Uppgiftsunderlag	Finns hos	Anmärkning
		Utredningar (statliga, kommunala och enskilda) och litteratur.	Lantbruksstyrelsen, skogsstyrelsen, SNV, SMHI, lantbruksnämnder, skogsvårdsstyrelser, konsulter, institutioner vid universitet och högskolor, bibliotek.	Mycket skiftande.

2.2.3 Naturskydd

Förutsättningarna för att ett vattenområde skall vara attraktivt för naturskyddsintresset framgår översiktligt av frågeställningarna i tabell 3.

Huruvida ett vattenområde är att betrakta som *sällsynt* eller inte bör ses i riksperspektiv. Ekologiska bedömningar ligger ofta till grund för värderingarna. Det gäller också de *orörda* vattenområdena som är mycket värdefulla för naturskyddsintresset. Vid konflikt med andra intressen uppkommer ofta stora svårigheter då helt olika underlag för värderingarna skall jämföras. Som exempel kan nämnas en planerad utdikning av ett s. k. våtmarksområde, där å ena sidan förteckningar över sällsynta växtarter, fågelarter m. m. är ett viktigt underlag då det gäller att beskriva skyddsvärdet men å andra sidan beräkningar av produktionsökningen av t. ex. skog till följd av utdikningen utgör underlaget för värderingen av utnyttjandet. Det ligger i sakens natur att skyddsintresset främst inriktar sig på sällsynta och orörda vattenområden. Punktvisa objekt såsom källor och karstbildningar kan också komma ifråga. Men även vattenområden som är *representativa* för en viss naturgeografisk region kan ha högt skyddsvärde.

Något standardiserat underlag för naturskyddsintresset finns inte. Basinformationen är ofta svårtillgänglig och består av beskrivningar, varur generaliseringar måste göras för att ett planeringsanpassat underlag skall kunna erhållas.

För mer detaljerad information om vilka typer av vattenområden som kan vara aktuella för naturskyddsåtgärder hänvisas till länens naturvårdsplaner, som dock inte finns överallt. Information om detta finns också att hämta i naturvårdsverkets publikationer, t. ex. "Översiktlig naturinventering och naturvårdsplanering" (SNV publikation 1975: 1), delrapporten "Skyddsvärda vatten" (SNV PM 912) i vattenkartläggningsuppdraget och "Översiktlig inventering av Sveriges våtmarker" (SNV PM 1181-1184).

I ett naturskyddat område skall föreskrifter för dess skötsel vara utformade så att inga negativa *konsekvenser* uppkommer. Ofta förekommer

Tabell 3. Exempel på underlag om naturskydd

Frågeställningar	Erforderliga sakuppgifter	Uppgiftsunderlag	Finns hos	Anmärkning
Var finns vattenförekomster, som i sitt slag är mycket *sällsynta* i landet med ovanlig geomorfologi, vattenbeskaffenhet, organismvärld o. dyl? Var finns vattenförekomster, som är *orörda* och *representativa* för olika naturgeografiska regioner?	Beskrivning av vattenförekomsternas egenskaper (särskilt de ekologiska sambanden) och människans ingrepp.	Naturinventeringar och redovisningar i FRP.	Länsstyrelser, kommuner.	
		Hydrogeologiska kartor.	SGU m. fl.	F. n. endast över mindre områden.
		Landsomfattande sammanställningar av skyddsvärd natur.	SNV.	
		Utredningar om skyddsvärd natur.	SNV, länsstyrelser, kommuner.	
		Vetenskapliga utredningar och litteratur.	SNV, institutioner vid universitet och högskolor, bibliotek.	Mycket skiftande.

naturvetenskaplig forskning i sådana områden, varför risk för viss störande påverkan genom den vetenskapliga verksamheten inte kan uteslutas, t. ex. vid hanteringen av hälso- och miljöfarliga kemikalier i samband med experiment. En sådan påverkan kan orsakas av åtgärder som vidtas långt utanför skyddsvärt område.

2.2.4 Fiske

Gemensamt för både yrkesmässigt fiske och fritidsfiske är att förutsättningarna för fiskproduktion bör vara så goda som möjligt. Det innebär framför allt att vattentillgången är tillräcklig särskilt i fråga om de strömmande vattnen. Minimivattenföringen och dess varaktighet har avgörande betydelse för vattendragets produktionsförmåga. Vattenområdena bör inte heller vara belastade med störande föroreningar. Vattenbeskaffenheten varierar i landet och som en följd härav varierar även sammansättningen av organismer i ekosystemet. Fiskarterna är starkt beroende av ekosystemets struktur. Den naturliga variationen av olika fiskbestånd i landets sjöar och kustvatten är därigenom betydande. Stora sjöar och kustvattenområden är sammansatta av ett stort antal olika biotoper. Detta innebär en mångsidighet i möjligheterna till anpassning för organismerna till miljöfaktorernas mångfacetterade mönster. I stora och av människan ostörda ekosystem erbjuder den komplexa näringsväven de bästa förutsättningarna för en god fiskproduktion.

Yrkesfisket i kustvattnen är av mest betydelse på västkusten, sydkusten och södra ostkusten. Även i Norrbottens läns kustvatten förekommer ett

viktigt yrkesfiske. Den biologiska produktionen är också störst inom dessa områden.

Det yrkesmässiga insjöfisket är bäst utvecklat i de stora sjöarna Vänern, Vättern, Mälaren och Hjälmaren samt i några andra större syd- och mellansvenska insjöar. Visst yrkesfiske sker dessutom i några av de större sjöarna i fjälltrakterna.

Laxfisket i Östersjön är av speciell betydelse. Förutom att vara en tillgång för vårt eget fiske är laxbeståndet i södra Östersjön ett förhandlingsobjekt när det gäller att skaffa svenska fiskemöjligheter i andra länders fiskezoner. Laxproducerande strömvatten är därför av särskilt stort värde. Vattenområden av betydelse för yrkesfisket finns redovisade i den fysiska riksplaneringen.

För fritidsfisket finns det framför allt behov av s. k. närfiskevatten (vatten på nära avstånd från tätorterna) men även värdefulla turistvatten är eftertraktade. Fritidsfiskaren söker sig gärna till mindre vatten oftast belägna i naturskönа områden. Fritidsfiskets fiskarter kräver ofta hög vattenkvalitet. De laxartade fiskarna är dessutom beroende av rinnande vatten för sin reproduktion. Viktiga fritidsfiskevatten har redovisats i den fysiska riksplaneringen.

För produktion av såväl sättfisk som konsumtionsfisk i fiskodlingsanläggningar ställs också höga krav på lämpligt vatten.

Av frågeställningarna i tabell 4 framgår vilka egenskaper hos ett vatten som i första hand bör beaktas för bedömning av dess *förutsättningar* för fiske.

Vattenstånd och vattenföring har största betydelse för fiskarternas lek och tillväxt. Höga vårvattenstånd gynnar produktionen av t. ex. gädda. Alltför varierande vattenstånd försämrar näringsbetingelserna genom urlakning av kringliggande strandområden. I strömmande vatten är den lägsta vattenföringen dimensionerande för vilket utrymme (revir) som står till förfogande för varje enskild individ. Det gäller särskilt för laxartad fisk. Vid s. k. noll-tappning totalskadas fisket inom närmast berört område.

Vattenbeskaffenheten har nära samband med produktiviteten. För att kunna avgöra om ett vattenområde är lämpat för produktion av olika fiskarter måste man känna till bl. a. följande förhållanden i vattnet: salthalt, temperatur, grumlighet, syrgas, pH samt vissa spårämnen. För att kunna nyttiggöra sig fångsten av fisk är kunskap om giftämnen (kvicksilver, PCB m. m.) samt förekomst av kräftpest, dynt eller andra fiskinfektioner dessutom av största betydelse. Av dessa faktorer är den pågående pH-sänkningen (försurningen) och halterna av vissa giftämnen i vattnet viktigast.

Tabell 4. Exempel på underlag om fiske

Frågeställningar	Erforderliga sakuppgifter	Uppgiftsunderlag	Finns hos	Anmärkning
Hur stort är behovet av fiskevatten (fördelat på yrkesfiske, fritidsfiske och fiskodling) nu och i ett längre tidsperspektiv? Hur fördelar sig behovet av kustvatten, stora och små sjöytor samt strömmande vatten? Hur fördelar sig de olika behoven under året?	Omfattningen av nuvarande yrkesmässiga fiske och fritidsfiske samt fiskodlingsverksamhet. Fiskets säsongsbundna variationer. Utvecklingstendenser för de framtida behoven.	Redovisningen i den fysiska riksplaneringen av vattenområden av betydelse för yrkesfisket och fritidsfisket.	Fiskenämnder, länsstyrelser, fiskeristyrelsen.	
		Uppgifter om fiskodlingar.	Fiskenämnder.	
Hur stor är tillgången på fiskevatten (fördelad på yrkesmässigt fiske, fritidsfiske och fiskodling) och hur utvecklade är dessa? Vilka begränsningar finns?	Vatten för yrkesmässigt fiske, fritidsfiskevatten, fiskevårdsområden, kortfiskevatten, fiskodlingar. Inskränkningar i fiskemöjligheterna. Begränsningar i möjligheterna till fiskevård.	Sammanställning över fastställda fiskevårdsområden.	Länsstyrelser, fiskenämnder.	
		Kommunvisa sammanställningar över kortfiskevatten.	Kommuner, fiskenämnder.	Mycket skiftande.
		Hydrologiska data.	SMHI.	
		Uppgifter om vandringshinder.	Fiskenämnder, fiskeriintendenter.	
		Sammanställning över inskränkningar i fisket (t. ex. begränsad tid för fiske, desinfektionsskyldighet i kräftpestsmittat vatten och s. k. svartlistning p. g. a. för hög kvicksilverhalt i fiskköttet).	Kommuner, fiskenämnder, fiskeriintendenter, länsstyrelser.	
Hur stämmer kvalitetskraven överens med beskaffenheten hos vattnet, stränderna och bottnarna? Är produktiviteten god?	Kvalitetskraven för olika sektorer inom fisket. Vattenbeskaffenheten beträffande fiskens livsbetingelser och vattenområdets produktivitetsbetingelser. Strändernas och bottnarnas karaktär.	Sammanställningar av fysikaliska, kemiska och biologiska analysdata.	Länsstyrelser, fiskenämnder, fiskeriintendenter, SNV, SMHI.	Mycket skiftande.

Tabell 4 (forts.)

Frågeställningar	Erforderliga sakuppgifter	Uppgiftsunderlag	Finns hos	Anmärkning
Var finns vattenområden som skulle kunna utvecklas till goda fiskevatten om inte föroreningar, vattenregleringar o. dyl., invecklade fiskerättsliga ägoförhållanden m. m. lade hinder i vägen? Var finns fiskevatten som hotas av försämring på grund av störningar (t. ex. förorening, försurning och sjukdomar)? Vilken beskaffenhet har dessa vattenområden? Vilka fiskevårdande åtgärder bör vidtas?	Läge och typ av för fiske lämpliga vattenområden men där ingen fiskevård bedrivs och vattenområden som hotas av försämrat fiske.	Utredningar (statliga, kommunala och enskilda) och litteratur.	Fiskeristyrelsen, SNV, länsstyrelser, fiskenämnder, fiskeriintendenter, kommuner, konsulter, fiskevårdsområden, institutioner vid universitet och högskolor, bibliotek.	Mycket skiftande.

De biologiska *produktionsförhållandena* är av fundamental betydelse, eftersom fiskuttagen måste anpassas därefter. Hög produktivitet har sin grund i rik tillgång på näring, vilket kan leda till planktongrumling och syrebrist. I sådana inlandsvatten finner man t. ex. inte lax och röding men däremot gös och braxen. Laxartad fisk hör främst hemma i klara, syrerika och näringsfattiga vatten. Allt detta innebär att man måste ha åtminstone en översiktlig bild av hela ekosystemets struktur och funktion med dess växt- och djurplankton, vegetation, bottenfauna samt fiskfauna.

Varje ekosystem är starkt dynamiskt och förhållandena kan växla mycket från år till år, vilket måste tas med i bedömningen. Eftersom de olika fiskarterna i ett ekosystem påverkar varandra får man inte heller bortse ifrån att fiskarterna i ett visst vatten påverkas av det fiske som sker.

Vattenområdets storlek har betydelse för fiskproduktionen, vilket redan berörts i samband med produktionsförhållandena.

Regleringsdammar, kraftverksbyggen och avloppsvattenutsläpp kan utgöra *vandringshinder* för fisken i dess vandringar efter näring eller för lek. Det betyder många gånger att vandringsmöjligheter bör finnas från en flods mynning i havet och långt upp i de olika biflödenas övre delar.

Strändernas och bottnarnas karaktär har betydelse framför allt för leken. Rensning och muddring av olika slag kan allvarligt försämra fiskens livsbetingelser.

De viktigaste *konsekvenser*, som kan uppkomma till följd av fisket, kan i korthet sägas vara följande:

- ☐ störning genom fiskevårdande åtgärder (särskilt rotenonbehandling, kalkning och liknande),
- ☐ ändringar i den naturliga artsammansättningen – inte bara bland fiskarterna utan också bland andra vattenorganismer – uppkommer ofta till följd av intensivt fiske,

- ändrad näringsbalans kan också inträffa, vilket vanligen från fiskesynpunkt är önskvärt i näringsfattiga sjöar där höjd produktion eftersträvas (ofta i konflikt med naturskyddsintresset),
- ökad "betning" sker på vegetationen i vattenområden med intensivt fiske.

Underlaget för konsekvensbedömningarna måste som regel tas fram genom undersökningar i fält och särskilda utredningar.

2.2.5 Strandbad och båtsport

Förutsättningarna för *strandbad* bedöms i huvudsak utifrån tre egenskaper hos vattenområdet, nämligen vattenkvalitet, strand- och bottenförhållanden samt vattenomsättning (se tabell 5).

Vattenkvaliteten måste vara godtagbar från hygienisk synpunkt. Det är vidare önskvärt att vattnet är klart och inte har extrema pH-värden. I vattnet bör inte finnas sådana mikroorganismer, som kan orsaka klåda eller annan irritation för de badande.

Strand- och bottenförhållandena på badplatserna bör vara lämpliga, dvs. bottnen bör helst inte bestå av mjuka sediment och stranden bör vara fri från vegetation. Vidare bör vattenutbytet vara gott mellan badplatsen och omgivande vattenområden.

För utövning av *båtsport* ställs egentligen inga andra krav på vattenområdena än framkomlighet. Båtsport för rekreation eller tävling torde i någon form kunna utövas i de flesta kustvatten och större sjöar och vattendrag i vårt land. I inlandsvattnen är nu särskilt kanotsporten på stark frammarsch.

Vattnets allmänna beskaffenhet och vattenområdets omgivningar ingår som viktiga komponenter, då man från rekreationssynpunkt skall bedöma förutsättningarna. Vid sådana värderingar bör hänsyn tas till vattenområdets flikighet, örikedom och liknande som ger en objektiv information om omväxlingen i landskapsbilden.

Tabell 5. Exempel på underlag om strandbad och båtsport

Frågeställningar	Erforderliga sakuppgifter	Uppgiftsunderlag	Finns hos	Anmärkning
Är antalet befintliga kommunala badplatser tillräckligt och har dessa tillräcklig kapacitet för att svara mot behovet? Hur ter sig utvecklingen i ett längre tidsperspektiv?	De nuvarande kommunala badplatsernas läge och karaktär.	Sammanställning över kommunala badplatser.	Kommuner, länsläkare, länsstyrelser, SNV.	Mycket skiftande.

Tabell 5 (forts.)

Frågeställningar	Erforderliga sakuppgifter	Uppgiftsunderlag	Finns hos	Anmärkning
Hur stämmer kvalitetskraven överens med beskaffenheten hos vattnet, bottnarna och stränderna? Påverkas beskaffenheten under dagar med hög besöksfrekvens, så att risk då finns för dålig badvattenkvalitet?	Vattenbeskaffenheten på badplatsen.	Sammanställning av fysikaliska, kemiska och bakteriologiska analysdata beträffande strandbadens vattenbeskaffenhet.	Kommuner, länsläkare, länsstyrelser.	Mycket skiftande.
Är tillgången på vattenområdet för båtsport tillräcklig för behovet och hur tenderar behovet att utveckla sig?	Områden med båtsport av betydelse. De nuvarande båthamnarnas läge.	Karta visande områden där båtsport av betydelse förekommer. Sammanställning över båthamnarnas läge.	Kommuner, SNV, länsstyrelser, sjöfartsverket.	Mycket skiftande.
Var finns andra lämpliga vattenområden av intresse för kommunalt strandbad och båtsport? Vilken vattenbeskaffenhet och vilken strand- och bottenbeskaffenhet har de tilltänkta strandbaden? Finns störande utsläpp uppströms dessa platser? Vilka områden är lämpligast? Vilka tekniska åtgärder måste vidtas?	Läge och typ av lämpliga platser för strandbad och områden för båtsport. Områden känsliga för störning (t. ex. med sällsynt fågelfauna) från bl. a. båtar. Läge och typ av avloppsvattenutsläpp som kan inverka störande på de tilltänkta badplatserna.	Topografiska och ekonomiska kartor.	LMV m. fl.	
		Naturinventeringar.	Kommuner, länsstyrelse.	Mycket skiftande.
		Sammanställning över avloppsvattenutsläpp.	Länsstyrelser, kommuner.	Mycket skiftande
		Utredningar (statliga, kommunala och enskilda).	Kommuner, konsulter, länsstyrelser.	Mycket skiftande

Konsekvenserna av *strandbad* består främst i att vattenbeskaffenheten kan tillfälligt försämras på badplatser med hög badfrekvens och dåligt vattenutbyte mellan själva badplatsen och vattenområdet i övrigt.

Då det gäller *båtsportens* inverkan på förhållandena i vattnet, är det framför allt motorbåtarna man tänker på med deras störande buller och spill av bensin och olja. Fågellivet är särskilt känsligt för dessa störningar. Även kanotister kan störa fågellivet. Vidare kan de sprida t. ex. kräftpest om inte försiktighet iakttas.

2.2.6 Vattenkraft

Förutsättningarna för kraftproduktion bedöms i huvudsak med utgångspunkt från den tillgängliga flödestillgångens storlek och fallhöjden samt förekomsten av lämpliga regleringsmagasin eller möjligheter att skapa sådana (se tabell 6).

Tabell 6. Exempel på underlag om vattenkraft

Frågeställningar	Erforderliga sakuppgifter	Uppgiftsunderlag	Finns hos	Anmärkning
Hur stor är den nuvarande vattenkraftproduktionen inom området? Var finns kraftverken och regleringsmagasinen? Vilka vattenhushållningsregler gäller?	Läge, storlek och typ av nuvarande och tilltänkta kraftverk och regleringsmagasin. Tappningsplaner, fastställda minimivattenföringar m. m.	Sammanställningar över vattenkraftverk med uppgifter om deras energiproduktion m.m. Sammanställningar över regleringsmagasinen med uppgifter om volym, regleringshöjd m. m.	Centrala driftledningens (CDL) kraftstationsregister, statens vattenfallsverk, större kraftbolag, regleringsföreningar, Svenska kraftverksföreningen.	
		Vattendomstolsbeslut.	Vattendomstolar.	
		Damminventeringar.	Länsstyrelser.	Mycket skiftande
Var finns den outnyttjade kraften? Vilka utbyggnader övervägs av kraftintressenterna och vilka regleringsmagasin blir då aktuella?	Flödestillgång, variation inom och mellan år samt magasineringsmöjligheter.	Sammanställning över fallhöjder, vattenföringar, vattenstånd och sjövolymer samt tidsvariationen.	SMHI	
		Utredningar om framtida utbyggnad av vattenkraften.	Statens vattenfallsverk, Svenska kraftverksföreningen, större kraftbolag, SMHI, regleringsföreningar.	Mycket skiftande.

På grund av vattenkraftsintressets speciella karaktär sker här en sektoriell planering där behovet av energi för landet i sin helhet vägs mot tillgången på outnyttjad kraft också sedd i riksperspektiv.

Konsekvenserna av de ingrepp som sker i samband med en kraftverksutbyggnad kan vara bl. a. följande:

- ☐ dämningseffekter med ändrade vattenföringar och vattenstånd uppströms,
- ☐ erosions-, transport- och sedimentationsförändringar inom berörda delar av det reglerade vattendraget,
- ☐ ändrad avrinningsrytmik med effekter nedströms i vattendraget,
- ☐ förändrat växt- och djurliv inom samma område,
- ☐ utarmning av djurliv och undervattensvegetation i det reglerade området,
- ☐ minskad fiskproduktion,

- ☐ ökad grumlighet och minskat siktdjup (i sjön),
- ☐ ändrade isförhållanden,
- ☐ förfulad landskapsbild.

Uppgifter om ändrade vattenstånd, vattenföringar, sedimenttransporter, isförhållanden och erosionsförhållanden kan erhållas från SMHI och SGU. Underlaget för konsekvensbedömningen i övrigt utgörs av utredningar inom det aktuella området.

2.2.7 Avloppsvattenutsläpp

Att använda ett vattenområde som recipient för avloppsvatten innebär störning på andra användningssätt. Därför är det inte självklart att välja det vattenområde som har de bästa *förutsättningarna* att motta avloppsvatten. I valet mellan lämpliga recipienter måste som en första värderingsgrund ingå att inte använda vattenområden som är mer eller mindre orörda utan främst sådana som redan blivit påverkade genom ingrepp av något slag. Följande generella krav brukar ställas på en recipient för avloppsvatten:

- ☐ "lämpligt" läge för utsläppspunkten,
- ☐ god flödestillgång, god genomströmning och snabbt vattenutbyte,
- ☐ god självrening.

Tabell 7. Exempel på underlag om avloppsvattensutsläpp

Frågeställningar	Erforderliga sakuppgifter	Uppgiftsunderlag	Finns hos	Anmärkning
Hur stort är behovet av recipienter nu och i ett längre tidsperspektiv?	Nuvarande utsläpp av avloppsvatten från samhällen och industrier. Avloppsvattnets behandling och utsläppta mängder av olika föroreningar. Utvecklingstendenser för framtida behov.	Sammanställningar över kommunala avloppsreningsverk med uppgifter om reningsprocess, utsläppens storlek av organisk substans, fosfor, metaller m. m.	Länsstyrelser, kommuner, SNV.	Mycket skiftande.
		Sammanställningar över större vattenförorenande industrier med uppgifter om produktion, avloppsvattenbehandling, utsläppens storlek av olika substanser m. m.	Länsstyrelser, SNV.	Mycket skiftande.
		Tillstånds- och dispensbeslut samt anmälningar enligt miljöskyddslagen.	Koncessionsnämnden för miljöskydd, SNV, länsstyrelser.	

Tabell 7 (forts.)

Frågeställningar	Erforderliga sakuppgifter	Uppgiftsunderlag	Finns hos	Anmärkning
Vilka vattenområden nyttjas för närvarande som recipienter? Hur reagerar de på avloppsutsläppen? Är recipientkapaciteten tillräcklig? Hur har recipientens vattenbeskaffenhet förändrats p. g. a. recipientanvändningen? Är tillståndet kritiskt med risk för försämrad självreningsfunktion?	Beskrivning av nuvarande recipienter, deras belastning och allmänna tillstånd. Ekosystemets uppbyggnad och funktion i recipienten. Utvärderingar av de senaste årens förändringar.	Sammanställningar av data från recipientkontrollen. Belastningsberäkningar och översiktliga utvärderingar av recipientekosystemens struktur och funktion.	Länsstyrelser, vattenvårdsförbund/vattenförbund, SNV.	Mycket skiftande.
Var finns andra lämpliga recipienter? Hur stor är flödestillgången och är självreningsförmågan tillräcklig? Var finns lämpliga utsläppsplatser med goda inblandningsförhållanden? Vilka tekniska åtgärder måste vidtas?	Läge, typ och storlek av andra lämpliga recipienter. Flödestillgång, vattnets uppehållstid och självreningsförmåga. Läget av lämpligaste utsläppspunkter. Avloppsvattnets rening och behandling före utsläpp.	Topografiska och ekonomiska kartor.	LMV m. fl.	
		Vattenföringar, återkomstfrekvenser av lågvattenföringar av viss storlek.	SMHI.	
		Uppgifter om vattnets uppehållstid i tilltänkta recipienter och stagnationsperiodernas längd (sommar och vinter).	SMHI, länsstyrelser, kommuner, konsulter.	Mycket skiftande
		Utredningar (statliga, kommunala och enskilda) och litteratur.	SNV, SMHI, länsstyrelser, vattenvårdsförbund/vattenförbund, kommuner, konsulter, institutioner vid universitetet och högskolor, bibliotek.	Mycket skiftande

Eftersom recipientanvändningen innebär en störning på nedströmsintressena är det viktigt att *utsläppspunkter* väljs så att bästa möjliga inblandning av avloppsvattnet sker i recipienten. Utsläppspunkter i vattenområden uppströms t. ex. råvattenintag för dricksvattenframställning eller andra intressen med krav på hög vattenkvalitet bör naturligtvis undvikas.

Att recipienten måste ha god *flödestillgång* för utspädning och transport är självklart. Därför erfordras uppgifter om vattenföringen och dess variationer samt vattnets uppehållstid. Den senare uppgiften avser kustvattenområden och sjöar, där vattnet uppehåller sig längre eller kortare tid beroende på hur mycket vatten som genomströmmar bäckenet i förhållande till dess volym.

Recipientens *självreningsförmåga* hänger främst samman med de biologiska processerna i vatten och sediment. Då avloppsvatten med sitt innehåll av bl. a. organiska ämnen och växtnäringsämnen förs till ett vattenområde, innebär detta att ett bredare näringsunderlag erhålls för den biologiska produktionen, vilken därmed gynnas. Varmvattenutsläpp i måttliga mängder är också produktionsstimulerande. Så länge den biologiska balansen inte rubbas, kan utsläpp i vissa vattenområden möjligen vara acceptabelt från ekologisk synpunkt. Avloppsvatten kan emellertid också innehålla produktionshämmande substanser (''gifter''), t. ex. tungmetaller.

För att bedöma en recipients förmåga att motta avloppsvatten behöver man känna till storleken på recipienten, dess vattenomsättning, om den är skiktad eller inte, hur syrgasförhållandena och ljusklimatet är samt översiktligt ekosystemets struktur och funktion (se tabell 7).

Uppgifter om det aktuella vattenområdet behövs också för att visa *konsekvenserna* av recipientanvändningen. Det är främst följande konsekvenser som bör belysas:

- ☐ förändring av vattnets beskaffenhet,
- ☐ ökad eller minskad produktivitet,
- ☐ ändrad diversitet, dvs. förändrade organismsamhällen där de känsligaste arterna slås ut, vissa nya tillkommer och de tåligaste utvecklas i stort antal individer,
- ☐ förändring av sedimentets beskaffenhet,
- ☐ ökad sedimentationshastighet (accelerad åldringstakt),
- ☐ ökad igenväxning,
- ☐ minskad syretillgång,
- ☐ försämrade möjligheter att utnyttja recipientens vatten för andra ändamål, t. ex för vattenförsörjning (obs. att infiltration av sådant ytvatten innebär en risk för förorening av grundvattnet).

Erforderligt underlag för att göra bedömningar enligt ovanstående tablå måste som regel baseras på särskilda utredningar.

Bilaga 1 Vattenvårdsplanering i Sverige under åren 1966–1975

Av *Lars Edenman*

1 *Inledning* 176

2 *Forsknings- och utredningsverksamhet* 177

3 *Vattenvårdsplanering under våren 1966–1975* 178
3.1 Bakgrund och omfattning 178
3.2 Former och inriktning 179

4 *Genomgång av fyra vattenvårdsplaner* 183
4.1 Syfte och uppläggning 183
4.2 Vattenvårdsplan för Kävlingeåns avrinningsområde, Sydsvenska Ingenjörsbyrån AB 1971. 184
4.2.1 Syfte, probleminriktning och utformning 184
4.2.2 Vattentillgångar 184
4.2.3 Vattenanvändning 185
4.2.4 Analys av tillgång–efterfrågan 187
4.2.5 Förslag till åtgärder/rekommendationer/riktlinjer . . 187
4.2.6 Föreslagna åtgärders genomförande 188
4.3 Regional planering i Östergötlands län – vattendragsutredning med riktlinjer för vattenvården, länsstyrelsen 1972. . . 188
4.3.1 Syfte, probleminriktning och utformning 188
4.3.2 Vattentillgångar 188
4.3.3 Vattenanvändning 190
4.3.4 Analys av tillgång–efterfrågan 191
4.3.5 Förslag till åtgärder/rekommendationer/riktlinjer . . 191
4.3.6 Föreslagna åtgärders genomförande 192
4.4 Vattenvårdsplan för Gästrikland m. m., länsstyrelsen 1975. 192
4.4.1 Syfte, probleminriktning och utformning 192
4.4.2 Vattentillgångar 193
4.4.3 Vattenanvändning 194
4.4.4 Analys av tillgång–efterfrågan 195
4.4.5 Förslag till åtgärder/rekommendationer/riktlinjer . . 196
4.4.6 Föreslagna åtgärders genomförande 196
4.5 Karlstadsregionen – skiss till vattenvårdsplan för Karlstads planeringsregion och uppströms regionen liggande områden, Karlstadsregionens kommunblock 1968. 196
4.5.1 Syfte, probleminriktning och utformning 196

4.5.2 Vattentillgångar 199
4.5.3 Vattenanvändning 199
4.5.4 Analys av tillgång–efterfrågan 200
4.5.5 Förslag till åtgärder/rekommendationer/riktlinjer . . 200
4.5.6 Föreslagna åtgärders genomförande 201

5 *Några slutsatser grundade på de redovisade exemplen* . . 201
5.1 Formerna 201
5.2 Vattentillgångar 204
5.3 Analys av tillgång–efterfrågan 207

Appendix *Förteckning över dokumentation i anslutning till vattenvårdsplaneringen under åren 1966–1975* . . 210

1 Inledning

Under de båda senaste decennierna har en mängd olika former av planeringsunderlag tagits fram som på ett eller annat sätt ingått i ställningstaganden som berör vattenresurserna och deras användning. Forskningsinsatser, statliga, regionala, kommunala utredningar och utredningar i samband med prövning enligt vatten- och miljöskyddslagen är exempel på sådana aktiviteter. Under slutet av 60-talet påbörjades en mer fristående form av regional eller interkommunal utredningsverksamhet, s. k. vattenvårdsplanering, vilken kommer att behandlas närmare i det följande.

Vattenvårdsplanering, i form av utarbetandet av s. k. vattenvårdsplaner och vattendragsutredningar, bedrevs huvudsakligen under slutet av 60-talet och i början av 70-talet. Problemställningarna som dominerade var föroreningssituationen främst med avseende på eutrofierande ämnen och vattenförsörjningsproblematiken. Utbyggnaden av kommunal och industriell avloppsrening under 70-talet och en betydligt mindre ökning av vattenförbrukningen än vad som förväntades, har gjort att andra problemställningar kommit i förgrunden i dag. Erfarenheterna av vattenvårdsplaneringen kan emellertid på olika sätt utnyttjas även när det gäller framtida former för vattenplanering.

Vattenvårdsplaneringen kan sägas ha introducerat avrinningsområdet som planeringsenhet, vilket nu får anses vara vedertaget i vattenplaneringssammanhang. Det är således främst de regionala eller interkommunala frågeställningarna som berörs. Omfattande faktasammanställningar gjordes över vattentillgångarna främst med utgångspunkt från befintliga data. Av intresse är hur informationen om vattentillgångarna och deras användning görs tillgänglig alltifrån utvärdering till redovisning. Med utgångspunkt från denna basinformation görs flera försök att ange tillgängliga resursramar eller konsekvenserna av fortsatt eller ökat framtida vattenutnyttjande. Det är således formerna, omfattningen och metodiken som här kommer att behandlas och som kan vara av intresse vid utarbetandet av framtida planeringsunderlag för vattenöversikter och vattenhushållningsplaner.

Inledningsvis (kapitel 2) ges några exempel på de tidigare nämnda utredningsverksamheterna och formerna för dessa. I kapitel 3 behandlas allmänt

formerna, inriktningen och förutsättningarna för vattenvårdsplaneringen. I kapitel 4 lämnas ytterligare exempel från fyra vattenvårdsplaner med avseende på syfte, probleminriktning, utformning, metodik etc. I kapitel 5 slutligen lämnas några slutsatser grundade på de fyra exemplen.

2 Forsknings- och utredningsverksamhet

Exempel på samlade *forskningsinsatser* som påtagligt ökat kunskapen om våra vattentillgångar och hur de påverkats av olika mänskliga aktiviteter är de insatser som gjorts i framför allt de stora sjöarna Vänern, Vättern och Mälaren.

År 1965 påbörjades arbetet med en vattenvårdsplan för Vättern. Huvudman för arbetet var kommittén för Vätterns vattenvård. Arbetet bedrevs i bred samverkan mellan statliga myndigheter och forskningsorgan. 1970 framlades en vattenvårdsplan för Vättern där undersökningsresultat och andra uppgifter om vattenresursen samt vattenutnyttjande redovisades. Förslag till åtgärder med tyngdpunkt på att åstadkomma en förbättrad vattenkvalitet i Vättern angavs också i planen.

1972 beslöt naturvårdsverket att tillsammans med några andra myndigheter och forskningsinsitutioner genomföra ett femårigt program med forsknings-, undersöknings- och utredningsverksamhet om Vänern. Det långsiktiga målet var att få fram sådana kunskaper om Vänern att man kunde förutsäga den framtida utvecklingen i sjön och därmed hushålla rationellt med sjön som naturtillgång. Verksamheten skulle således syfta till att skapa underlag för samhällsplanering inom Väneområdet och för olika beslut inom miljö- och naturvård. I inledningsskedet publicerade naturvårdsverket "Fakta om Väneområdet". Denna publikation, som utkom 1972, är ett gott exempel på hur fakta om vattentillgångar och deras utnyttjande kan sammanställas i en lättillgänglig form. Vänerprojektet avslutades 1977. Följande år publicerade naturvårdsverket boken "Vänern en naturresurs", som är en sammanfattning av de insatser och undersökningsresultat som framkommit inom olika delprojekt. För att öka tillgängligheten som underlag för övrig samhällsplanering innefattar boken också en problemanalys som efterföljs av en diskussion kring framtida alternativa målsättningar.

Naturvårdsverkets limnologiska undersökning utarbetar för närvarande en sammanställning och utvärdering av undersökningsverksamheten i Mälaren.

Exempel på andra statliga utredningar som på olika sätt behandlar utnyttjandet av våra vattentillgångar och som kan nämnas i detta sammanhang, är Åsnenutredningen, Emåutredningen och Hjälmarutredningen. Andra mer övergripande utredningar för delar eller hela landet är utredningen om vattenkraftutbyggnad i norra Norrland och naturvårdsverkets översiktliga kartläggning av Sveriges vattentillgångar och vattenanvändning.

I detta sammanhang bör slutligen också omnämnas den undersöknings- och forskningsverksamhet som fortlöpande bedrivs vid universitetet och högskolor samt vid naturvårdsverket.

På *länsstyrelsernas naturvårdsenheter* utarbetas olika former av sammanställningar eller utredningar om vattentillgångarna och deras användning. Sammanställningar över kommunala och industriella utsläpp samt kommunal vattenförsörjning tas i regel fortlöpande fram. Försurningssituationen i sjöar och vattendrag bevakas vid flera länsstyrelser genom egna provtagningsprogram. Därutöver görs olika utredningar genom länsstyrelserna, t. ex. utvärderingar av vattenkvalitén med utgångspunkt från recipientkontrollprogrammen och specialundersökningar i olika vattenområden.

Den *kommunala utredningsverksamheten* har till största delen utförts av konsulter och är ofta probleminriktade på vatten- och avloppsfrågor. Dessa utredningar innehåller många gånger detaljerade beskrivningar av undersökningar om lokala vattentillgångar kvantitativt och kvalitativt.

Ett omfattande utredningsmaterial finns också framtaget i samband med att olika ingrepp – regleringsåtgärder, sjösänknings- och torrläggningsföretag – *prövats vid vattendomstol*. För att ange tillåtligheten av ett ingrepp, dvs. förhållandet mellan skadan och nyttan, ges i regel en beskrivning av rådande lokala förhållanden om vattenföring, vattenstånd etc. samt vilka effekter aktuell åtgärd kan få. Efter samma huvudprinciper sker också olika *prövningar enligt miljöskyddslagen* där sökanden, t. ex. i samband med prövning av ett visst utsläpp, inkommer med en redogörelse, ofta i form av en konsultutredning, där effekten av utsläppet i recipienten bedöms. Ofta åläggs emellertid sökanden i samband med tillståndsgivningen att bekosta recipientprovtagningar i syfte att ge tillsynsmyndigheten bättre underlag om hur utsläppet påverkar recipienten.

Det är således uppenbart att en mängd insatser har gjorts och görs i form av mer fristående utredningsverksamhet eller i mer bundna former, där utredningarna är probleminriktade eller kopplade till olika lagstiftningars prövningsförfarande. Det är också uppenbart att den samlade informationen uppvisar ett komplicerat mönster alltifrån beslutsunderlag – planeringsunderlag – till allmän sakkunskap. Dessa begrepp kan inte heller på ett enkelt sätt särskiljas eller definieras. Med den utgångspunkten är det också svårt att bedöma den utredningsverksamhet som här benämnts "vattenvårdsplanering" och dess roll i planeringsprocessen i allmänhet eller dess relation till ofta mer åtgärds- och probleminriktad utredningsverksamhet.

3 Vattenvårdsplanering under åren 1966–1975

3.1 *Bakgrund och omfattning*

Under 50-talet började vattenvårdsproblemen uppmärksammas i samhällsdebatten. Ett uttryck för detta var att ideella sammanslutningar bildades i form av vattenvårdsföreningar och vattenvårdsförbund som vanligtvis hade ett flodområde som verksamhetsområde från källa till mynningen i havet. Även mer regionala vattenvårdande organ bildades, exempelvis kommittéerna för Vätterns och Mälarens vattenvård. Dessa har sin verksamhet koncentrerad till Vättern respektive Mälaren jämte dessa sjöars tillrinningsområden. Under den senare delen av 60-talet skapades förut-

sättningar för ett mer målinriktat och resurskrävande planeringsarbete som kom att gå under benämningen "vattenvårdsplanering".

Vattenvårdsplaneringen resulterade i olika former av utredningsverksamheter vilka till stor del finansierades genom statsbidrag. Vattenvårdsplaneringen, som centralt betraktades som försöksverksamhet, pågick som intensivast under åren 1968–1972. År 1966 utgick de första statsbidragen till denna verksamhet. Efter 1975 har ingen vattenvårdsplan utarbetats. Nämnda år har därför tagits som avgränsning i tiden för denna redogörelse.

År 1966 beviljade dåvarande väg- och vattenbyggnadsstyrelsen statsbidrag för påbörjande av en vattenvårdsplan för Lagans flodområde. Samma år igångsattes arbetet med en vattenvårdsplan för Vättern. Därefter kom arbetena igång bl. a. för Mälaren, Rönneå, Motala ström, Dalälven, Ätran, Viskan, Skaraborgs län, Södermanlands län och Gävleborgs län. Planeringsarbetet i Gävleborgs län pågick längst och resulterade i en vattenvårdsplan för Gästrikland som publicerades 1975. Man har därefter fortsatt med Ljusnan och resterande delar av länet. En faktasammanställning har gjorts för Ljusnan m. fl. avrinningsområden och för nordöstra Hälsingland men planerna för dessa områden är ännu inte färdiga.

En betydande del av kostnaderna för vattenvårdsplaneringen har i regel täckts med statsbidrag som beviljats av väg- och vattenbyggnadsstyrelsen eller senare av naturvårdsverket. Vattenvårdsförbund, kommunala samarbetsorgan eller länsstyrelser har vanligen varit huvudmän för arbetet.

Dokumentation i anslutning till vattenvårdsplaneringen finns förtecknad i appendix.

3.2 *Former och inriktning*

Formerna för vattenvårdsplanering kom att variera kraftigt och resultera i utredningar av skiftande karaktär alltifrån basdatainventeringar till utredningar med utpräglad "plan"-karaktär. Tyngdpunkten lades ofta på vattenvårdande åtgärder i syfte att förbättra vattenkvalitén. Vattenvårdsplaneringen kom även i vissa fall att ha inslag av "vattenresursplanering", ett nu oftare använt begrepp som avser en mer fullständig behandling av vattenanvändning relaterad till såväl de kvantitativa som de kvalitativa vattentillgångarna. Termen "vattenvårdsplanering" kommer här för enkelhetens skull att användas som samlingsbegrepp för de olika insatser som gjordes under åren 1966–1975.

I vissa fall uppstår svårigheter att avgränsa vattenvårdsplaneringen gentemot en redan tidigare påbörjad översiktlig va-planering (Skåne, Karlstadsregionen) eller statliga utrednings- och forskningsinsatser. Inriktningen eller karaktären av planeringsarbetet kan emellertid grovt indelas i följande fyra kategorier.

Vattenvårdsplaner

Denna typ av utredningar som också benämns "vattendragsutredningar" behandlar ett eller flera avrinningsområden med avseende på vattentillgångar och vattenanvändning samt ger förslag/rekommendationer/riktlinjer beträffande den framtida vattenanvändningen. Exempel på sådana utredningar är vattenvårdsplanerna för Kävlingeån, Lagan, Gäst-

rikland, Karlstadsregionen samt vattendragsutredningarna för Motala ström, Helgeån och Skräbeån.

Vattenvårdsplanering för de större sjöarna

Vattenvårdsarbetet för de större sjöarna Vänern, Vättern, Mälaren och Hjälmaren har bedrivits med andra förutsättningar vad gäller såväl formerna för genomförandet (interregional samverkan, statliga utrednings- och forskningsinsatser) som probleminriktning. Sjöarna, deras användning och påverkan har varit den givna utgångspunkten. Detta kan motivera att verksamheterna inordnas i en separat kategori.

Planeringsarbetet för Vänern har inledningsvis berörts. Planeringsarbetet för Vättern resulterade i en vattenvårdsplan (1970), som nyligen reviderats (1979). Exempel på resultaten av vattenvårdsarbetet för Mälarregionen återfinns i appendix under publikationer från kommittén för Mälarens vattenvård.

Vattenvårdsplanering av ''inventeringskaraktär''

En stor del av planeringsarbetet resulterade i utredningar där huvudsakligen vattentillgångar och vattenanvändningen beskrivs. Exempel på sådana utredningar är ''Utredning angående hydrologiska förhållanden och vattenbeskaffenhet i Nedre Mörrumsån'', ''Vattenvårdsplanering i Skaraborgs län'', ''Dalälvens vattenvårdsplanering'' och ''Inventering och utredning rörande Trosaåns vattensystem''.

Probleminriktade utredningar

Exempel på utredningar där syftet varit att utreda och ge förslag på lösningar för en speciell nyttjandeform är ''Gotlands vattenförsörjning'' och ''Regional avloppsutredning för nordvästra Skåne''.

Fortsättningsvis behandlas framför allt de insatser som inordnats under ''vattenvårdsplaner'' och i viss mån de utredningar som här karaktäriserats som ''inventeringar''. Erfarenheterna av dessa verksamheter torde vara av mera allmängiltigt intresse i samband med ställningstaganden som berör framtida former av vattenplanering.

I det följande ges en allmän beskrivning av vattenvårdsplanernas inriktning, innehåll och utformning. Stora variationer förekommer beroende på områdenas karaktär och problemställningar, förutsättningar i form av underlagsmaterial, personella resurser (experthjälp) och finansiella förutsättningar.

Syftet med de vattenvårdsplaner som utarbetades för ett eller flera avrinningsområden var i de flesta fall att få fram åtgärder för en bättre vattenvård och även en bättre hushållning med vattnet. Föroreningssituationen var påtaglig i många vattenområden. Den *kommunala avloppsreningen* var under utbyggnad och bestod i slutet av 60-talet huvudsakligen av anläggningar med mekanisk och/eller biologisk rening. De åtgärder som föreslogs i vattenvårdsplanerna kom därför till stor del att inriktas på införandet av kemisk fällning eller det tredje reningssteget i syfte att reducera närsaltsbelastningen och då speciellt fosfor.

Industrins föroreningar behandlades främst med avseende på utsläpp av

organiskt material uttryckt som biologisk syreförbrukning (BS_5, BS_7) och i förekommande fall utsläpp av närsalter. Giftutsläpp t. ex. i form av tungmetaller behandlades mycket sporadiskt inte minst beroende på att underlag saknades. De åtgärder som föreslås för industrins avloppsrening är i regel inte närmare preciserade utan relateras till vissa önskvärda belastningsnivåer.

I mitten av 60-talet hade *närsaltsutlakningen* från skogs- och jordbruksmark uppmärksammats genom olika forskningsinsatser. Vissa utlakningssamband, s. k. arealkoefficienter, hade härvid framräknats. Dessa har tillämpats i flera vattenvårdsplaner i syfte att ange den totala belastningssituationen uppdelat på olika närsaltskällor.

En ofta förekommande metodik vid kvantifieringen av recipientutnyttjande och tillhörande förslag till åtgärder är att som första steg ange aktuella utsläppsmängder. Därefter anges den framtida belastningssituationen, med och utan föreslagna reningsåtgärder. Den framtida belastningsökningen beräknas med utgångspunkt från befolkningsprognoser. I vissa fall relateras åtgärdsförslagen mera till vilken verkan eller önskvärd vattenkvalitet som förväntades respektive eftersträvades i recipientområdet. Vattenkvalitén uttrycks ofta i enlighet med det klassificeringssystem som angivits i SNV:s publikation ''Bedömningsgrunder för svenska ytvatten'' där gränsvärden anges för vattens lämplighet för ''fiske'', ''konsumtionsvatten'', ''bad'' samt ''allmän påverkan''. Med hjälp av detta klassificeringssystem beskrivs – ofta i flerfärgstryck – nuvarande och framtida (önskvärda eller förväntade) förhållanden. Ett undantag från denna ofta tillämpade metodik är vattendragsutredningen för Motala ström där en fosformodell tillämpas, se också avsnitt 4.3.

Ett annat problemområde som intagit en framträdande plats i vattenvårdsplaneringen är *vattenförsörjningsproblematiken*. Framför allt initierades dessa frågeställningar i Skåne genom det s. k. sydvattenprojektet, som innebar att den framtida vattenförsörjningen för flera av Skånes kommuner till stor del skulle baseras på ytvatten från sjön Bolmen. Även om inte vattenförsörjningssituationen var direkt kritisk i mitten av 60-talet bedömdes det nödvändigt att vidta åtgärder inför framtiden vilket sydvattenprojektet gav uttryck för. Dessa ställningstaganden baserades i stor utsträckning på de prognoser över framtida vattenförbrukning som redovisades i utredningen om Skånes och Hallands vattenförsörjning (SOU 1965: 8). Den kraftiga ökningen i vattenförbrukningen fram till 1965 förväntades i stort sett fortgå fram till sekelskiftet. Dessa prognoser över framtida specifika vattenförbrukning blev i vissa fall också normgivande för vattenvårdsplaneringen utanför Skåne.

I vattenvårdsplanerna bedöms den framtida vattenförsörjningen relaterad till vattentillgången antingen med utgångspunkt från kända uttagskapaciteter från yt- och grundvattentäkter, överföringsalternativ eller från utpekande vattenområden lämpliga för konsumtionsvattenframställning.

Vattenvårdsplanerna inklusive utredningar av ''inventeringskaraktär'' innehåller ofta en stor mängd uppgifter av basdatakaraktär som på ett eller annat sätt kan relateras till vattentillgångarna och deras användning.

I regel ges inledningsvis en allmän beskrivning av *klimatologiska* förhållanden. De *kvantitativa ytvattentillgångarna* redovisas genom att ange

uppgifter om sjöar (djupförhållanden, tillrinningsområden etc.) samt karakteristiska vattenföringar uppmätta eller framräknade genom metoder framtagna av SMHI.

Ytvattenkvalitén beskrivs ofta på grundval av ett heterogent underlagsmaterial med varierande provtagningsfrekvens, geografisk omfattning och analysomfattning. Varje parameter beskrivs i regel separat och bedöms i ofta ganska subjektiva eller relativa termer. Den översiktliga redovisningen av vattenkvalitén ges i regel i klassificerad form i enlighet med SNV:s publikation "Bedömningsgrunder för svenska ytvatten". Någon närmare redogörelse för hur klassificeringen tillgått med avseende på styrande parametrar och använda statistiska mått (extremvärde, medianvärde, medelvärde) ges i de flesta fall inte. Det kan också påpekas att några närmare anvisningar i detta avseende inte ges i "Bedömningsgrunder för svenska ytvatten".

Grundvattentillgångarna kan sägas beskrivas enligt två huvudprinciper. Den ena bygger på en sammanställning av kända större grundvattentäkters kapaciteter och då företrädesvis i isälvslagringar. Den andra lägger tyngdpunkten på en ofta omfattande geologisk beskrivning av berggrund och jordarter, vilket i sin tur kan relateras till kända eller sannolika grundvattenförekomster. Områden med försämrad grundvattenkvalitet anges i regel i vattenvårdsplanerna.

När det gäller vattenvårdsplanernas behandling av olika vattenanvändningsformer ligger tyngdpunkten på *industrins och tätorternas vattenförsörjning och recipientutnyttjande*. Som tidigare nämnts ingår i regel också någon form av bedömning av *jord- och skogsbrukets* påverkan.

Andra nyttjandeformer som regelmässigt behandlas, dock i varierande omfattning, är *vattenkraft* (dammbyggnader), *friluftsbad* och *fiske*. Andra former av mer "indirekt" vattenutnyttjande som i vissa fall behandlas är omfattningen av *fritidsbebyggelsen, skyddsvärda områden* (skyddade områden, områden av intresse för vetenskaplig och kulturell naturvård samt det rörliga friluftslivet) samt *sjösänknings- och torrläggningsföretag*.

Ett ökat intresse för *bevattning* kunde noteras i slutet av 60-talet. Underlag saknades emellertid för en närmare behandling av bevattningens omfattning. Önskemål att få fram underlag i detta avseende framförs också i några vattenvårdsplaner.

Utformningen av vattenvårdsplanerna när det gäller *disposition och redovisningssätt* varierar kraftigt. I vissa fall då utredningen benämns "vattenvårdsplan" förefaller benämningen "program för planering" vara mer adekvat eftersom föreslagna åtgärder och deras genomförande endast översiktligt behandlas efter allmänna principer. Andra planer lägger stor vikt vid åtgärds- och genomförandedelen. En tredje typ av planer syftar mera till att vara planeringsunderlag så till vida att alternativa förslag till lösningar och deras konsekvenser anges.

Många olika fomer av redovisningssätt är representerade alltifrån tabellredovisning till redovisning i flerfärgstryck där diagram och kartinformation sammankopplas. Kartunderlaget varierar från schematiska kartframställningar till redovisningar som konsekvent genomförs på skala 1:250 000.

4 Genomgång av fyra vattenvårdsplaner

4.1 *Syfte och uppläggning*

I det följande görs en summarisk genomgång av vattenvårdsplanerna för Kävlingeån, Karlstadsregionen och Gästrikland samt vattendragsutredningen för Motala ström. Dessa fyra utredningar torde relativt väl exemplifiera de olika inriktningar och former av vattenvårdsplaner som föreligger. Som tidigare nämnts har skiftande förutsättningar rått vid utarbetandet av planerna. Planerna är inte heller utarbetade vid samma tidpunkt vilket gör att problemställningar och förutsättningar ändrats, inte minst beroende på tillkomsten av miljöskyddslagen (1969). Det skulle därför knappast vara meningsfullt eller möjligt att göra någon värdering av de olika dokumenten sinsemellan. Avsikten är här snarare att i stora drag belysa former, innehåll och inriktning av dessa planer. Förhoppningsvis lockas läsaren till en närmare genomgång av planerna, vilket de förtjänar, då planerna på olika sätt kan bilda värdefulla utgångspunkter vid överväganden som berör utarbetandet av framtida regionala eller kommunala underlag för vattenplanering.

Genomgången inskränker sig till att ange utredningarnas behandling, innehåll etc. relaterade till följande rubriker och de frågor som kan innefattas av dessa.

- ☐ Syfte, probleminriktning och utformning
- ☐ Vattentillgångar
- ☐ Vattenanvändning
- ☐ Analys av tillgång – efterfrågan
  Här anges vilken metodik som tillämpats för att bedöma konsekvenserna av nuvarande och framtida vattenutnyttjande i förhållande till den tillgängliga vattenresursen, kvantitativt och kvalitativt.
- ☐ Förslag till åtgärder/rekommandationer/riktlinjer
- ☐ Föreslagna åtgärders genomförande
  Här återges i vilken omfattning genomförandet av föreslagna åtgärder behandlas med avseende på kostnads- och tidsaspekter.

4.2 *Vattenvårdsplan för Kävlingeåns avrinningsområde, Sydsvenska Ingenjörsbyrån AB 1971*

4.2.1 Syfte, probleminriktning och utformning

Utredningens syfte är inte uttryckligen angivet. Tyngdpunkten är emellertid lagd på att belysa föroreningssituationen i Kävlingeån med biflöden och därefter ange förslag till åtgärder eller en "plan för sanering av Kävlingeån".

Utredningens ca 180 sidor disponeras enligt följande huvudrubriker:

- ☐ Naturgeografiska förhållanden
- ☐ Näringsgeografiska förhållanden
- ☐ Naturvårdssynpunkter
- ☐ Vattenområdets utnyttjande
- ☐ Påverkan av förorening
- ☐ Föroreningssituationen i Öresund
- ☐ Plan för sanering av Kävlingeån
- ☐ Bilagor

Kartredovisningen görs i svart-vitt, schematiserad och skalanpassad efter olika redovisningars syfte. Eftersom man inte hållit sig till en enhetlig skala, försvåras jämförelsen mellan olika kartor.

4.2.2 Vattentillgångar

För sex nederbördsstationer inom Kävlinge avrinningsområde anges högsta och lägsta årsvärde samt när extremvärdena inträffat. Den årliga medelnederbörden för varje station anges samt medelnederbördens fördel-

Fig. 1 Översiktskarta över Kävlingeån

ning inom området (karta). Totalt för avrinningsområdet har den årliga medelnederbörden, avdunstningen och nettotillrinningen beräknats. Den årliga nettotillrinningen till Vombsjön anges för perioden 1930–1968.

Karakteristiska vattenföringen anges för Björkaåns utlopp i Vombsjön, Vombsjöns utlopp, Kävlinge och mynningen i Öresund. I diagram återges avrinningen under året vid Kävlinge, period 1939–1963.

Mindre delavrinningsområdens areal, sjöareal och sjöprocent anges. Berörda sjöars (fem st) yta, höjd över havet och största djup redovisas. Speciellt för Vombsjön anges sambandet mellan vattenstånd, areal och volym.

Vattenkvalitén beskrivs separat för följande områden.

- ☐ Huvudfrågan nedströms Vombsjön
- ☐ Vombsjön
- ☐ Björkaån och biflöden uppströms Vombsjön
- ☐ Klingavälsån
- ☐ Bråån

Vattenkvalitén beskrivs huvudsakligen med avseende på syrehalt, BS, bakterier (agar och termostabila colibakterier) och närsalter. Speciellt för Vombsjön beräknas forforbelastningen (två beräkningsalternativ).

Redovisningen sker i form av tabeller med kommenterande text, där effekten av olika typer av utsläpp analyseras.

Speciellt för Kävlingeåns huvudfåra nedströms Vombsjön redovisas samtliga analysvärden (utöver nämnda parametrar också $KMnO_4$) för perioden 1958–1968.

För Kävlingeån nedströms Vombsjön och för Bråån beskrivs de biologiska förhållandena, huvudsakligen med avseende på förekomsten av smutsvattensvamp, separat för varje år under perioden 1967–1968. En redogörelse av äldre biologiska förhållanden och iakttagelser av föroreningssituationen i Kävlingeåns vattensystem (från 1907) ges i allmänna termer i bilaga.

Grundvattentillgångarna beskrivs kortfattat. Det påpekas att grundvattenbildningen är gynnsam i de lösa isälvsavlagringarna vid Vomb (uttag för Malmö-Lundregionen) och förmodligen också vid de avlagringar som finns öster om Sjöbo. Större uttag av grundvatten vid Sjöbo anges kunna påverka vattenföringen i Kävlingeån.

Grundvattentillgångarna i berggrunden uppges vara föga kända men antas kunna vara betydande i Fyledalens jurabildningar, medan de anses vara måttliga eller ringa i kritbergarterna i området väster om Kävlinge.

En omfattande geologisk beskrivning av berggrund och jordarter ges i bilaga, varför förutsättningarna finns för läsaren att tillgodogöra sig ytterligare information om grundvattentillgångarna.

4.2.3 Vattenanvändning

Följande ”direkta eller indirekta” former för vattenutnyttjande behandlas.

- ☐ Kommunal vattenförsörjning:

  Tätorternas medeldygns- och maximidygnsförbrukning redovisas totalt

för avrinningsområdet och fyra ingående delavrinningsområden. Med undantag av Eslöv och Kävlinge är vattenförsörjningen baserad på grundvatten. Typ av anläggning och uttagens läge redovisas på karta.

- ☐ Industrins vattenförsörjning:
  Varje större industris vattenförsörjningsförhållanden beskrivs separat i bilaga. I övrigt redovisas den industriella förbrukningen på samma sätt som den kommunala.
- ☐ Gles- och fritidsbebyggda områdens vattenförsörjning:
  Totalt för Kävlingeåns avrinningsområde uppges den ungefärliga vattenförbrukningen för gles- och fritidsbebyggelse som medel- och maximiförbrukning per dygn.
- ☐ Vattning av djur:
  En bedömning av den totala åtgången i medeltal per dygn för vattning av djur görs.
- ☐ Bevattning:
  Det påpekas att inga uppgifter om bevattningsuttag finns tillgängliga. En grov uppskattning görs.
- ☐ Recipientutnyttjande:
  På karta redovisas kommunala och industriella utsläpp. Typ av reningsförfarande samt utsläppsmängder med avseende på Tot-P, Tot-N och BS_5 anges.
  Totalt för Kävlingeåns avrinningsområde samt för ingående delområden (fyra st) redovisas tillförseln av syreförbrukande ämnen mätt som BS_5 (kg/d) samt närsalttillförseln från industri och kommunala avloppsanläggningar. Även närsalttillförseln från åkermark har uppskattats.
  Separat ges en sammanställning över antalet personer som belastar Öresund (Sverige och Danmark) med avloppsvatten och vilken rening som förekommer. Industriutsläpp berörs inte.
- ☐ Reglering:
  Tappningsplan för Vombsjön redovisas samt varaktighetsdiagram för vattenstånden vid olika regleringsalternativ.
- ☐ Vattenkraft:
  För de fem mindre vattenkraftverken som finns inom området redovisas utbyggnadsvattenmängd, fallhöjd, effekt och utnyttjandetid.
- ☐ Skyddsvärda vattenområden:
  På karta anges områden av "primärt, sekundärt eller tertiärt" naturvårdsintresse samt skyddade områden (naturreservat).
- ☐ Sjösänknings- och torrläggningsföretag:
  En översiktlig beskrivning av effekterna av genomförda torrläggningsföretag, magasinsbortfall etc, ges i bilaga.
- ☐ Friluftsbad:
  Omnämns att två badplatser finns inom avrinningsområdet (Vombsjön, Sövdesjön).
- ☐ Fiske:
  En beskrivning ges av fångster, fiskbestånd, yrkes- och fritidsfiske och ekonomisk avkastning.

4.2.4 Analys av tillgång – efterfrågan

Av de nyttjandeformer som behandlas i planen är det endast vattenförsörjning och recipientutnyttjande som relateras till tillgängliga kvantitativa och kvalitativa vattentillgångar. Det är också endast för dessa former som bedömningar görs med avseende på vad konsekvenserna blir för fortsatt eller ökat framtida nyttjande.

I ett speciellt kapitel under "Näringsgeografiska förhållanden" behandlas befolkningsfördelning, förändringar samt befolkningsprognos för 1980 och 2000. Med utgångspunkt från dessa befolkningsprognoser och de prognoser över framtida specifika vattenförbrukning som ges i utredningen "Skånes och Hallands vattenförsörjning", SOU 1965:8, beräknas det framtida vattenbehovet för tätorter, gles- och fritidsbebyggelse, industri och totalt för avrinningsområdet. I samband med att det framtida behovet relateras till yt- och grundvattentillgångarna påpekas dels att den totala vattenbalansen för avrinningsområdet påverkas av bortledning eller tillförsel av vatten och dels att grund- och ytvatten tillhör samma tillgång dvs nettotillrinningen. Ytterligare avledning av grundvatten kommer därför att inverka på vattenföringen i Kävlingeån.

Av det totala vattenbehovet år 2000 för hushålls-, samhälls- och industriändamål beräknas ca 50 % täckas av vattenuttag utanför avrinningsområdet.

Det framtida vattenbehovet för de mindre tätorterna bedöms kunna täckas genom grundvattenuttag från befintliga eller närbelägna vattentäkter.

Den framtida vattenförsörjningen för Eslöv och andra närliggande tätorter baseras på anslutning till Sydvattenprojektet, vilket beräknas kunna ske tidigast år 1985. Fram till denna tidpunkt måste Eslöv öka sitt nuvarande ytvattenuttag från Ringsjön, medan Kävlinge och angränsande orter planerar att uttnyttja Mab och Myas ytvattenverk i Furulund.

Sjöbos framtida vattenförsörjning bedöms kunna lösas genom anslutning till Malmö stads anläggning i Vombsjön.

Framtida industriell vattenförsörjning anses kunna baseras på kommunala anläggningar och/eller ytvattenuttag från Kävlingeån nedströms Vombsjön.

På ett liknande sätt som för vattenförsörjningen behandlas recipientutnyttjandet. Med utgångspunkt från den prognosticerade befolkningsutvecklingen beräknas den framtida (1985) belastningen (före och efter reningsåtgärder) av syreförbrukande ämnen och närsalter. Hur dessa beräkningar har gjorts redovisas inte.

Om de föreslagna reningsåtgärderna (se avsnitt 4.2.5) genomförs, bedöms den framtida vattenkvalitén bli tillfredsställande i Kävlingeåsystemet.

4.2.5 Förslag till åtgärder/rekommendationer/riktlinjer

Följande förslag på åtgärder ges i syfte att förbättra föroreningssituationen i Kävlingeåns avrinningsområde.

- ☐ Fullbiologisk rening (90 %) för samtliga kommunala och industriella utsläpp.

- □ Närsaltsrening (fosfor) för samtliga kommunala förorenare och industrier med närsaltsutsläpp.
- □ Utbyggnad av en avskärande avloppsledning från Eslöv till Öresund.

4.2.6 Föreslagna åtgärders genomförande

Den totala kostnaden för föreslagna åtgärder uppges till 50 Mkr. Vidare anges kostnader för fullbiologisk rening och närsaltsreduktion uppdelade på ingående delområden. För tre alternativa dimensionerande avloppsvattenmängder anges kostnader för utbyggnad av avloppsledning till Öresund.

Några tidsaspekter för genomförandet anges inte annat än att "de lokala avloppsreningsverken bör kunna utbyggas i snabb takt". Utbyggnaden av den avskärande avloppsledningen föreslås bli föremål för fortsatt utredning i samråd med berörda myndigheter och Kävlingeåns vattenvårdsförbund.

4.3 *Regional planering i Östergötlands län – vattendragsutredning med riktlinjer för vattenvården, länsstyrelsen 1972*

4.3.1 Syfte, probleminriktning och utformning

Utredningen redovisas i två huvudavsnitt, en "faktasamlingsdel" och en "planeringsdel". Utredningen är i huvudsak inriktad på olika föroreningskällors effekt på vattenkvalitén. I "faktasamlingsdelen" beskrivs vattentillgångarnas kvantitet och kvalitet och olika nyttjandeformer. I "planeringsdelen" beräknas vattnets reaktioner vid olika alternativ i fråga om framtida belastningssituationer. Det sistnämnda syftar till att ge ökade möjligheter till väl underbyggda beslut i fråga om såväl vattenvårdens allmänna inriktning som i särskilda lokaliserings- och miljöskyddsärenden. Både "faktasamlingsdelen" och "planeringsdelen" syftar för övrigt till att kunna användas i informationssyfte. Utredningen har föregåtts av en separat publicerad inventeringsbilaga, där vattenkvalitets- och vattenföroreningsuppgifter ingående redovisas.

Utredningen innehåller drygt hundra sidor. Flertalet kartredovisningar ges i flerfärgstryck i skala 1:500 000. Utredningen berör huvudsakligen Motala ströms avrinningsområde.

4.3.2 Vattentillgångar

Inledningsvis anges den genomsnittliga årsnederbörden och årsavdunstningen. Den specifika (l/s · km^2) årsavrinningens variationer inom området redovisas på karta. Karakteristiska vattenföringar i större sjöars in- och utflöden (nio st) redovisas.

I tabellform ges uppgifter om nästan samtliga sjöar (134 st) större än 1 km^2. Uppgifterna är: sjöareal, största djup, medeldjup (ej samtliga), volym (varierande noggrannhet), områdets storlek, medelvattenföring i utloppet och teoretisk uppehållstid.

Vattenbeskaffenheten beskrivs med avseende på fysikalisk-kemiska

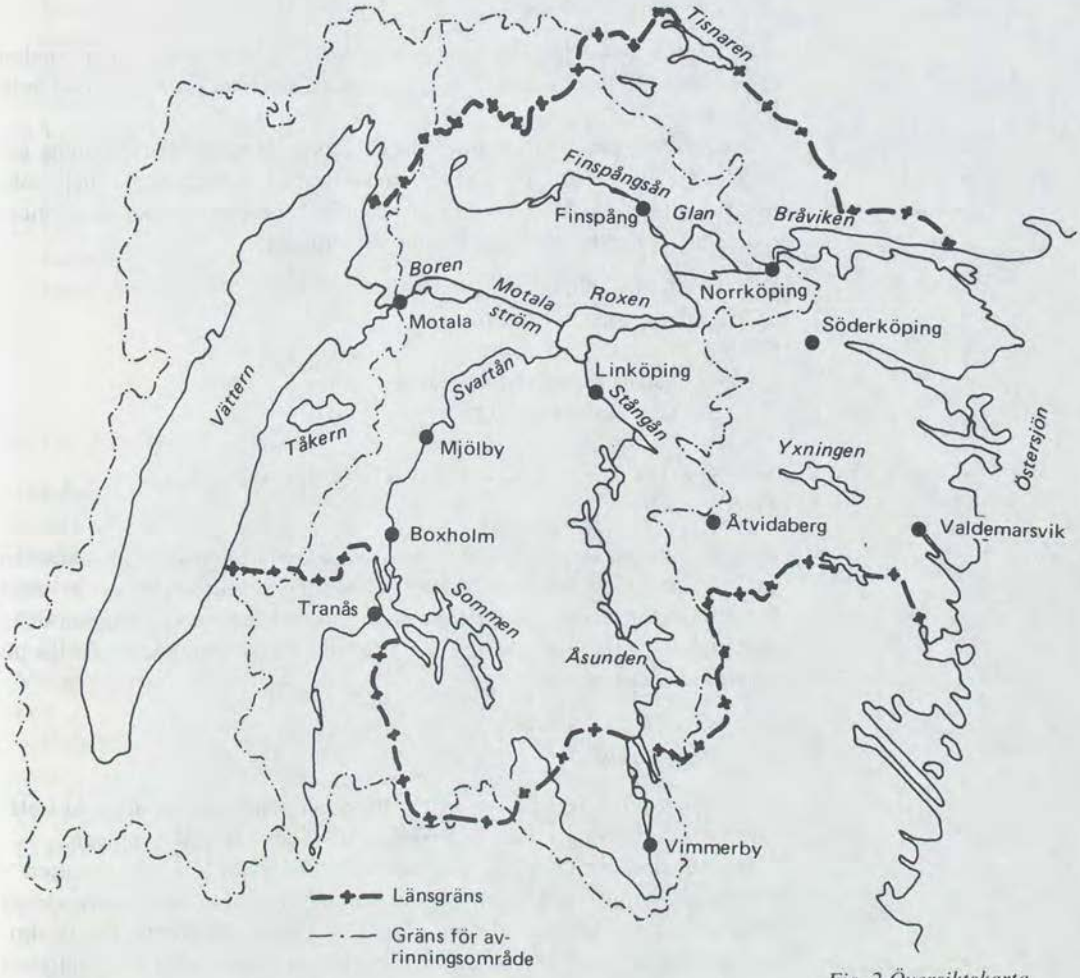


Fig. 2 Översiktskarta över Östergötlands län

parametrar, bakteriehalt, bentosundersökningar, växtplankton, försurningsläget, vattnets lämplighet för friluftsbad samt "allmänpåverkan". Nedan anges redovisningssättet för nämnda vattenkvalitetsbeskrivningar.

Fysikalisk-kemiska parametrar, bakteriehalt och växtplankton

För sjöarna Vättern, Boren och Roxen samt för Bråviken redovisas följande vattenkvalitetsparametrar: siktdjup, pH, permanganatförbrukning, totalfosfor, termostabila colibakterier. I figurer redovisas varje parameter samtidigt för nämnda sjöar i form av längdsnitt. Dessutom är klassgränser i enlighet med "Bedömningsgrunder för svenska ytvatten" inlagda med avseende på lämpligheten för bad, dricksvattenframställning och fiske.

Bentosundersökningar

Med bentos avses den mikroskopiska växt- och djurvärld som är bunden till bottenunderlaget och den högre vegetationen i det grunda vattnet intill stranden.

För ett femtontal vattendrag och ett femtiotal sjöar (undersökning genomförd i juli månad 1969–1971) redovisas på flerfärgskarta undersökningsresultatet i form av klassificering enligt saprobiesystemet. Klassificeringen ger följande information eller indikationer:

- ☐ Renvattenförhållanden
- ☐ Måttlig organisk förorening
- ☐ Stark organisk förorening
- ☐ Mycket stark organisk förorening
- ☐ Vatten med humös karaktär

Växtplankton

Från ett stort antal sjöar (54 st) redovisas på flerfärgskarta dels kvantiteten växtplankton och dels den procentuella sammansättningen av de mest framträdande arterna. Med denna utgångspunkt redovisas i diagram olika sjöars näringsstatus uppdelad i sex klasser från extremt näringsfattiga till extremt näringsrika sjöar.

Försurningsläget

Översiktligt redovisas på två kartor försurningssituationen uttryckt i pH-värde och buffertkapacitet. Fem klasser används vid beskrivningen.

Med utgångspunkt från ''Bedömningsgrunder för svenska ytvatten'', SNV publikation 1969, beskrivs sjöar och vattendrag med avseende på lämpligheten för friluftsbad samt allmän påverkan som främst kan tillskrivas utledning av avloppsvatten. Vattenkvaliténs lämplighet för friluftsbad anges i fyra klasser, önskvärd, tjänlig, med tvekan tjänlig och otjänlig. Den allmänna påverkan beskrivs som ingen, liten, tydlig eller stark. Vattnets kvalitet i dessa avseenden beskrivs på kartor och flerfärgstryck. Hur klassificeringen gått till framgår inte.

4.3.3 Vattenanvändning

Följande vatenanvändningsformer behandlas:

- ☐ Kommunal vattenförsörjning:
  Lägen för yt- och grundvattentäkter redovisas på karta (en färg) proportionellt mot anslutna pe.
- ☐ Recipientutnyttjande:
  På samma karta redovisas kommunala och industriella utsläpp. Typ av reningsförfarande och utsläppsmängd (m^3/d) redovisas för avloppsreningsverken. Typ av industri och utsläppsmängd (m^3/d) redovisas också.

Ytterligare information om kommunala och industriella utsläppsmängder ges med avseende på BS_7, Tot-P, Tot-N. Olika industriers utsläpp redovisas samt huruvida beslut i koncessionsnämnden eller dispens föreligger.

- ☐ Vattenkraft, dammbyggnader:
  Dammbyggnaders läge samt disponibla regleringsmagasin anges på karta (två-färg).
- ☐ Bad, fiske, farleder:
  Badplatser, kortfiskevatten, farleder (Göta kanal, Kinda kanal) anges på karta (två-färg).

4.3.4 Analys av tillgång – efterfrågan

Uteslutande behandlas vattenkvalitén relaterad till nuvarande och framtida utsläpp från kommunala avloppsanläggningar och i viss mån industri. Utgångspunkten är belastningssituationen 1971 och vattenkvalitetsförhållandena i Motala ströms huvudfåra och där belägna sjöar med avseende på totalfosfor, biologisk syreförbrukning och permanganatförbrukning.

Olika reningsåtgärder och deras effekt på totalfosforhalten beräknas. Vattenområden som berörs är sjöarna Boren, Roxen och Glan samt Bråviken.

Följande belastningssituationer behandlas:

- ☐ "Trestegsrening" (mekanisk-biologisk-kemisk)
- ☐ "Fyrstegsrening" (mekanisk-biologisk-kemisk-filtrering)
- ☐ Havsutsläpp (avloppsvatten från Mjölby, Linköping, Skärblacka och Norrköping leds via tunnel till havet)
- ☐ Vattenavledning från Vättern (minskad vattenföring i Motala ström)
- ☐ Ingen rening (förhållandena innan utbyggnaden av avloppsreningsverk påbörjades)
- ☐ Trestegsrening kombinerad med 50% befolkningsökning i tätorterna.

4.3.5 Förslag till åtgärder/rekommendationer/riktlinjer

Den målsättning som i första hand anges är att genomförandet av tredje stegets avloppsrening skall fullföljas. Effekten av dessa åtgärder har beräknats ge en halvering av fosforhalten i tidigare nämnda sjöars utlopp. Noggrann uppföljning av vattenbeskaffenheten föreslås ske varefter ställningstaganden om ytterligare avloppsrening (4:e steget) görs.

I övrigt konstateras att den moderniserade lagstiftningen, främst miljöskyddslagen, tämligen entydigt anger målsättningen för vattenskyddet. Som närmaste mål anges att systematiskt pröva all industri av intresse enligt miljöskyddslagens bestämmelser.

Beträffande fritidsbebyggelsens och fritidsanläggningarnas vattenskyddsfrågor noteras att dessa måste tillmätas en särskild vikt, eftersom rent vatten ofta är ett av de starkaste motiven för en sådan lokalisering.

4.3.6 Föreslagna åtgärders genomförande

Någon närmare redogörelse för tidsaspekter, prioriteringsordning etc ges inte beträffande avloppsreningens utbyggnad. I en bilaga redovisas emellertid översiktligt kostnader för framtida avloppshantering för centrala Östergötland relaterat till olika lösningar och reningsalternativ.

4.4 *Vattenvårdsplan för Gästrikland m m, länsstyrelsen 1975*

4.4.1 Syfte, probleminriktning och utformning

Den egentliga vattenvårdsplanen har föregåtts av inventeringar som publicerats under 1971–1972 i tre separata delar. De avrinningsområden som berörs är Gavleåns, Testeboåns, Skärjåns, Hamrångeåns m. fl. samt kustvattnen. Syftet med vattenvårdsplanen anges inledningsvis och citeras här i sin helhet.

"Länsstyrelsens syfte med planarbetet är i första hand att bedöma i vilken utsträckning och under vilka förutsättningar förutsedda anspråk på att utnyttja vattentillgångarna kan tillgodoses med hänsyn till vattentillgång och vattenkvalitet och att mot denna bakgrund ange de värden för vattenkvaliteten, som minst bör uppnås, om det angivna utnyttjandet på sikt skall vara möjligt. Det har vidare ansetts önskvärt att belysa omfattningen såväl tekniskt som ekonomiskt av de åtgärder, som är nödvändiga om planens rekommendationer om utnyttjande och vattenkvalitet skall kunna uppfyllas. Länsstyrelsen har dessutom velat diskutera hur den verkliga utvecklingen inom vattenområdena bör följas samt ange exempel på de utrymmen för utnyttjande av de aktuella vattenresurserna, som inom de angivna ramarna kommer att finnas för verksamheter, som nu inte är kända.

En plan av detta slag kan inte fastställas. Huvudparten av de åtgärder som behövs för att de angivna målen skall uppnås måste utföras av andra huvudmän än länsstyrelsen, främst kommuner och industrier. Några garantier för planens genomförande kan därför inte ges av länsstyrelsen och har inte heller eftersträvats. Däremot har länsstyrelsen för avsikt att i sin egen verksamhet, bl. a. på miljöskyddsområdet, söka följa de riktlinjer för vattenkvalitet m. m., som angivits i planen. Det är vidare länsstyrelsens förhoppning att planen skall användas som ett underlagsmaterial i kommunal och annan planering. Härigenom bedöms förutsättningar kunna skapas för att nå de i planen uppställda målen. Någon tidsram inom vilken förordade vattenkvaliteter bör uppnås har ej angivits. Det har emellertid ansetts önskvärt att en grundlig översyn av planen sker vart tionde år och det har bedömts möjligt och önskvärt att flertalet av de åtgärder, som planen förutsätter, genomförs under den första tioårsperioden".

Vattenvårdsplanens ca 100 sidor disponeras enligt följande huvudrubriker där ingående delavrinningsområden behandlas var för sig.

- ☐ Planarbetets syfte och uppläggning
- ☐ Nuvarande nyttjande och framtida anspråk
- ☐ Vattentillgång (yt- och grundvatten relaterade till framtida anspråk)
- ☐ Framtida utnyttjande

Fig. 3 Översiktskarta över Gavleån m. fl. avrinningsområden

- ☐ Vattenkvalitet
- ☐ Åtgärder
- ☐ Kostnader
- ☐ Kontroll av utvecklingen (recipientkontroll)
- ☐ Framtida möjligheter

Kartredovisningen sker genomgående i ''flerfärg'' på skala 1 : 400 000.

4.4.2 Vattentillgångar

Ytvattentillgångar

En kortfattad redogörelse ges av klimatförhållandena med avseende på lufttemperatur, nederbörd och avdunstning. Uppgifter om areal, sjöprocent och karakteristiska vattenföringar anges för ingående huvudvattendrag och deras biflöden. De större sjöarnas höjdläge, yta och maxdjup redovisas.

Vattenkvalitet – ytvatten

Ytvattenkvalitén redovisas uteslutande i klassificerad form på karta. Klassificeringen bygger på naturvårdsverkets publikation 1969: 1 ''Bedömningsgrunder för svenska ytvatten''. Vattenområdenas kvalitet beskrivs med avseende på deras lämplighet för friluftsbad, vattenförsörjning, fiske samt deras ''allmänna påverkan''. Någon närmare beskrivning hur klassificeringen utförts ges inte. Analysresultaten av utförda provtagningar vilka legat till grund för klassificeringen redovisas emellertid i inventeringsdelarna. Där ges också en utförligare beskrivning av vattenbeskaffenheten.

Grundvattentillgångar

Grundvattentillgångarna och vissa kvalitetsuppgifter behandlas i inventeringsdelarna där tillgångarna relateras till de kapacitets- och kvalitetsbestämningar som gjorts i samband med grundvattenundersökningar i framförallt isälvsavlagringar. I vattenvårdsplanen berörs grundvattentillgångarna i samband med att konsekvenserna av aktuella uttag och ytterligare framtida uttag behandlas.

4.4.3 Vattenanvändning

Följande former av vattenanvändning, som på ett eller annat sätt kan relateras till vattenresursernas utnyttjande, behandlas.

- ☐ Kommunal och industriell vattenförsörjning:
  Kommunal och industriell vattenförbrukning redovisas på karta, där uttagsmängder och typ av vattentäkt (yt- och/eller grundvatten, överledning) anges. För varje ingående delavrinningsområde ges information om de totala uttagsmängderna (m^3/s) av yt- och grundvatten.
- ☐ Gles- och fritidsbebyggelsens vattenförsörjning:
  För varje delområde har totala uttaget av grundvatten för gles- och fritidsbebyggelse uppskattats.
- ☐ Jordbrukets vattenförsörjning:
  Totalt för hela avrinningsområdet görs en uppskattning av jordbrukets vattenförbrukning för djurhållning (350–400 m^3/d). Uttag för bevattning anges inte närmare då detta inte är känt.
- ☐ Recipientutnyttjande:
  Kommunala och industriella avloppsutsläpp redovisas översiktligt på karta där utsläppsmängd (m^3/s), biologisk syreförbrukning (BS_7 mg/l) och typ av rening anges. För varje ingående delavrinningsområde är, uttryckt i kg/dygn, den totala mängden BS_7 och totalfosfor beräknade för utsläpp från tätorter, samhällen, glesbebyggelse och industri.
- ☐ Vattenkraft:
  Kraftstationer och deras utbyggnadseffekt redovisas områdesvis.
- ☐ Reglering:
  Befintliga regleringsmagasin och deras magasinsvolym uppräknas för varje delområde.
- ☐ Jord- och skogsbruk:
  Jord- och skogsbruksaktiviteter såsom gödsling, dikning etc. beskrivs i

allmänna termer. Det påpekas att effekterna av dessa aktiviteter på de hydrologiska och limnologiska förhållandena i sjöar och vattendrag är ofullständigt klarlagda. Några olägenheter har inte konstaterats inom planeringsområdet.

- □ Strandbad och båtsport:
  Badplatser och båthamnar redovisas på karta.
- □ Fiske:
  Avrinningsområdesvis ges en beskrivning av yrkes- och fritidsfiskets omfattning och inriktning. På karta redovisas kust- och inlandsvatten av "potentiellt intresse" och "länsintresse" samt svartlistade vatten.
- □ Fritidsbebyggelse:
  Hänvisning görs till rapporter som behandlar fritidsbebyggelsens omfattning inom länet.
- □ Naturvård och rörligt friluftsliv:
  På kartor redovisas områden av riks- och länsintresse för det rörliga friluftslivet och för vetenskaplig och kulturell naturvård.

4.4.4 Analys av tillgång – efterfrågan

Tonvikten i vattenvårdsplanen har i hög grad lagts på att analysera tillgång och efterfrågan. Den metodik som tillämpats kan sammanfattas i följande punkter:

1. Nuvarande utnyttjande beskrivs.
2. Framtida behov eller anspråk anges.
3. Den kvantitativa vattenresursen relateras till framtida anspråk på uttag av grund- och ytvatten.
4. Den tillgängliga kvalitativa vattenresursen, som är lika med den målsättning som ställts upp beträffande "framtida vattenkvalitet", relateras till de framtida anspråken på recipientutnyttjande.
5. En sammanfattande bedömning görs av möjligheterna att tillgodose olika nyttjares framtida anspråk relaterad dels till vattenresursen och dels till den målsättning som uppställts.
6. För nyttjandeformer av speciellt vattenkrävande och/eller förorenande karaktär anges vissa ramar för mer oförutsedda framtida anspråk.

De framtida anspråken anges mer eller mindre preciserat för varje nyttjandeform. De bedöms som regel med utgångspunkt från fortsatt nyttjande i den omfattning som för närvarande sker. Därtill anges kända förändringar exempelvis planerade åtgärder av något slag eller förändringar som mer allmänt förutses såsom ökad bevattning, viss ökad fritidsbebyggelse, ökat intresse för rekreation etc.

I ett speciellt kapitel behandlas det framtida vattenförsörjningsläget. De anspråk som tidigare angetts, när det gäller uttag av yt- och grundvatten för kommunal, industriell och jordbrukets vattenförsörjning, bedöms här med hänsyn till vattentillgångarna.

De kvalitativa resursramarna anges i klassificerad form. Som tidigare har det klassificeringssystem som angivits i "Bedömningsgrunder för svenska ytvatten" använts. Önskvärd framtida vattenkvalitet anges på

detta sätt för avrinningsområdena och sammanfattas i kartbilagor, där olika färger representerar olika klassgränser.

I vattenvårdsplanens kapitel om "Framtida nyttjande" anges för varje delområde den översiktliga målsättningen, bedömningar och ståndpunkter som berör vissa huvuddrag i respektive områdes vattenutnyttjande. I förekommande fall bedöms exempelvis huruvida uttag för bevattning kan eller bör ske, vilka reningskrav som bör ställas på kommunala, industriella och fritidsbebyggelsens avloppsutsläpp och lämpligheten av vissa regleringar och vattenavledningar.

Under rubriken "Framtida möjligheter" anges kortfattat för vissa vattenområden de ramar som enligt länsstyrelsen bör gälla för större utsläpp och vattenuttag som inte direkt kan förutses. Redovisningen innefattar således en bedömning eller målsättning av lämpligheten för nyetableringar av mera vattenkrävande och/eller starkt förorenande industri i vissa vattenområden.

4.4.5 Förslag till åtgärder/rekommendationer/riktlinjer

Inledningsvis påpekas att huvudparten av de vattenvårdande åtgärder som kan komma att vidtas är av den karaktären att deras genomförande regleras i gällande lagstiftningars prövningsförfarande, där det ankommer på olika huvudmän att föreslå lämpliga åtgärder. Det understryks att de åtgärder som anges i planen enbart är exempel på åtgärder som inte bör uppfattas som rekommendationer eller ställningstaganden från länsstyrelsens sida. Exemplen på åtgärder bedöms kunna ha den effekten att den framförda målsättningen om framtida vattenkvalitet kan uppnås.

De åtgärder, mer eller mindre preciserade, som anges berör till stor del reningsåtgärder för kommunala och industriella avloppsutsläpp. Upprättandet av skyddsbestämmelser för vissa vattenområden, vassbekämpning i sjöar och upprätthållandet av vissa vattenföringar är andra exempel på åtgärder.

I ett separat kapitel lämnas riktlinjer för recipientkontrollen i de olika vattensystemen.

4.4.6 Föreslagna åtgärders genomförande

Uppdelat på ingående avrinningsområden anges en översiktlig bedömning av kostnaderna för föreslagna åtgärder. Tidsplan för föreslagna åtgärder saknas. Inledningsvis sägs emellertid att "det har bedömts möjligt och önskvärt, att flertalet åtgärder som planen förutsätter genomförs under den första tioårsperioden".

4.5 *Karlstadsregionen – skiss till vattenvårdsplan för Karlstads planeringsregion och uppströms regionen liggande områden, Karlstadsregionens kommunblock 1968*

4.5.1 Syfte, probleminriktning och utformning

Under åren 1966–1968 har utredningsarbetet med "Skiss till vattenvårds-

plan för Karlstadsregionen" pågått. Utredningen utgör delvis en sammanfattning av följande delutredningar:

- ☐ Översikt av regionens vattentillgångar samt kommunernas och industriernas va-förhållanden
- ☐ Framtida vattenförbrukning och avloppsvattenmängder
- ☐ Karlstadsregionens vattenförsörjning
- ☐ Avloppsfrågan inom Karlstadsregionen

Huvudman för planeringsarbetet har varit "Samarbetsnämnden för Karlstads kommunblock". Genom avtal med andra berörda kommunblock inom regionen (Forshaga, Grums, Kil och Skoghall) har samarbetsnämnden utgjort ett interkommunalt samarbetsorgan för regional översiktlig planering och vattenvårdsplanering. Det egentliga utredningsarbetet har bedrivits i en speciellt tillsatt vattenvårdsberedning i vilken representanter för nämnda kommuner ingått. Utredningsarbetet har genomförts i samverkan med bl. a. länsstyrelsen och naturvårdsverket.

Efter remissbehandling har avsikten varit att sammanfatta skissen till vattenvårdsplan för planeringsregionen. "Denna vattenvårdsplan skall sedan ligga till grund för åtgärder som berör regionens vattendrag och skall därvid utgöra den yttre ram inom vilken alla verksamheter som berör vattendragen skall inpassas". Vattenvårdsplanen omfattar hela det vattensystem som ingår i Klarälvens, Norsälvens, Borgviksåns och Alsterälvens avrinningsområde samt den del av Vänern som ingår i Karlstads planeringsregion.

Utredningens tyngdpunkt är lagd på vattenförsörjnings- och avloppsproblematiken.

Utredningen disponeras i enlighet med huvudrubrikerna

- ☐ Förutsättningar
- ☐ Vattenvårdsplan
- ☐ Förverkligande

Under "Förutsättningar" anges regionens vattentillgångar, vattenbehov, vattenförsörjning och recipientutnyttjande. Under rubriken "Vattenvårdsplan" redovisas förslag till disposition av vattentillgångarna främst med avseende på vattenförsörjning och recipientutnyttjande samt erforderliga åtgärder för att uppnå uppställd målsättning. Kapitlet "Förverkligande" innehåller ytterligare preciseringar eller kompletteringar av de i vattenvårdsplanen föreslagna åtgärderna. Förslag på vattenundersökningar nödvändiga för en fortsatt uppföljning av vattenvårdsplanen anges också i detta kapitel.

Utöver schematiserade kartframställningar används generalstabskarta (skala 1:100 000) och vattendragskarta (skala 1:250 000) som underlag. Flerfärgstryck används vid flertalet kartredovisningar.

Två vattendragskartor i skala 1:250 000 och i flerfärgstryck är bilagda utredningen. Den ena kartan återger förhållandena år 1965. Den information som ges är bl. a. lägen på vattenförsörjningsanläggningar (typ, anslutna personer), kommunala reningsverk (anslutna personer, typ av behandling), fritidsbebyggelse, strandskyddsområden, större badplatser, kraftverk, vattenföringsstationer, nederbördsstationer, recipientkontroll-

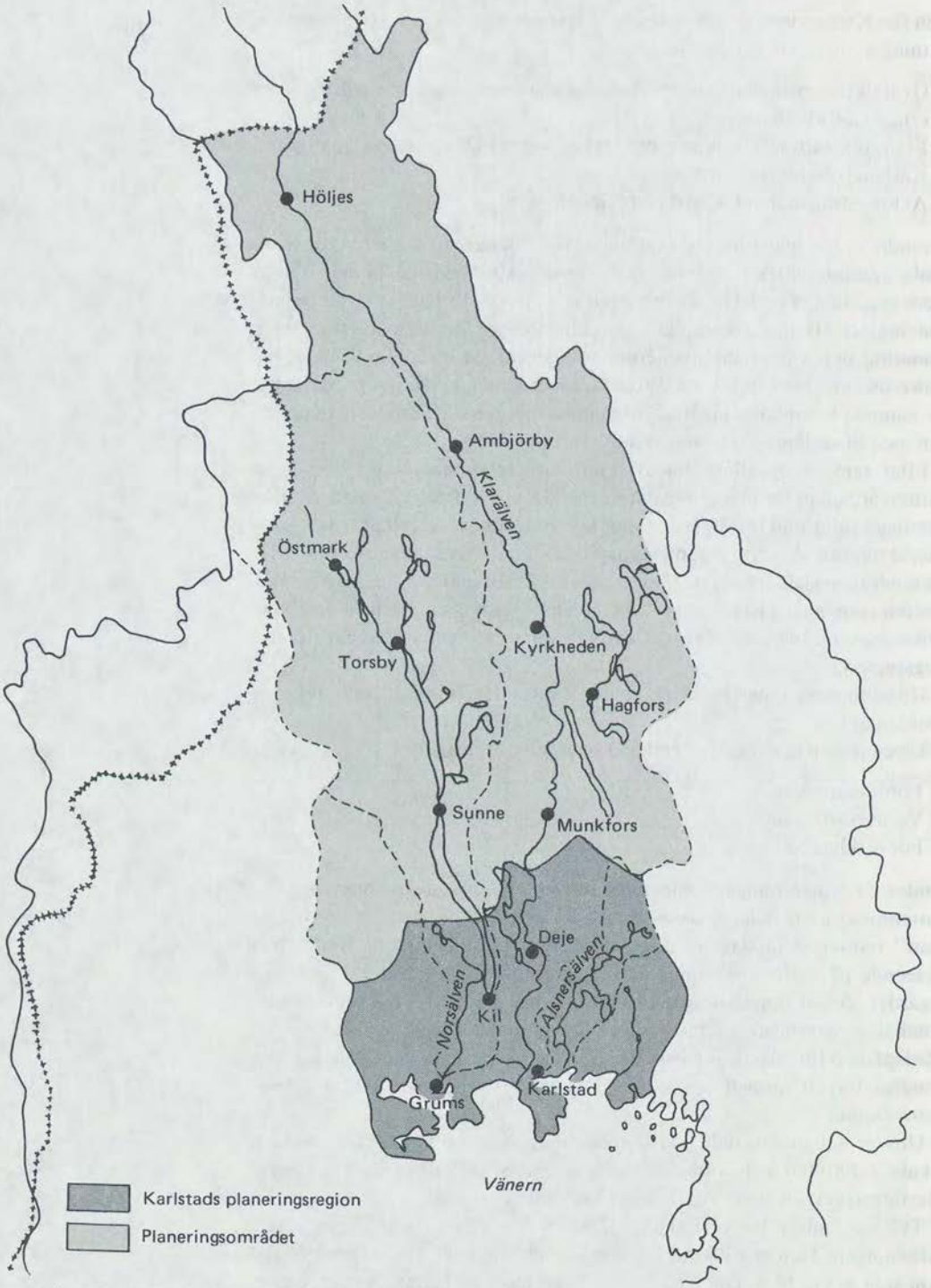


Fig 4 Översiktskarta över Karlstadsregionen.

punkter och hamnar. Administrativa gränser samt vissa naturgeografiska förhållanden såsom förekomsten av skogsmark, sankmarker och isälvsavlagringar kan också utläsas på kartan.

Den andra kartan anger de förändringar i vattenanvändningen som i enlighet med vattenvårdsplanens intentioner är genomförda år 2000. De förändringar som kan utläsas berör främst den kommunala avloppsbehandlingen och utökade strandskyddsområden med hänsyn till vattentäktsintressen.

4.5.2 Vattentillgångar

Karakteristiska vattenföringar anges i Klarälven, Norsälven, Borgviksån, Alsterälven samt för Vänerns utlopp. Vattenkvalitén i dessa vattendrag beskrivs kortfattat med utgångspunkt huvudsakligen från färgvärde och permanganatförbrukning. En översiktlig kartredovisning av vattenkvalitén ges för vissa vattenområden. Vattenkvalitén relateras till dess lämplighet för konsumtionsvatten, friluftsbad, fiske och allmän påverkan. Kvalitetsklasserna "mycket god", "god", "mindre god" och "dålig" används. Någon närmare beskrivning av styrande parametrar etc. vid klassificeringen ges inte. Det påpekas också i rapporten att det saknas svensk praxis för klassificering av vattenkvalitet för olika ändamål. ("Bedömningsgrunder för svenska ytvatten", SNV publikation 1969 var vid denna tid under utarbetande.) Nederbördsstationer, vattenföringsstationer och provtagningspunkter anges på vattendragskarta 1:250 000.

Med utgångspunkt från kända grundvattentäkter i isälvsavlagringar (mellan sjön Nedre Fryken och Vänern samt inom Brattforsheden) anges den sammanlagda kapaciteten (300 l/s) för grundvattenuttag. När det gäller grundvattnets kvalitet påpekas att höga järnhalter förekommer i isälvsavlagringarna söder om Brattforsheden. Isälvsavlagringarnas utbredning redovisas på vattendragskarta skala 1:250 000.

För ytterligare information om vattentillgångarna hänvisas till en separat delrapport, där det redovisas en inventering av sjöar, vattendrag och grundvattentäkter jämte vattenkvalitet och användningsändamål.

4.5.3 Vattenanvändning

Följande former för vattenutnyttjande eller vattenpåverkan behandlas:

- ☐ Kommunal vattenförsörjning
  Den totala kapaciteten (600 l/s) hos regionens vattenförsörjningsanläggningar anges jämte förbrukning vid medeldygn (330 l/s) och maximidygn (500 l/s). I tabell ges uppgifter om kommunala vattenförsörjningsanläggningar (typ av vattentäkt, behandling, kapacitet, ansluten folkmängd, förbrukning och typ av distributionssystem). Anläggningarnas läge redovisas på karta.
- ☐ Industrins vattenförsörjning
  Vattenförbrukningen för större vattenkrävande industrier anges totalt (10 m^3/s) samt för Skoghallsverken (ca 4 m^3/s) och för Billeruds anläggningar i Gruvön och Slottsbron (sammanlagd förbrukning ca 3 m^3/s).

□ Recipientutnyttjande

I tabell anges kommunala avloppsreningsanläggningar inom regionen (typ av behandling, kapacitet, anslutna pe, avloppsvattenmängder). Anläggningarnas läge återges på karta.

I diagram redovisas större industriers utsläpp av organiska föroreningar mätt som biokemisk syreförbrukning (ton BS_5/dygn).

Schablonmässigt har utlakningen av närsalter från skogs- och åkermark beräknats för hela regionen.

De årliga utsläppsmängderna av BS_5, närsalter, lignin och suspenderat material från samhällen, cellulosaindustrier, övriga industrier och jordbruk sammanfattas i tabell.

□ Badplatser

Större badplatser redovisas på karta.

□ Fiske

En kortfattad och översiktlig beskrivning av omfattningen och förutsättningar för fiske ges för huvudvattendragen.

□ Vattenkraft

Vattenkraftverk redovisas på vattendragskarta.

4.5.4 Analys av tillgång – efterfrågan

När det gäller tillgången på konsumtionsvatten bedöms befintliga vattenförsörjningsanläggningars kapacitet vara tillräckliga in på 1970-talet. Det framtida vattenbehovet relateras dels till den befolkningsprognos som gjorts för Karlstadsregionen (redovisas i utredningen) och dels till den prognos över framtida specifika vattenförbrukning som angetts i utredningen om Skånes och Hallands vattenförsörjning. Med dessa utgångspunkter ges en prognos över framtida vattenbehov för tätorterna. Totalt för regionen väntas vattenförbrukningen för samhällen öka från 10 M m^3/år 1965 till 29 M m^3/år 1980 och 36 M m^3/år år 2000. Regionens vattenbehov för industrier förutses vara oförändrat, ca 10 m^3/s, vid sekelskiftet.

Ur kvantitativ synpunkt anges vattentillgångarna vara tillräckliga för framtida behov. Vattenområden speciellt lämpade för framställning av konsumtionsvatten anges samt vilka kvalitativa och kvantitativa förutsättningar som råder i dessa.

Beräknade framtida föroreningsmängder (BS_5, närsalter, susp material) från samhällen, industrier, jordbruk och skogsbruk med och utan föreslagna reningsåtgärder redovisas. Den framtida vattenkvalitén relateras till effekten av föreslagna reningsåtgärder och redovisas på översiktskarta enligt tidigare använt klassificeringssystem.

4.5.5 Förslag till åtgärder/rekommendationer/riktlinjer

Den yttre ramen till föreslagna åtgärder har relaterats till den disposition av ytvattentillgångarna som föreslagits i vattenvårdsplanen. Framtida vattenanvändning av vattenområdena har delats upp i fem användningskategorier 1) vattentäkt, 2) fritidsområde med höga krav på vattenkvalitet, 3) fritidsområde normalt, 4) recipientområde för samhällen och 5) recipientområde för samhällen och förorenande industrier.

En relativt ingående behandling av förslag på åtgärder ges vad gäller kommunal vattenförsörjning samt reningsförfarande för kommunalt- och industriavlopp.

Framtida förhållanden eller planens målsättning sammanfattas dels på en vattendragskarta (1:250 000) avseende samtliga berörda avrinningsområden och dels i form av en mer detaljerad plan för speciellt Karlstadsområdet. I det senare fallet framgår användningskategorier enligt tidigare nämnd uppdelning, kommunala reningsverk och reningsförfarande, vattenförsörjningsanläggningar samt överföringsledningar för vatten och avlopp.

4.5.6 Föreslagna åtgärders genomförande

Det påpekas inledningsvis att vattenvårdsplanens förslag till åtgärder är mycket långtgående och visar vad som är tekniskt möjligt att genomföra inom ramen för redovisade kostnader och att bedömningar av hur långtgående åtgärder som bör tillgripas får göras i annat sammanhang.

De kostnader som redovisas för föreslagna åtgärder vilka berör vattenförsörjning samt kommunal och industriell avloppsrening preciseras inte närmare utan anges totalt för hela regionen. Den planeringshorisont som vattenvårdsplanen anger sträcker sig fram till år 2000. Någon närmare tidsplan anges inte för genomförandet av föreslagna åtgärder.

I övrigt påpekas att genomförandet av vattenvårdsplanens intentioner i hög grad är beroende av det fortsatta samarbetet mellan regionens kommuner.

5 Några slutsatser grundade på de redovisade exemplen

5.1 *Formerna*

Inför överväganden som berör formerna för framtida vattenplanering kan säkert värdefulla erfarenheter inhämtas från den s k vattenvårdsplaneringen. Med utgångspunkt från de här redovisade exemplen kan bl. a. följande frågor vara av intresse.

- ☐ Vem eller vilka tog initiativet till vattenvårdsplaneringen?
- ☐ Under vilka former utarbetades planerna?
- ☐ Vilken status fick planerna?

Avsikten är att i det följande något beröra nämnda frågeställningar. En närmare utvärdering av dessa frågor skulle emellertid kunna vara grundad på en studie av de områden som planerna behandlat där bakgrund, vattenanvändningens utveckling och olika intressens synpunkter sammanvägs. Den bild som därmed kan förväntas framträda över planernas roll i utvecklings- och beslutsprocessen kommer sannolikt att vara komplicerad och motsägelsefull. Olika meningar om planernas berättigande, nytta och status kommer säkert att vara företrädda.

I en strävan att på ett objektivt sätt besvara exempelvis frågan om vilken ”genomslagskraft” och ”nytta” planerna haft, kan ett tänkbart mått på

detta vara att utgå från de åtgärder som föreslagits i planerna och se huruvida åtgärderna genomförts. Detta försvåras emellertid av att inga närmare tidsaspekter för genomförandeskedet anges i de fyra utredningarna. Åtgärdsförslagen är dessutom olika preciserade i planerna. Detta kan delvis förklaras genom tillkomsten av miljöskyddslagen 1969 och de ändrade förutsättningarna som därmed skapades för de senaste utarbetade planerna (Motala ström 1972, Gästrikland 1975). Åtgärdsförslagen i dessa utredningar är allmänt hållna och har mer formen av övergripande målformuleringar vad gäller vattenvårdande åtgärder. I dessa utredningar påpekas att huvudparten av de åtgärder som kan komma att vidtas är av den karaktären att deras genomförande regleras i gällande lagstiftningars prövningsförfarande.

I de tidigare framlagda vattenvårdsplanerna för Kävlingeån och Karlstadsregionen är i vissa fall åtgärderna mer preciserade. I Kävlingeåns vattenvårdsplan föreslogs bl. a. en utbyggnad av en avskärande avloppsledning från Eslöv till Öresund. För Karlstadsregionen föreslogs i vattenvårdsplanen att regionens framtida vattenförsörjning skulle till övervägande del baseras på vatten från Norsälven. Inget av nämnda exempel på förslag är nu genomförda. Det vore dock alltför förenklat att bedöma ''nyttan'' av planerna i sådana termer. Man bör i detta sammanhang inte förringa planernas positiva följdeffekter genom den debatt som åtgärdsförslagen åstadkommit. Detta kan i sin tur ha framtvingat andra och kanske bättre lösningar. Förslagen till framtida lösningar för den kommunala vattenförsörjningen baserades i slutet av 60-talet i regel på prognoser som efter en ganska kort tid efteråt visade sig vara felaktiga. Detta torde vara huvudorsaken till att åtgärdsförslagen i detta avseende i många fall inte genomfördes.

Det är emellertid inte enbart planernas intentioner och åtgärdsförslag som är styrande för vilken roll planerna kan ha spelat. Väsentligt är också hur planerna har förankrats hos olika intressen allifrån initiativet till planeringsarbetet till hur planerna utarbetats.

Ett rimligt antagande är att initiativtagaren också har ansett det föreligga ett behov av någon form av vattenvårdsplanering. I detta avseende skiljer sig de fyra utredningarna åt. Vattenvårdsplanen för Karlstads planeringsregion påbörjades på kommunalt initiativ inom ramen för den översiktliga kommunala planeringen. Kävelingeåns vattenvårdsförbund, inom vilket flertalet intressen finns företrädda, tog initiativet till att utarbeta en vattenvårdsplan för Kävlingeån. De två återstående planerna utarbetades på initiativ av respektive länsstyrelse.

Av intresse är också att få vetskap om hur det egentliga planeringsarbetet har genomförts samt hur detta har förankrats på olika nivåer – centralt, regionalt och lokalt. En närmare genomgång av hur arbetet har bedrivits förutsätter att berörda planförfattare och andra som deltagit i eller informerats om planeringsarbetet kommer till tals. Denna redogörelse inskränker sig i huvudsak till den information som i detta avseende kan erhållas från de fyra exemplen. Med den utgångspunkten förefaller utredningarna ha utarbetats under någorlunda likartade former dock givetvis påverkade av det intresse som huvudmannen för planeringsarbetet företräder.

Gemensamt för utredningarna är att medel har beviljats från dåvarande

väg- och vattenbyggnadsstyrelsen och senare naturvårdsverket. Detta har medfört att en central myndighet tidigt varit informerad och kunnat påverka arbetets omfattning och genomförande. Dåvarande väg- och vattenbyggnadsstyrelsen hade exempelvis som villkor för utgivandet av statsbidrag till en regional vattenvårdsplanering för Karlstadsregionen uttalat att utredningen borde omfatta flera kommunblock och att avrinningsområdet skulle bilda den naturliga enheten för planeringsarbetet.

Där huvudmän för planeringsarbetet varit kommuner eller vattenvårdsförbund har samråd skett med länsstyrelsen. Delar av vattenvårdsplanen för Kävlingeån har också utarbetats av länsstyrelsepersonal. I övrigt har vid nämnda huvudmannaskap uppdragits åt konsulter att utarbeta planerna.

Planeringsarbetet i Östergötlands län skiljer sig i flera avseenden från övriga. Bl a har den framlagda utredningen inte benämnts "plan" utan "vattendragsutredning med riktlinjer för vattenvården". I och med detta har man också markerat att syftet med utredningen i första hand är att den skall kunna bilda underlag vid såväl regional som kommunal planering. Olika reningsåtgärders effekt på vattenkvalitén har redovisats utan att man direkt tagit ställning och förordat något speciellt alternativ. Möjligtvis är behovet av samråd med berörda intressen mindre med en sådan inriktning. Samarbete har här ändå skett med Motala ströms vattenvårdsförbund i vilket kommuner och näringsliv i länet i stor utsträckning är företrädda.

Den vattenvårdsplanering som mer än övriga har strävat efter att följa gängse planeringsmönster, dock med olika utgångspunkter, är den som bedrivits för Karlstadsregionen och Gästrikland. Det förslag eller "skiss" till vattenvårdsplan som genom ett interkommunalt samarbete (se också 4.5.1) utarbetades för "Karlstads planeringsregion och uppströms liggande områden" hade föregåtts av att en tidigare version till vattenvårdsplan sänts ut på remiss till kommuner, regionala och statliga organ samt vissa organisationer och sammanslutningar inom näringslivet.

1975, sju år senare, framlades vattenvårdsplanen för Gästrikland. Planeringsarbetet har bedrivits i kontakt med bl. a. kommuner och industrier som också innan den slutliga utformningen av planförslaget haft möjlighet i samband med remissbehandling ge synpunkter på förslaget. Länsstyrelsens styrelse beslutade därefter att planen i sina huvuddrag skall ligga till grund för länsstyrelsens agerande på vattenvårdsområdet. Så till vida erhöll vattenvårdsplanen för Gästrikland en högre status än övriga planer då dessa inte i någon form formellt antagits. Ingen av planerna har däremot gjort anspråk på att i en striktare mening fastställas.

Vad som här något har berörts är de yttre formerna för arbetet med de olika vattenvårdsplanerna och hur arbetet förankrats på olika nivåer. Detta kan sägas vara ett mått på planernas status. Planernas värde framgår också av i vilken utsträckning olika avnämare har utnyttjat dem som underlag för ställningstaganden då det gällt att lösa olika vattenproblem. Några frågor i anslutning till detta diskuteras i de följande avsnitten.

5.2 *Vattentillgångar*

Med utgångspunkt från vattenvårdsplanernas förmedling av basfakta om vattenresurserna och vattenanvändning redovisas i det följande vissa erfarenheter som kan vara av allmänt värde vid framtagning av underlag för vattenplanering. I detta avsnitt kommenteras beskrivningen av vattenresurserna. I följande avsnitt (5.3) behandlas analysen av tillgång – efterfrågan.

Ett eller flera avrinningsområden har i samtliga fyra exempel bildat enheten för redovisningen. Flera kommuner berörs i regel av planeringsområdet varför problemställningarna är av interkommunal eller regional karaktär. Det är således hela avrinningsområdets resurspotential som skall beskrivas. Noggrannheten och detaljeringsgraden i planernas redovisning bör följaktligen bedömas med hänsyn till en sådan ambitionsnivå. Vidare bygger planerna genomgående på en sammanställning och utvärdering av befintligt dataunderlag. Eftersom planerna har utarbetats vid skilda tidpunkter under perioden 1966–1975 har förutsättningarna varit olika i detta avseende och påverkat planernas utformning.

Vattenvårdsplanernas beskrivning av vattenbeskaffenheten har på olika sätt syftat till att behandla följande punkter.

1. Allmän översiktlig beskrivning av rådande vattenkvalitet.
2. Vattenområdenas kvalitativa förutsättningar för olika nyttjanden.
3. Målsättningsformuleringar för vattenkvalitén.
4. Analys av orsak och verkan (utsläpp-recipient).
5. Förändringar i vattenkvalitén i tid och rum.

Nämnda punkter har med varierande omfattning och metodik behandlats i planerna. Med undantag av Kävlingeåns vattenvårdsplan har punkterna 1–3 delvis behandlats genom att vattenkvalitén beskrivits i klassificerad form. En av fördelarna med denna redovisningsform är att den lämpar sig väl för kartpresentation coh kan därmed i planeringssammanhang lättare sammankopplas med markanvändningen. Frånsett Karlstadsregionens vattenvårdsplan, där ett "eget" klassificeringssystem tillämpats, har klassificeringen av vattenområdenas kvalitetsegenskaper baserats på de gränsvärden som uppställts i "Bedömningsgrunder för svenska ytvatten", SNV 1969: 1. Gränsvärden för olika parametrar har i denna publikation relaterats till lämpligheten för olika nyttjandeformer såsom bad, fiske, råvatten samt "allmän påverkan".

I komplexa naturliga system innebär normvärdesangivelser alltid en förenkling eller en generalisering vars riktighet kan förväntas revideras eller nyanseras i takt med att ökad kunskap vinns. Uppsatta gränsvärden i "bedömningsgrunderna" kan emellertid också uppfattas som en utvärderingsmetod som mer syftar till att objektivt ange ett mått på vattenkvalitén utan att gränsvärdena som sådana i varje läge behöver ifrågasättas. Om ett sådant syfte skall uppnås är det också nödvändigt att ange vilken grunddatabearbetning som klassificeringen skall baseras på. Inga närmare anvisningar i detta avseende görs i "bedömningsgrunderna". Detta har lett till att klassificeringarna inte utförts på ett enhetligt sätt. I vissa fall har extremvärden varit styrande. I andra fall har median- eller medelvärden använts vid klassificeringen. På samma sätt som gränsvärden kan ifråga-

sättas kan givetvis också lämpligheten att använda olika statistiska mått diskuteras. Vad som här emellertid bör betonas är att en klassificering bör göras på ett eller eventuellt flera enhetliga sätt. Först då ges möjligheter att t. ex. göra jämförelser mellan olika klassificerade områden. Utvärderingsmetodens begränsningar kan då också på fastare grunder bedömas och relateras till andra utvärderings- och redovisningssätt om tillvägagångssättet är känt.

I exempelvis vattenvårdsplanen för Gästrikland har såväl den rådande som den önskvärda vattenbeskaffenheten uttryckts med hjälp av nämnda klassificeringsgrunder. Någon närmare redogörelse hur klassificeringen har tillgått ges inte. Detta försvårar för en utomstående läsare att tillgodogöra sig denna information och därmed planens intentioner i detta avseende.

I samband med framtagande av framtida underlag för vattenplanering är det önskvärt att få fram en utvärderingsmetod av baskaraktär som på ett enhetligt och relativt objektivt sätt kan tillämpas. Det är således inte bara en fråga om ett visst klassificeringssystems lämplighet utan också hur ett, som ofta är fallet, heterogent datamaterial skall bearbetas, lagras och presenteras. I SNV PM nr 1149 "Karakterisering av vatten för fysisk planering" görs en genomgång av olika klassificeringssystem. Det system som förordas i rapporten borde kunna utgöra en väsentlig grund för en karakterisering av vatten i den riktning som här åsyftas. Systemet bör inte förväxlas med andra typer av utvärderingar som syftar till att belysa förändringar och variationer i tid och rum.

Den utredning som speciellt kan framhållas som ett gott exempel på hur en regions kvalitativa vattenresurser kan redovisas, är vattendragsutredningen för Motala ström. Som framgår av kapitel 4.3.2 ges i denna utredning en omfattande karakteristik av vattendrag och sjöar vilka har klassificerats med hjälp av biologiska parametrar relaterade till undersökningar av bentos och växtplankton. Även försurningssitutionen redovisas i klassificerad form.

Nämnda utredning är också den enda av exemplen som närmare försöker ange samband mellan utsläppsmängd och effekt i recipienten. Detta har gjorts med hjälp av en fosformodell. Det bör dock framhållas att sådana modeller är osäkra. Man kan också fråga sig om halten närsalter ensam kan beskriva graden av påverkan eller bör växtnäringsämnenas biologiska effekt inkluderas? Samband mellan växtnäringskoncentration och biologiska parametrar såsom klorofyllhalt, växtplanktons biomassa och primärproduktion diskuteras i SNV:s PM 918 om eutrofierande ämnen. Sambanden är mer uttalade för näringsfattiga sjöar medan vid högt närsaltsinnehåll den biologiska responsen varierar inom relativt vida intervall. En av naturvårdsverket initierad studie, den s. k. RR-undersökningen, där effekten av minskad närsaltsbelastning har studerats för några sjöar, visar också att sambanden mellan närsaltstillförsel och biologiska effekter är komplicerade och inte entydiga.

I väntan på ytterligare forskningsresultat som kan läggas till grund för generaliseringar för tillämpning i "praktisk vattenvård" i samband med analyser av orsak och verkan kommer sannolikt enklare utvärderingsprinciper att få användas. Sådana har tillämpats i övriga exempel och innebär i

korthet följande. För det första försöker man att beskriva graden av påverkan. Detta görs antingen i text- eller diagramform där olika parametrars relativa avvikelser analyseras eller/och med hjälp av någon form av klassificering. Därefter anges orsaken till påverkan dvs. olika belastningskällor. Försök till kvantifiering av olika belastningskällor görs också i många fall. Utgångspunkten är i regel att varje belastningsminskning ger en förbättring i recipienten. På grund av svårigheter i likhet med vad som ovan berörts, anges inte graden av förbättring. Värdefull information kan i många fall ändå erhållas som underlag vid ställningstaganden av typen ''är graden av påverkan acceptabel, om inte vilka belastningskällor kan begränsas''?

Som tidigare nämnts har dataunderlaget i mycket hög grad styrt vattenvårdsplanernas redovisning av olika typer av påverkan och deras effekter på vattenkvalitén eller det biologiska livet. I samband med belastningskvantifieringen har exempelvis brister på vattenföringsuppgifter och relaterbara vattenanalyser medfört att bara i undantagsfall ämnestransporter kunnat beräknats. Genom den samordning av recipientkontrollen som har skett under 1970-talet föreligger generellt bättre förutsättningar att behandla kvalitetsaspekterna hos vattenresursen. Förutsättningarna att genomföra utvärderingar av de slag som här diskuteras varierar emellertid kraftigt beroende på uppbyggnaden av olika recipientkontrollprogram. Vissa olika principer vad gäller utformningen av programmen anges i SNV:s PM 868 ''Erfarenheter av den samordnade recipientkontrollen''. Klart står emellertid att recipientkontrollen måste ta hänsyn till olika syften varför en ''tillförsel-recipient-respons'' målsättning inte genomgående kan genomföras inom de ekonomiska ramar som ofta står till buds. Hänsyn bör också tas till belastningssituationen inom olika delar av avrinningsområdet. I vissa delar kan behovet vara större att erhålla åtgärdsanpassad information medan det i andra mindre påverkade delar kan vara tillfyllest med ett program av bevakningskaraktär. Ett syfte kan vara att t. ex. bevaka en sjö utan att direkt mäta belastningen. Så länge inga tecken tyder på förändringar kan belastningens storlek kanske tolereras. Om däremot sjön uppvisar förändringar som föranleder ett ställningstagande om vilka åtgärder som kan vidtas är underlaget i detta fall mer begränsat för att bedöma dessa. Speciellt om diffusa belastningar föreligger kan detta komplicera ett sådant ställningstagande. Ett annat syfte med en provtagningspunkt kan vara att bevaka intransporten till en sjö och relatera denna till en bakgrundsbelastning. Om inga större avvikelser förekommer kan belastningen tänkas accepteras. En målsättning skulle i detta fall kunna formuleras med utgångspunkt från belastningsnivåer. Andra syften med recipientkontrollen kan vara att direkt bevaka ett punktutsläpps verkan i närområdet. Listan kan göras lång över olika syften med ingående provtagningspunkter i recipientkontrollprogram. De integrerade effekterna av olika påverkan som kan erhållas genom biologiska parametrar kommer sannolikt att ges ökad betydelse inom ramen för recipientkontrollen i framtiden.

Även framdeles kommer sannolikt den löpande recipientkontrollen att utgöra ett mycket viktigt underlag – kanske det viktigaste – för att beskriva vattnets kvalitetsegenskaper. Det är därför väsentligt inför framtiden att omfattning, ambitionsnivå, utvärderings- och redovisningsprin-

ciper för översiktliga vattenkvalitetsbeskrivningar närmare anges så att även informationen från recipientkontrollen så långt möjligt kan anpassas därefter. Erfarenheterna från vattenvårdsplaneringen kan vid sådana överväganden vara en värdefull hjälp. Det är också i sådana sammanhang väsentligt att informationen om vattnets egenskaper och påverkan samt om målsättningen för vattenkvalitén så långt möjligt görs lättillgänglig genom förenklade och mer objektiva uttryckssätt. Sådana kan vara klassificeringssystem baserade på relativa förändringar och/eller absoluta mått. Vid denna typ av "statisk" översiktlig beskrivning av vattnets kvalitetsegenskaper är det av speciell vikt att tillvägagångssättet klargörs för att sådan information inte skall misstolkas. Risken finns å andra sidan att den motsatta effekten erhålls genom att ett klassificeringsresultat kan upplevas som den "sanna" kvalitetsbeskrivningen just genom att en striktare klassificeringsmetodik tillämpas. Det är därför viktigt att klargöra syftet och användbarheten med ett klassificerat datamaterial och redovisningsformens begränsningar.

Tillgången på ytvatten har på ett likartat sätt beskrivits i vattenvårdsplanerna. Karakteristiska vattenföringar och uppgifter om sjöar bildar i regel basen för redovisningarna. Generellt råder brist på mätuppgifter om vattenföringar varför i vissa fall indirekta metoder tillämpats för beräkning av dessa.

Karakteristiska vattenföringar är i vissa fall onyanserade mått på tillgången av ytvatten i planeringssammanhang. Speciellt gäller detta områden med brist eller överskott, dvs. översvämningsbenägna områden. I sådana områden kan frekvens eller sannolikhetsangivelser för låga och höga vattenstånd eller vattenföringar vara nödvändiga att mer regelrätt ta fram som grund för en meningsfull behandling av tillgång och efterfrågan. Vid överväganden om ytvattentillgångarna bör liknande principer kunna tillämpas som exempelvis vid dimensionering av dagvattennät där ett visst regns intensitet, varaktighet och frekvens är bestämmande.

5.3 *Analys av tillgång – efterfrågan*

I de fyra vattenvårdsplanerna har redovisningen av vattentillgångar och vattenanvändning efterföljts av ställningstaganden i form av åtgärdsförslag eller andra slutsatser om vilka resursramar som står till buds för framtida vattenanvändning. Effekterna av fortsatt vattenutnyttjande har också behandlats. Det är således i dessa avsnitt i planerna där konsekvenserna dras av redovisad information om vattenresursen och dess användning. En behandling av nämnda frågeställningar kommer i stor utsträckning att ha karaktären av en analys av tillgång och efterfrågan. I det följande tas upp ett par aspekter som berör dessa frågeställningar.

Till skillnad från den kvantitativa tillgången på yt- eller grundvatten är det inte lika uppenbart vad som skall läggas in i begreppet "kvalitativ tillgång". Speciellt gäller detta behandlingen av frågor i samband med recipientanvändning. Det är här i regel inte frågan om tillgången på vattenområden som rent tekniskt kan användas som recipient utan snarare var och i vilka mängder utsläpp kan tillåtas. Tillgången i detta avseende måste således baseras på en restriktion av något slag.

I vattenvårdsplanen för Kävlingeån har tyngdpunkten lagts på en utförlig beskrivning av olika utsläpps påverkan och vilka åtgärder som kan vidtas för att minska densamma. Målsättningen är här mer relaterad till lämpliga belastningsnivåer och mindre till målformuleringar som berör recipientens vattenkvalitet. En viss allmän målsättning i detta avseende uttalas dock genom att vattenkvalitén bedöms bli tillfredsställande om föreslagna åtgärder genomförs. I vattenvårdsplanerna för Karlstadsregionen och Gästrikland har däremot målsättningen för recipient- och övriga vattenområden mer uttryckligen angivits. I Karlstadsregionens vattenvårdsplan anges målsättningen med olika vattenområden med utgångspunkt från framtida förslag till vattenanvändning. Vattenområden har föreslagits utnyttjas som råvattentäkt, fritidsområden, recipientområden för samhällen samt recipientområden för förorenande industri. Man har således angivit vissa ramar för recipientanvändningen vilka legat till grund för ställningstaganden om olika reningsåtgärder.

I vattenvårdsplanen för Gästrikland har ytterligare ett steg tagits i syfte att precisera målsättningen med vattenkvalitén. Med hjälp av det klassificeringssystem som angivits i "Bedömningsgrunder för svenska ytvatten", har önskvärd vattenkvalitet uttryckts som dess lämplighet för bad, fiske, råvatten samt "allmän påverkan". I samband med uppställandet av denna kvalitetsmålsättning har också hänsyn tagits till dels de dominerande framtida nyttjandeanspråken såsom bad, fiske och vattenförsörjning och dels vattnets naturliga egenskaper. Som tidigare nämnts skulle den önskvärda vattenkvalitén framstå klarare om det också framgick närmare vilka klassificeringsregler och mätdatabehandling som skulle vara styrande för klassindelningen. Tänkbart är, vilket antyds i planen, att man i detta avseende begränsats av brister i dataunderlaget. Det har också påpekats i planen att ställningstaganden om recipientanvändningen får göras från fall till fall inom ramen för gällande lagstiftningars prövningsförfarande. Detta kan också vara ett skäl till att man velat undvika en alltför normvärdesanpassad målangivelse. Om uppställd målformulering däremot uppfattas som ett relativt mått på vilka intentioner planen har vad gäller önskvärd vattenkvalitet i olika områden, erhålls i jämförelse med övriga planer en betydligt mer nyanserad bild i detta avseende.

Som tidigare framförts är det önskvärt om målsättningen för vattenkvalitén så långt möjligt kan anges i form av förenklade och mer objektiva uttryckssätt. Vad som kan innefattas i en sådan strävan är i hög grad beroende av vilken detaljeringsgrad eller ambitionsnivå som avses.

Rent allmänt bör påpekas att om det aktuella kvalitetstillståndet eller graden av påverkan i ett recipientområde inte kan uttryckas eller bedömas med någon större noggrannhet p. g. a. brister i dataunderlaget kan svårligen en målsättning uttryckas i striktare mening. Uppställandet av kvalitetskriterier av detta slag t. ex. i form av gränsvärden förutsätter också att orsakssambanden är klarlagda för att sådana kriterier skall te sig meningsfulla och kunna kopplas till olika belastningbegränsande åtgärder. Med en lägre ambitionsnivå i samband med en översiktlig beskrivning av och målsättning för vattenkvalitén, i likhet med vattenvårdsplaneringens syften, bör dock förenklade målsättningsformuleringar kunna användas. Vattenvårdsplanen för Gästrikland utgör ett gott exempel i detta avseende. En

vidareutveckling i den riktning som tidigare angivits borde övervägas, där t. ex. det system som förordas i SNV PM nr 1149 för karakterisering av vatten skulle kunna bilda grundvalen även för en målformulering

Till övervägande del har planerna enbart behandlat recipientanvändnings- och vattenförsörjningsproblematiken inom ramen för vad som här benämnts "analys av tillgång – efterfrågan". Efterfrågan har i samband med recipientanvändning ofta uttryckts som ökad belastning framräknad på basis av befolkningsprognoser. När det gäller kvantitativa anspråk på vatten har detta beräknats dels genom förväntad befolkningsökning och dels genom den prognosticerade ökningen i specifik vattenförbrukning. I mindre grad har andra anspråk på vatten behandlats. Ett undantag är vattenvårdsplanen för Gästrikland som senare kommer att kommenteras.

Rent allmänt – och speciellt i områden med omfattande och skiftande vattenanvändning där olika nyttjanden påverkar varandra – kan det finnas anledning att närmare utreda vad som kan innefattas i begreppet "vattentillgång". Om varje nyttjandeform betraktas var för sig och frågan gäller vilka resursramar som står till buds för nyttjandeformen ifråga föreligger åtminstone två angreppssätt. För det första kan den tillgängliga resursen för aktuell nyttjandeform bedömas med utgångspunkt från att övrig vattenanvändning är konstant dvs. förutsätts fortsätta i oförändrad omfattning. En annan möjlighet att ange en nyttjandeforms möjliga tillgångar kan vara att göra detta med hänsyn till vilken maximal tillgång som kan erhållas om annan berörd vattenanvändning ändras. Det senare blir en mer utpräglad form av konsekvensanalys som framför allt lämpar sig för kvantitativa problemställningar. I samband med kvalitativa bedömningar av tillgången förefaller en tillämpning av en sådan metodik vara av begränsat värde då man lätt kommer till självklara ytterligheter av typen att "ingen föroreningsbelastning är förenlig med ett optimalt vattenutnyttjande för kvalitetsberoende nyttjandeformer".

Nämnda exempel på vad som skall avses med vattentillgång är självklart grova förenklingar vars praktiska tillämpbarhet begränsas av bl. a. svårigheterna med att mäta såväl tillgång som efterfrågan för vissa nyttjandeformer som t. ex. rekreation och bevarande. I vattenvårdsplanen för Gästrikland har en konsekvent metodik tillämpats för analysen av tillgång – efterfrågan, se kapitel 4.4.4, och som i det närmaste följer det första av de båda angreppssätten enligt ovan. En analys av tillgång och efterfrågan efter dessa grundprinciper bedöms här kunna vara en lämplig metodik för tillämpning vid avrinningsområdesvisa vattenöversikter. Vattenvårdsplanen för Gästrikland borde i detta avseende kunna tjäna som ett gott exempel.

Avslutningsvis kan sägas att de fyra här diskuterade vattenvårdsplanerna innehåller redovisningar av vattenresurser och vattenbehov av värde främst för den framtida vattenplaneringen inom de aktuella områdena. Planerna har dessutom ett allmänt värde bl. a. som exempel på hur informationen om vattenresurser och vattenanspråk kan presenteras samt hur tillgång och efterfrågan kan analyseras. Dessa allmänna värdeomdömen gäller naturligtvis inte enbart vattenvårdsplanerna för Kävlingeån, Östergötlands län, Gästrikland och Karlstadsregionen utan även de planer som finns förtecknade i bilaga 1.

Appendix Förteckning över dokumentation i anslutning till vattenvårdsplanering under åren 1966–1975

För information om olika typer av vattenutredningar som under åren 1967–1973 bedrivits vid eller med ekonomiskt stöd från naturvårdsverket hänvisas till SNV PM 836. De utredningar som där rubricerats som ''vattenplanering och vattenutredningar'' överensstämmer i stort med följande förteckning över dokumentation i anslutning till vattenvårdsplanering.

Publikationer utgivna av Kommittén för Mälarens vattenvård

Nr 1 Bättre kommunal avloppsrening brådskar! Översiktlig studie med förslag till åtgärder, 1969

Nr 2 Basdata för vattenvårdsplanering. VA-förhållanden m. m. I, Mälarens närområde, 1969

Nr 3 Basdata för vattenvårdsplanering. VA-förhållanden m. m. II, 121 Eskilstunaån med Hjälmaren, 1969

Nr 4 Basdata för vattenvårdsplanering. VA-förhållanden m. m. III, 122 Arbogaån, 1969

Nr 5 Basdata för vattenvårdsplanering. VA-förhållanden m. m. IV, 125 Kolbäcksån, 1969

Nr 6 Basdata för vattenvårdsplanering. VA-förhållanden m. m. V, 120 Rockstaån, 123 Hedströmmen, 124 Köpingsån, 1969

Nr 7 Basdata för vattenvårdsplanering. VA-förhållanden m. m. VI, 126 Svartån, 127 Sagån, 1969

Nr 8 Basdata för vattenvårdsplanering. VA-förhållanden m. m. VII, 128 Örsundaån, 129 Fyrisån, 1969

Nr 9 Översiktlig beskrivning av klimatet, 1969

Nr 10 Översiktlig hydrologisk beskrivning, 1969

Nr 11 Översiktlig utredning om avloppsvattentunnlar från mälarregionen till Östersjön, 1969

Nr 12 (12: 1) Kommunernas utbyggnadsplaner för ''tredje steget'', 1969
(12: 2) Oljeberedskap på Mälaren–Hjälmaren, 1970

Nr 13 Sammanställning av recipientundersökningar inom Mälarens nederbördsområde, 1970

Nr 14 Vattendragsreglering, specialstudie av Kolbäcksån, 1970

Nr 15 Sjöinventering inom Mälarens nederbördsområde, 1970

Nr 16 Utbyggnaden av avloppsanläggningar inom Mälarens nederbördsområde, 1971

Nr 17 (17: 1) Deponeringsplatser för snö inom Mälarens nederbördsområde, 1971

(17: 2) Slamhantering vid avloppsreningsverk inom Mälarens nederbördsområde, 1972

(17: 3) Föroreningar från jord- och skogsbruket inom Mälarens nederbördsområde, 1972

Nr 18 Brädd- och dagvattenutsläpp inom Mälarens nederbördsområde, 1972

Nr 19 (19: 1) Folkmängden inom Mälarens nederbördsområde 1950–1990, 1972

(19: 2) Mälar- och Hjälmarhamnar, 1972

Nr 20 Vattensituationens utveckling inom den del av Mälaren som ansluter till Stockholms tätortsbebyggelse, 1974

Nr 21 (21: 1) Beskrivning av systemanalysmetoder för vattenvårdsproblem 1975

(21: 2) Inverkan av fosforbelastningen på eutrofieringen i Mälaren, 1975

Nr 22 Fritidsfiske i Mälaren och Hjälmaren, 1975

Nr 23 (23: 1) Kolbäcksån – inventering av dammar och regleringsförhållanden, 1975

(23: 2) Bilaga. Objektbeskrivning till Kolbäcksån – inventering av dammar och regleringsförhållanden, 1975

Nr 24 Vattenvårdsplanering 1965–1975 inom Mälarens nederbördsområde, 1975

Nr 25 Litteraturförteckning över undersökningar av sjön Mälaren, 1975

Publikationer utgivna av Kommittén för Vätterns vattenvård

Inventering av vattentäkter och avloppsutsläpp samt översikt över utförda undersökningar i Vättern. Rapport nr 1, 1963

Sammanställning över nuvarande vattenuttag från Vättern och en prognos över vattenuttag åren 1980 och 2000. Rapport nr 2, 1964

Sammanställning av data avseende huvudsakligen fysikaliska, kemiska och biologiska undersökningar i Vättern utförda i augusti och november 1966. Rapport nr 3, 1967

Sammanställning av data avseende huvudsakligen fysikaliska, kemiska och biologiska undersökningar i Vättern och dess tillflöden jämte utlopp utförda under år 1967. Rapport nr 4, 1968

Bedömningar av vattenbeskaffenheten i Vättern. Rapport nr 5, 1968

Limnologiska observationer i Vättern sommaren 1962. Rapport nr 6, 1968

Information angående undersökningar i och vattenvårdsplan för Vättern. Rapport nr 7, 1968

Vättern, Vatten, Vård (vattenvårdsplan), 1970

Översiktlig geologisk utredning över Vätterns tillrinningsområde. Rapport nr 8, 1970

Undersökningar åren 1969 och 1970 i Vättern och dess tillflöden. Rapport nr 9, 1972

Undersökningar år 1971 i Vättern och dess tillflöden. Rapport nr 10, 1972

Årsredogörelse för 1971 och 1972. Rapport nr 11, 1973

Undersökningar år 1972 i Vättern och dess tillflöden. Rapport nr 12, 1974

Årsredogörelse för 1973. Rapport nr 13, 1974

Årsredogörelse för 1974. Rapport nr 14, 1975

Övrig dokumentation ordnad geografiskt från norr till söder enligt SMHI:s numrering av landets flodområden

Inventering av vattenområden i Härnösands och Kramfors kommuner. Ls Y-län 1975

Vattenvårdsplan för Skärjåns, Hamrångeåns m. fl. nederbördsområden. Etapp 1. Inventering. Ls X-län 1972

Vattenvårdsplan för Testeboån. Etapp 1. Inventering. Ls X-län 1972

Vattenvårdsplan för Gavleån. Etapp 1. Inventering. Ls X-län 1971

Vattenvårdsplan för Gästrikland m. m. Ls X-län 1975

Dalälvens vattenvårdsplanering. Etapp 1. Utredning angående Dalälvens avrinningsområde, Orrje & Co, 1969

Vattendragsinventering i Uppsala län. Ls C-län 1972

Utredning angående hydrologiska förhållanden och vattenbeskaffenhet m. m. inom nedre Mörrumsån. Orrje & Co, 1970

Vattendragsutredningar för Skräbeån. Etapp 1. Sydsvenska Ingenjörsbyrån, 1970

Vattenvårdsplan för Kävlingeån. Kävlingeåns vattenvårdsförbund, 1970

Regional avloppsutredning för nordvästra Skåne. Nordvästra Skånes Kommunalförbund, 1972

Vattendragsutredning för Helgeån. Etapp 1. Sydsvenska Ingenjörsbyrån, 1970

Förslag till översiktlig vattenvårdsplan för Vegeåns avrinningsområde. Vattenbyggnadsbyrån, 1968

Vattendragsutredning för Rönneån. Etapp 1. Kjessler & Mannerstråle, 1971

Vattenvårdsplan för Lagans flodområde. Lagans vattenvårdsförening, 1971

Redogörelse för en vattendragsundersökning av Ätrans vattensystem. SNV 1971

Lygnerns vattenvård. Lygnerns vattenvårdskommitté, 1970

Fakta om Vänernområde. SNV 1972: 6

Vänern, ett program för tillförselkontroll, tillsyn och forskning. SNV 1972: 13

Skiss till vattenvårdsplan för Karlstads planeringsregion och uppströms regionen liggande områden. Karlstadsregionens kommunblock, 1968

Vattenvårdsplanering i Skaraborgs län. Ls R-län 1972

Gotlands vattenförsörjning. SNV publ 1969

Bilaga 2 Vattenresursplanering i andra länder

Av *Ulf Lettevall*

1 *Inledning* 213

2 *Norge* 214
2.1 Allmänt 214
2.2 Vattnet i samhällsplaneringen 216
2.3 Den framtida vattenplaneringen 217
2.4 Vattenförvaltningen 217

3 *Danmark* 219
3.1 Allmänt 219
3.2 Vattnet i samhällsplaneringen 219
3.3 Vattenplaneringen 220
3.4 Vattenförvaltningen 223

4 *Finland* 224
4.1 Allmänt 224
4.2 Vattnet i samhällsplaneringen 224
4.3 Vattenplaneringen 225
4.4 Vattenförvaltningen 226

5 *England och Wales* 227
5.1 Allmänt 227
5.2 Vattnet i samhällsplaneringen 227
5.3 Vattenplaneringen 228
5.4 Vattenförvaltningen 229

6 *Jämförelser mellan Norge, Danmark, Finland, England och Wales samt Sverige.* 230

Referenser 232

1 Inledning

I inledningsskedet av vattenplaneringskommitténs utredningsarbete studerades vattenplanering i andra länder för att om möjligt finna något

system som kunde tjäna som förebild för ett svenskt planeringssystem för vatten och vattenanvändning. Vid närmare granskning visade det sig emellertid vara svårt att direkt överföra något av de studerade ländernas planeringssystem till svenska förhållanden. Skillnader mellan ländernas naturgeografiska och näringsgeografiska förhållanden har givetvis satt sin prägel på vattenplaneringens utformning. Ännu viktigare torde dock själva samhällsstrukturen vara med lagstiftning, politisk maktfördelning, förvaltningens organisation, enskilda medborgares inflytande osv. Vattenplaneringskommittén kom därför fram till att det svenska vattenplaneringssystemet borde anpassas till våra förhållanden för att undvika alltför stora omvälvningar i lagstiftning och förvaltning, vilket närmare behandlas i betänkandets kap. 7.

I denna bilaga lämnas en sammanfattning av vattenplaneringssystemen i våra grannländer Danmark, Norge och Finland, eftersom dessa länder har en samhällsuppbyggnad m. m. som gör att förhållandena i dessa länder är närmast jämförbara med dem som råder i vårt eget land. Även i andra länders samhällsstruktur kan finnas många likheter med Sverige, varför dessa länders vattenplanering också kan vara av intresse att redovisa. Jag har dock valt att endast behandla vattenplaneringen i England och Wales bland länder utanför Norden.

Underlaget för beskrivningarna av de tre nordiska ländernas vattenplanering har erhållits genom kontakt med representanter för berörda departement och centrala ämbetsverk samt genom diverse informationsskrifter. Härutöver har en del uppgifter hämtats från föredrag och facklitteratur om Danmark (1–3), Norge (4–6), Finland (7–9) samt England och Wales (10–14). Jämförelserna mellan de olika ländernas vattenplanering grundar sig delvis på tidigare gjorda jämförelser (15–16).

2 Norge

2.1 *Allmänt*

Norge är det land i Europa som har de största vattenresurserna i relation till invånarantalet med mer än 100 000 m^3/år och individ. Tillgången på vatten är emellertid relativt liten i vissa mindre avrinningsområden. Konkurrensen om vattenresurserna har därför under senare år blivit alltmer märkbar. I konkurrensen mellan olika intressen har vattenkraftsintresset länge haft en dominerande ställning, vilket bl. a. framgår av att ca 55 % av Norges totala energiförbrukning täcks genom vattenkraft. I takt med ökande förorening och tilltagande intresse för natur- och miljöfrågor har konfliktsituationerna blivit allt vanligare.

Liksom i Sverige är ansvaret för vattenfrågorna starkt uppsplittrat på flera myndigheter och lagstiftningar (se tabell 1).

Förslag till ny planläggningslag har nyligen utarbetats för att underlätta samordningen mellan myndigheter och lagar som har med samhällsplaneringen att göra. Miljöskyddsdepartementet (miljøverndepartementet) förbereder för närvarande en lagproposition för stortinget.

Tabell 1. Tablå visande vilka departement och förvaltningsorgan som har huvudansvaret för några av de viktigaste vattenintressena samt vilka viktiga lagstiftningar som närmast berör dessa intressen. Tabellen är förenklad och ger inte en fullständig bild. Bestämmelser om samhällsplanering enligt bygglagen (bygningsloven) finns inte medtagna

	Vattenintressen	Ansvariga departement	Centrala förvaltningsorgan	Viktiga lagar
1	Skyddsområden	MD	MD	Naturvernloven
2	Vattenförsörjning			
	a Kommunal	MD/SOS	SIFF/Helser./fylkesm.	Sunnhetsloven
	b Industriell	MD/SOS	Fylkesmann/helseråd	Helseforskr.
	c Jordbrukets	MD/OED/LD[a]	Fylkesl. b. st/fylkesm.	(Vassdragsloven)
3	Rekreation			
	a Bad	MD/SOS	MD/Fylkesm./h. råd	Sunnhetsloven
	b Sportfiske (sötvatten)	MD	MD/Dir. for vilt og ferskvannf. kommunale nemnder	Friluftsloven Lov om laksefiske og innl. f.
	c Båtsport m. m.			
4	Yrkesfiske, fiskodling och biologisk produktion	FD (Hav) MD (Sötvatten	Fiskedir. Dir. vilt og ferskv. fiske	Lov om saltvannsfiske
5	Landskapsskydd	MD/OED	MD/NVE/Fylkesm.	Vassdragsloven Strandloven
6	Energiproduktion	OED	NVE	Vassdragsreguleringsloven
7	Transport	SD/HD (Båttrafik)	Sjøfartsdir.	Samferdselsl. Havneloven Sjøfartsloven
		OED (Flottning)	NVE	Vassdragsloven
8	Översvämningsskydd, erosionsskydd och vattenståndssänkning	OED	NVE	Vassdragsloven
9	Recipient	MD/SOS	SFT/Fylkesm./Bygn./Helser.	Vannforurensningsloven

[a] Endast bidragsärenden.

OED : Olje- og Energidepartementet
SOS : Sosialdepartementet
MD : Miljøverndepartementet
LD : Landbruksdepartementet
FD : Fiskeridepartementet
SD : Samferdselsdepartementet
HD : Handelsdepartementet
SIFF : Statens Institutt for Folkehelse
SFT : Statens Forurensningstilsyn
NVE : Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen

2.2 *Vattnet i samhällsplaneringen*

Den norska samhällsplaneringen är organiserad på tre nivåer: riksnivå, fylkesnivå och kommunnivå, med direkt politisk styrning genom folkvalda organ: storting, fylkesting respektive kommunestyre.

Som en allmän fördelningsprincip gäller att planeringsansvaret knyts till den nivå där uppgifterna skall lösas. Frågor som inte är av rikspolitiskt intresse behandlas av fylkeskommuner och kommuner. Frågor som inte är av väsentlig betydelse för fylkeskommunen föreläggs kommunerna.

Statens uppgift i samhällsplaneringen består främst i att dra upp ramarna för den planeringsverksamhet som skall gälla för hela landet eller för flera fylken. Staten kan också gå in med mer preciserade plandirektiv i bestämda ärenden av rikspolitiskt intresse. I den regionala planeringsprocessen är statens intressen särskilt riktade mot förvaltningen av naturresurserna, sysselsättningen och bostadsbyggandet sett i ett rikssammanhang.

Stortinget och regeringen leder arbetet med den regionala planeringen. Miljöskyddsdepartementet har det administrativa och samordnande ansvaret. Genom en interdepartemental samordningskommitté för resursförvaltning, miljöfrågor och regional planering underlättas arbetet med övergripande frågor. I denna kommitté ingår representanter för miljöskyddsdepartementet, finansdepartementet, fiskeridepartementet, försvarsdepartementet, industridepartementet, kyrko- och undervisningsdepartementet, kommun- och arbetsdepartementet, jordbruksdepartementet, olje- och energidepartementet, kommunikationsdepartementet och socialdepartementet. Ordföranden och sekreteraren hämtas från miljöskyddsdepartementet.

Fylkestinget har ansvaret för fylkesplaneringen. Kommunala, fylkeskommunala och statliga organ i fylket (och i viss utsträckning också på central nivå) skall lämna bidrag till planeringen.

Fylkesplaneringen infördes 1973 efter ändring i byggnadslagen. Fylkesplanen definieras som en översiktsplan för samordning av statens, fylkeskommunens och kommunernas planläggning när det gäller utnyttjandet av naturresurserna i ett fylke och andra frågor av gemensamt intresse för främjande av ekonomisk tillväxt och trivsel i fylket.

Fylkesplanen skall inte bara omfatta fylkeskommunens egen verksamhet utan även vara en sammanställning och utvärdering av statliga och kommunala åtgärder. I fylkesplanen sker således en samordning mellan olika nivåer och sektorsintressen. Den skall bl. a. omfatta huvuddragen i ett samlat nyttjande och skydd av naturresurserna (därmed också sjöar och vattendrag).

Fylkesplanen antas först av fylkestinget och blir sedan godkänd av regeringen. Fylkesplaneringen är en kontinuerlig process. Varje år diskuteras planen och vart fjärde år sker en huvudrevision. De första fylkesplanerna antogs 1975 och den första huvudrevisionen genomfördes 1979.

Fylkesmannen är närmast att jämföra med vår landshövding. Han är regeringens representant i fylket och leder de statliga regionala organens arbete, övervakar efterlevnanden av lagar och statliga beslut och bevakar de statliga intressena i fylket. Ansvaret för planeringen ligger däremot helt hos fylkeskommunerna, eftersom man eftersträvar en politisk förankring av planeringen.

Kommunen svarar för utarbetandet av en generalplan (kommunplan) med bl. a. mer detaljerade uppgifter om användningen av naturresurserna grundade på statliga ramdirektiv och den godkända fylkesplanen.

Informationen till allmänheten betonas. Stat, fylkeskommuner och kommuner har skyldighet att bedriva aktiv upplysningsverksamhet.

2.3 *Den framtida vattenplaneringen*

Vattenplaneringsverksamheten är under utredning i Norge. Man söker komma fram till ett system som i princip kan infogas i samhällsplaneringen, framför allt på fylkesnivå. I underlaget till fylkesplanerna ingår redan nu i varierande omfattning sammanställningar om hur vattenresurserna utnyttjas för vattenförsörjning, recipientbruk, rekreation m. m. Delvis som resultat av försöksverksamhet i samband med utredningsarbetet håller man på med att utarbeta några regionala vattenanvändningsplaner (vannbruksplaner). De centrala myndigheterna har emellertid ännu inte tagit ställning till på vilket sätt och i vilken omfattning som vattenplanering skall ske i Norge.

Vattenanvändningsplanen är här ett hjälpmedel för samordningen av vattenintressena inom ett flodområde. Den kan definieras som en plan för nyttjande och skydd av den enskilda vattenförekomsten; en plan i vilken alla berörda intressen ingår. Avsikten är att den skall behandla vattenintressen inom området samt innehålla avvägningar mellan dessa och förslag till åtgärder. Separata planer för kraftutbyggnad, vattenförsörjning, avloppsutsläpp, naturskydd m. m. skall utgå från vattenanvändningsplanen. Det är med andra ord meningen att den skall ge ramarna för berörda myndigheters mer detaljerade planering och handläggning av enskilda ärenden.

Det är ett problem att inte administrativa gränser sammanfaller med avrinningsområdenas gränser. En vattenanvändningsplan som konkret skall behandla kvalitets- och kvantitetsfrågor måste ha avrinningsområdet som den naturliga funktionella analysenheten.

Den sektoriella planeringen har stark tyngd i Norge, framför allt inom vattenkraftsektorn. Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen (NVE) har därvid en särställning. Den hydrologiska kompetensen i landet finns i huvudsak inom NVE, som bl. a. undersöker vilken vattenkraft som är ekonomiskt utnyttjbar och planerar landets vattenkraftsutbyggnad.

2.4 *Vattenförvaltningen*

I Norge – liksom i Sverige – har förvaltningen utvecklats parallellt inom skilda sektorer med ett departement på högsta ansvariga nivå, varifrån kontakten går via statliga verk och deras regionala organ till de lokala organen. Dessa vertikala kontaktvägar är starkt utvecklade, medan de horisontella samordnande krafterna är svagt utbildade. För en mer rationell resurshushållning erfordras förvaltningsformer som i högre grad än tidigare beaktar anspråken från skilda intressen och söker sammanfoga dem i planeringen. Detta bör ske såväl mellan olika intressen inom vatten-

sektorn som mellan olika sektorer i den regionala sektorövergripande planeringen.

För att formalisera samarbetet inom vattensektorn tillsatte regeringen 1978 en särskild kommitté för samordning av vattenresursförvaltningen, i vilken skulle ingå representanter för miljöskyddsdepartementet, olje- och energidepartementet, socialdepartementet, kommun- och arbetsdepartementet, jordbruksdepartementet och industridepartementet. Kommitténs direktiv är mycket omfattande. Den skall vara ett centralt, samordnande sakkunnigorgan med rådgivande funktioner för den tidigare omtalade interdepartementala samordningskommittén i frågor rörande förvaltningen av vattenresurserna. Vattenresurskommittén har också till uppgift att ta fram underlaget för en samordnad vattenresursförvaltning. Arbetet har kommit igång på flera av de områden som skall utredas. Inom kommittén diskuteras vattenplanering, planeringens sakinnehåll och speciella anpassning till en integrerad samhällsplanering på riks-, fylkes- och kommunnivå. Norsk institutt for vannforskning (NIVA) och Norsk institutt for by- og regionforskning (NIBR) har fått särskilda utredningsuppdrag av miljöskyddsdepartementet och bedriver metodutveckling genom försöksplanering i några representativa avrinningsområden. Såsom framgår av tabell 1 är miljöskyddsdepartementet det departement som har hand om de flesta vattenfrågorna, dock inte vattenkraften, och har huvudansvaret för planeringen. Miljöskyddsdepartementet är indelat i fem avdelningar: organisations- och informationsavdelningen, avdelningen för föroreningsärenden, avdelningen för naturskydd och friluftsliv, planavdelningen samt resursavdelningen.

Till miljöskyddsdepartementets ansvarsområden hör:

- ☐ en samordnad planläggning av vatten- och markresurserna (generalplaner, regionplaner, fylkesplaner, riksplaner)
- ☐ samordning av naturresursförvaltningen
- ☐ bekämpning av förorening och buller
- ☐ avfallshantering
- ☐ skydd av naturområden, flora och fauna, jakt- och fiskeresurser
- ☐ säkerställande av friluftsområden
- ☐ skydd av kulturmiljöer på landsbygd och i tätorter
- ☐ samordning av miljöskyddsforskningen
- ☐ internationellt miljöskyddssamarbete

I Norge har man således genom bildandet av ett särskilt miljöskyddsdepartement sammanfört flera miljöfrågor som tidigare varit splittrade på flera departement. Från vattenplaneringssynpunkt är emellertid splittringen fortfarande stor. Genom den interdepartementala samordningskommittén för vattenfrågor överbryggas dock departementsgränserna.

Den sektoriella planeringen på riksnivå är ett viktigt styrmedel för fylkesplaneringen. I fylkeskommunerna ligger den viktigaste övergripande och integrerade planeringen i vilken även vatten ingår. Någon samlad vattenförvaltning finns således inte heller på fylkes- och kommunnivå. Sektorsorganen på dessa nivåer har att samarbeta i framför allt fylkesplaneringen.

3 Danmark

3.1 *Allmänt*

Danmark har redan en väl fungerande vattenplanering, som kommer till uttryck genom resurs- och miljökvalitetsplanläggningen och genom infrastrukturplanläggningen. Vattnet och vattenanvändningen ingår i den integrerade planeringen regionalt och kommunalt. Den amtskommunala översiktsplaneringen styr den kommunala detaljplaneringen.

Danmark skiljer sig som bekant i flera avseenden från de andra nordiska länderna. Landet är mera tättbefolkat, varför vattenplaneringsbehovet uppträdde tidigare här än i Norden i övrigt. Vattenförsörjningen har till ca 95 % baserats på grundvatten, vilket delvis hänger samman med landets geologi och att tillgången på större ytvattenreservoarer är förhållandevis begränsad. En annan mycket viktig avvikelse från andra nordiska länder är att vattnet rättsligt sett är en allmän tillgång som inte får utnyttjas utan tillstånd vare sig i grundvattenförekomster eller i ytvattenförekomster (hushållsförbrukning utanför distributionsområdet för gemensamma vattenförsörjningsanläggningar är dock undantagna).

3.2 *Vattnet i samhällsplaneringen*

Planeringen är i huvudsak knuten till de regionala och lokala nivåerna. Genom kommunreformen 1970 kunde många uppgifter flyttas över från staten till amtsråd och kommunalbestyrelser. En decentralisering kom därmed till stånd samtidigt som statens inflytande över den kommunala planeringen minskade från detaljerad behandling av enskilda ärenden (prövning) till styrning genom allmänna riktlinjer o. d. (rammestyring).

Vattenplaneringen sker såväl sektoriellt som integrerat i amtskommuner och kommuner.

Vattenplaneringen sorterar under miljöministeriet. *Statens* uppgifter består främst i att lämna olika tillstånd och utföra viss riksplanering (genom planstyrelsen) samt att svara för rådgivning och behandla överklaganden (genom miljöstyrelsen). Ansvaret för den fysiska planeringen låg tidigare på bostadsministeriet men hör sedan 1973 till miljöministeriets arbetsområde för bredare samordning av planeringsfrågorna rörande byggande för boende, produktion, kommunikationer m. m. kontra miljö.

På *amtsnivå* ligger ansvaret för regionplaneringen hos amtsrådet, som också lämnar tillstånd till kommunerna i vissa regionala frågor.

I lagstiftningen om regionplanering från 1973 (en lag för huvudstadsområdet och en för övriga delar av landet) framgår att syftet med en översiktlig fysisk riks- och regionplanering är att skapa ett underlag för

att landets areal- och naturresurser utnyttjas utifrån en samhällsmässig helhetsvärdering,

att arealanvändningen fastläggs på ett sådant sätt att förorening av luft, vatten och mark samt bullerolägenheter förebyggs, bl. a. genom att på bästa möjliga sätt hålla miljöstörande aktiviteter skilda från bebyggelse,

att samordna de enskilda planerna inom ramarna för den samhällsekonomiska planeringen.

Det är viktigt att betona att regionplanen skall vara ett uttryck för det folkvalda amtsrådets och befolkningens önskemål om utveckling i regionen.

Det framgår av lagen att regionplanen skall innehålla riktlinjer bl. a. för fördelningen av den framtida tätortstillväxten, lokaliseringen av arealer förbehållna jordbruksnäringen, täktverksamheten, tillvaratagandet av naturskyddsintressena samt storleken och lokaliseringen av fritidsbebyggelse m. m.

Dessa riktlinjer är inte bara till för kommunplaneringen utan skall också vara till ledning för de statliga myndigheternas agerande. Regionplanen är först och främst att betrakta som en ramplan för arealanvändningen. Den skall utöver att ange ramarna för kommunplaneringen också integrera den del av sektorplaneringen som har regionplanemässig betydelse med den övergripande fysiska planeringen.

De olika sektorerna planerar i princip oberoende av varandra, men avvägningar och prioriteringar görs slutligen mellan sektorsintressena i samband med att regionplanen antas av amtsrådet och godkänns av miljöministeriet. Planeringen är således en produkt av växelverkan mellan amtsrådet, kommunalbestyrelsen och staten.

Regeringen hålls underrättad om planeringsarbetet genom att amtsrådet har skyldighet att vartannat år efter regionplanens godkännande redogöra för utvecklingen.

Kommunerna skall planera enligt lagen om kommunplanering från 1975 inom ramarna för riks- och regionplaneringen för att därmed bidra till en utveckling i kommunen som är gynnsam för befolkningens trivsel. Planeringens syfte överensstämmer i stort med vad som står i lagen om riks- och regionplanering. I lagen om kommunplanering framhålls dock att nyttjandet av naturresurserna skall ske utifrån en helhetsvärdering i vilken även ekonomiska och ekologiska värderingar skall ingå.

Enligt lagen bör kommunalbestyrelsen i största möjliga omfattning dra in kommunens invånare i planeringsarbetet.

Kommunerna har således detaljplaneringen om hand. De skall också svara för finansieringen, utbyggnaden och driften av olika anläggningar samt driftkontrollen.

3.3 *Vattenplaneringen*

Det allmänna syftet med resurs- och vattenkvalitetsplaneringen är att skydda, restaurera och bevara naturresurser. Denna planering på vattenområdet är indelad i två sektoriella planer som ingår i regionplaneringen: vattenresursplan (vandindvindningsplan vilket egentligen betyder vattenutvinningsplan) och recipientkvalitetsplan. Ansvariga för dessa planer är amtsrådet, som därmed skall se till att vattenresurserna (grundvatten, ytvatten och kustnära vattenområden) bevaras i ett tillfredsställande tillstånd samtidigt som möjligheterna till att nyttja dem i samhällets tjänst säkerställs. På kommunal nivå motsvaras dessa båda översiktliga planer av mer detaljerade planer: vattenresursplanen av en vattenförsörjningsplan och recipientkvalitetsplanen av en avloppsvattenplan. Anläggning och drift av vattenverk och avloppsreningsverk är kommunala uppgifter som är

förenade med stora kostnader, varför dessa frågor måste samordnas med den kommunala budgeten och med andra planer i den kommunala infrastrukturplaneringen.

Amtsrådet har huvudansvaret för inventeringar och kartläggningar av grund- och ytvattenresursernas lokalisering, mängd och kvalitet. Avrinningsområdet är därvid den grundläggande enheten för kvantifieringen av vattenresurserna.

Vattenresursplanen innehåller riktlinjer för hur vattenförsörjningen i amtskommunens olika delar skall ske och varifrån vattnet skall tas. Amtsrådet fastställer också här prioriteringen av vattenanvändningen i regionen mot bakgrund av en värdering av de samlade vattenförekomsterna och de väntade konsekvenserna för miljön till följd av vattenuttagen. Planen skall godkännas av miljöministern.

Den kommunala *vattenförsörjningsplanen* skall ta ställning till vilka försörjningsanläggningar som behövs för framtiden och vilka områden de skall försörja, vilka tidsbegränsade tillstånd till vattenuttag som skall förnyas, finansieringsfrågor, tidplan för utbyggnad m. m. I planen skall inte bara gemensamma vattenförsörjningsanläggningar ingå (inkluderande distribution av vatten genom kommunala och privata ledningar) utan även enskilda anläggningar för uttag inom kommunens gränser. Planen upprättas av kommunalbestyrelsen och skall godkännas av amtsrådet.

Genom de regionala planerna ges de nödvändiga ramarna för fördelningen av vattenresurserna medan de kommunala planerna fastlägger försörjningsstrukturen. De båda plantyperna kan emellertid inte utarbetas oberoende av varandra utan förutsätter nära kontakt mellan kommunalbestyrelse och amtsråd under arbetets gång.

Vattenresurs- och vattenförsörjningsplanerna har nära anknytning till annan regional sektorplanering, främst

- ☐ recipientkvalitetsplaner
- ☐ avfallsplaner
- ☐ täktplaner för utvinning av berg, jord, grus, sand, lera m. m. (råstofplaner)
- ☐ naturskyddsplaner (fredningsplaner)
- ☐ jordbruksplaner
- ☐ energiförsörjningsplaner.

Vattenresurs- och vattenförsörjningsplanerna har också anknytningar till kommunplanerna. I planeringen på kommunal nivå måste t. ex. hänsyn tas till framtida uttag, vilket kan innebära att markanvändningen måste begränsas. I vattenresursplanen och regionplanen avses endast sådana vattenförsörjningsanläggningar bli upptagna som har betydelse för regionens samlade vattenförsörjning, medan vattenförsörjningsplanen i princip skall innehålla alla anläggningar i kommunen. Av denna anledning är det viktigt att de också kommer med i kommunplanen.

Recipientkvalitetsplanerna är under omarbetning. De nuvarande provisoriska planerna har i huvudsak utarbetats av amtsvatteninspektörerna i samarbete med amtskommunerna. Sedan planen fått politiskt godkännande i amtsrådet och offentliggjorts har den tjänat som beslutsunderlag vid granskningen och godkännandet av de kommunala avloppsvattenplanerna

och utsläppstillstånden för industrier. Kommande recipientkvalitetsplaner kommer att få karaktären av sektorplaner inom den samlade regionplaneringen. De reviderade planerna bygger på en växelverkan mellan avloppsvattenplanerna, erfarenheterna från övervakningsverksamheten och mer detaljerade råd och anvisningar. Amtsråden är ansvariga för dessa planer, vilka skall godkännas av miljöministern.

Recipientkvalitetsplaneringen har hittills främst gått ut på att fastlägga vattenkvalitetsmålsättningarna för användningen av landets ytvattenområden (vattendrag, sjöar och kustvatten). Exempel på sådana målsättningar lämnas i tabell 2.

Tabell 2. Exempel på recipientkvalitetsmålsättningar för några användningssätt

In situ-användning		Extern användning
Ekologiska syften	Rekreativa och andra nyttjande-intressen	
Vetenskapligt referensområde	Badvatten	Ytvatten till dricks-vattenförsörjning
Fiskevatten	Båtsport	Vatten för husdjur
Lek- och yngel-områden för fisk	Estetiskt tillfreds-ställande vatten	Vatten för bestämda industriändamål
Skaldjursområden	Havsområden	
Sjöfågelområden	Närområden för avlopps-vattenutsläpp	
	Närområden för kyl-vattenutsläpp	

Inom den europeiska gemenskapen (EG) har vattenkvalitetsdirektiv utarbetats. I förhandlingarna om dessa direktiv har två huvudprinciper varit vägledande i den danska vattenpolitiken:

- ☐ Begränsning av avloppsvattenutsläpp fastläggs på basis av en värdering av utsläppens effekt i det vattenområde till vilket utsläpp sker eller avses att ske.
- ☐ Utsläpp av särskilt farliga ämnen skall begränsas så långt som det är tekniskt och ekonomiskt möjligt.

Avloppsvattenplanen skall bl. a. innehålla upplysningar om hur den förhåller sig till kommunens stadsplanering och eventuella ekonomiska planering samt till den övriga fysiska kommunala planeringen, om avloppsreningsverk i kommunen och deras lediga kapacitet, om planerad utbyggnad och reningsmetoder (inkl. industriella avloppsvatten) samt om förhållandena i recipienterna, bedömningar av följderna av ökade utsläpp och möjligheterna till fortsatt användning för andra ändamål, val av andra recipienter, behandling av slam och restprodukter m. m.

Avloppsvattenplanen skall utformas med hänsynstagande till recipient-

kvalitetsplanen. Det är kommunalbestyrelsen som ombesörjer denna planering. Planen skall sedan godkännas av amtsrådet.

Vattenresursplaneringen regleras genom vattenförsörjningslagen (vandforsyningsloven från 1978).

Recipientkvalitetsplaneringen styrs främst genom miljöskyddslagen (miljøbeskyttelsesloven från 1973). Lagen innehåller bestämmelser om skydd mot och bekämpning av förorening av grundvatten och ytvatten. Utöver dessa båda lagar innehåller naturskyddslagen (naturfredningsloven från 1969) och vattenlagen (vandløbsloven från 1949) bestämmelser som har med vattenplanering att göra.

Miljöstyrelsen har på uppdrag av miljöministeriet arbetat med en handledning om prioriteringsregler för vattenanvändningen. Enligt miljöstyrelsens uppfattning bör prioriteringsordningen vara följande:

1. Vatten för dricksvattenförsörjning (i särskilda fall kan dock miljömässiga hänsyn ges företräde),
2. Upprätthållandet av viss vattenkvalitet dels för att tillgodose de rekreativa intressena, dels för att uppnå målsättningen i den amtskommunala recipientkvalitetsplanen,
3. Vatten till olika näringsgrenar (vatten för jordbruksbevattning, industriändamål, fiskodling osv.) i de områden där det kan vara försvarligt att nyttja de vattenmängder som återstår sedan fördelning skett enligt punkterna 1 och 2.

Som en allmän fördelningsprincip uttalar miljöstyrelsen att samhällsmässiga helhetsvärderingar bör vara vägledande så att man prioriterar sådana intressen som ger det största utbytet per m^3 använt vatten.

Jordbruket har således inte givits någon särställning framför andra näringsgrenar. Amtsråden har dock till uppgift att företa avvägningar mellan olika samhällsintressen och därmed kommer naturligtvis jordbrukets behov av vatten att prioriteras högt i områden där det utgör den viktigaste näringsgrenen.

3.4 *Vattenförvaltningen*

Under *miljöministeriet* sorterar fem relativt självständiga styrelser: miljöstyrelsen, planstyrelsen, naturskyddsstyrelsen (fredningsstyrelsen) som handlägger ärenden rörande naturskydd och mineral, skogsstyrelsen samt livsmedelsstyrelsen.

I arbetet med vattenresursplanläggningen spelar Danmarks Geologiske Undersøgelse (DGU) en stor roll. Administrativt är DGU närmast knutet till naturskyddsstyrelsen som en rådgivnings- och forskningsinstitution.

Innan nuvarande planeringssystem hunnit utvecklas var man tvungen att pröva enskilda ärenden såsom fallet nu är i Sverige. Numera avgörs vattenärendena genom planering och riktvärden, normer o. dyl. i stället. De politiska besluten på amtsnivå blir sällan överklagade på kommunnivå, eftersom samarbetet mellan dessa båda nivåer är en förutsättning för att systemet skall fungera. Däremot besvärar sig många medborgare enskilt och genom organisationer över politiska beslut. Handläggningen av besvären utgör en stor belastning för miljöministeriet som har att avgöra dessa ärenden. Besvärsrätt tillkommer alla danska medborgare.

Prövningen av ärenden i vattendomstolarna har mycket liten betydelse på grund av att avgörandena i olika frågor rörande vatten numera i stället sker genom politiska beslut. Vattendomstolarnas funktion inskränker sig därför numera främst till att behandla ersättningsfrågor.

4 Finland

4.1 *Allmänt*

Finland är det enda nordiska land som har en särskild vattenförvaltning. Vattenplaneringen utförs i huvudsak av tjänstemän och är formellt bindande endast för den statliga vattenförvaltningens egna verksamhet.

4.2 *Vattnet i samhällsplaneringen*

Vattenplaneringen har inte integrerats i annan planering på samma sätt som skett i Danmark och som är under utarbetande i Norge. Den sektoriella planeringen kan sägas dominera. Planeringen på den offentliga sektorn försiggår huvudsakligen på tre nivåer: riksnivå, regionnivå och kommunnivå.

På *riksnivån* utarbetar ministerier och centrala ämbetsverk sektoriella planer och principprogram för hela landet, t. ex.

- ☐ nationalparksprogram
- ☐ vägplan
- ☐ vattenvårdsprogram.

Arbetet med att dra upp riktlinjer för planeringen i stort, samordningen mellan sektorerna och planeringen på lägre nivåer fortsätter.

Inrikesministeriet leder regionplaneringen och fastställer regionplaner, generalplaner och de större städernas stadsplaner.

På den *regionala nivån* sker planering av regionplaneförbunden, länsstyrelserna och distriktsförvaltningsmyndigheterna.

Den fysiska planeringen regleras genom byggnadslagen från 1958. Enligt lagen måste kommunerna bilda regionplaneförbund. Det finns 20 sådana förbund i landet. Dessa har en politiskt vald förvaltning som har att godkänna de regionala planerna innan de fastställs. Regionplaneringen sker i olika faser varvid följande dokument produceras: stomplan och helhetsplan samt etapplaner som fastställs. Denna verksamhet finansieras till hälften av vardera staten och kommunerna.

Syftet med regionplanerna är att ge allmänna riktlinjer för regionens utveckling. Planerna kommer därför att påverka innehållet i generalplanerna m. fl. planer på kommunal nivå så att planerad markanvändning och andra föreslagna åtgärder kommer till genomförande. Det finns en allmän strävan från myndigheternas sida att söka få in även vattenfrågorna i regionplanerna.

Vid de tolv länsstyrelserna sker ingen fysisk planering. Länsstyrelserna är statliga organ men har ingen förtroendemannastyrelse med politisk representation. På basis av allmänna utredningar och utvecklingsprog-

noser utarbetar de finska länsstyrelserna länsomfattande utvecklingsplaner. De svarar också för samordningen av den kommunala planeringen inom länet samt fastställer de kommunala planerna.

Varje *kommun* måste enligt den nya kommunallagen upprätta en kommunplan omfattande hela kommunen (s. k. funktionell kommunplan). Denna är emellertid ingen fysisk plan utan en verksamhetsplan. Allt efter behov kan generalplan enligt byggnadslagen göras upp för hela kommunen eller delar därav. Generalplanen är en översiktsplan för markanvändningen i kommunen. Den kan antingen fastställas av inrikesministeriet (eller länsstyrelsen) eller godkännas av kommunen men blir då endast vägledande utan några direkta rättsverkningar. Andra planinstrument i byggnadslagen är stads- och byggnadsplaner som reglerar tätbebyggelsen samt strandplanen för fritidsbebyggelsen.

Vattenfrågorna har hittills endast i ringa omfattning beaktats i planer på kommunnivå, mest i fråga om vattenförsörjning och avlopp. De senaste åren har några kommuner förberett s. k. strandöversikter för viktigare sjöar och kuster. Strandöversikten har inga direkta rättsverkningar, men kan bli fastställd som delgeneralplan om så behövs. Myndigheterna anser att vattenfrågorna borde ges större tyngd i kommunplaneringen.

4.3 *Vattenplanering*

Vattenlagen från 1962 reglerar nyttjandet av vattenresurserna. Den ger dock inga anvisningar om planeringen i form av allmänna riktlinjer för vattnens invändning utan behandlar endast planeringen av enskilda projekt. Enligt lagen om vattenförvaltningen från 1970 har hanteringen av vattenärenden kunnat samlas i huvudsak till en enda myndighet. Vattensektorn har därigenom också blivit i hög grad centraliserad. Riksomfattande riktlinjer för vattenanvändning och vattenskydd har tillkommit som komplettering till vattenlagen för att reglera nyttjandet av vattenresurserna.

Enligt lagen bör vattenförvaltningen särskilt ägna sig åt följande uppgifter:

- ☐ sörja för en totalplanering som beaktar olika slag av vattenanvändning
- ☐ sörja för naturskyddet av vattnen (vattenskydd)
- ☐ utveckla vattenförsörjning och avlopp
- ☐ främja vattnens fritidsbruk
- ☐ främja nyttjandet av vattenkraft
- ☐ sörja för översvämningsskyddet
- ☐ sörja för övervakningen av vattnen och deras användning jämte annan övervakning inom sitt verksamhetsområde
- ☐ främja och bedriva vattenforskning.

Vattenförvaltningens verksamhet går sammanfattningsvis ut på att säkra en ändamålsenlig användning av landets vattentillgångar. Vattenförvaltningen har också preciserat allmänna mål för verksamheten. I mitten av 1970-talet presenterades ett riksomfattande program kallat "Vattenskyddets principer till 1985" med exempel på tillämpningar. Vidare har mål uppgjorts för de enskilda användningsformerna. Sådana är strategipro-

grammen gällande vattenkraft, vård av "vattenlandskapet" samt användningen av vatten för rekreation och flottning.

Landet har indelats i 19 planeringsområden, som är hydrologiskt avgränsade från varandra med i huvudsak vattendelare som gränser. För varje område utarbetas en vattenplan, som kallas *totalplan för vattenanvändning*.

Syftet med totalplanerna är att åstadkomma en planering av användning och skydd av vatten för en tidsperiod av 5–20 år (medellång sikt). Planeringen innebär bl. a. att kartlägga behoven av vatten och precisera målen för olika användningsformer, skapa alternativa avvägningsmodeller samt framlägga rekommendationer som skall iakttas under den tid planeringen omfattar.

Totalplaneringen utförs av arbetsgrupper som tillsätts av vattenstyrelsen, i vilka ingår experter från vattenstyrelsen och vattendistriktens byråer. Vattenstyrelsen tillsätter också regionala förhandlingsdelegationer för att följa planeringen och för att ge nya impulser. I dessa delegationer ingår representanter för berörda kommuner, regionplaneförbund och länsstyrelser samt föreningar och organisationer för olika intressegrupper. Även enskilda nyttjare av betydelse kan ingå i delegationen.

Allmänheten informeras om förslaget till totalplan genom ett omfattande remissförfarande, utställningar och information i pressen. Den färdiga planen skall slutligen godkännas av vattenstyrelsen. Totalplanen har ingen rättsverkan, men rekommendationer godkända av vattenstyrelsen är bindande för hela vattenförvaltningens verksamhet. Godkända totalplaner sänds för kännedom till övriga myndigheter, kommuner, intressegrupper och viktigare vattennyttjare med rekommendation till att användas i deras egen planeringsverksamhet.

Översiktsplaner omfattande en eller flera vattenanvändningsformer, t. ex. vattenskydd och vattenförsörjning, utarbetas av vattenförvaltningen för att konkretisera olika planalternativ och för att underlätta samordningen mellan kommuner. Dessa planer upprättas efter behov och täcker inte hela landet. De kan till sin karaktär vara regionala eller lokala beroende på områdets storlek. Ett viktigt syfte med dessa planer är att därigenom förbereda vattenstyrelsens ställningstaganden till enskilda projekt.

Projektplaner upprättas inom vattenförvaltningen för delar av vattendrag inför genomförandet av åtgärder. Det kan gälla restaurering, älvrensningar, sjöregleringar m. m. Planeringen bedrivs i samarbete med kommuner, regionplaneförbund samt berörda myndigheter och intressenter.

4.4 *Vattenförvaltningen*

Vattenförvaltningen består av vattenstyrelsen i Helsingfors jämte 13 vattendistrikt. Distriktsindelningen är administrativ och följer inte gränserna för de 19 planeringsområdena.

Vattenstyrelsen är ett centralt ämbetsverk grundat 1970, som lyder under jord- och skogsbruksministeriet. Det är den allmänna planeringsavdelningen vid vattenstyrelsen som svarar för vattenplaneringen. Vid vattenstyrelsen finns ytterligare fyra avdelningar jämte ett vattenforskningsinstitut.

Trots att huvudparten av vattenförvaltningen samlats till vattenstyrelsen under jord- och skogsbruksministeriet finns det ändå en viss splittring på vattensidan även i Finland. Vissa flottningsärenden handläggs vid forststyrelsen och fiskeärendena hör till arbetsuppgifterna vid avdelningen för jakt och fiske inom jord- och skogsbruksministeriet. Väg- och vattenbyggnadsstyrelsen under trafikministeriet samt sjöfartsstyrelsen under handels- och industriministeriet har ansvaret för vattenvägarna. Frågor rörande vattenkraft och torv som energikälla faller under handels- och industriministeriet. Hälsovårdsärenden behandlas av medicinalstyrelsen under social- och hälsovårdsministeriet.

Vattendomstolarna lämnar tillstånd till de planerade åtgärderna efter prövning av det enskilda ärendet. Vattenstyrelsens utlåtanden är därvid av stor vikt.

5 England och Wales

5.1 *Allmänt*

England och Wales är relativt fattiga på vatten i relation till folkmängden. Dessa förhållanden är likartade med de danska. Vattenförsörjningen är baserad på grundvatten, vatten från låglandets floder och vatten från höglandsreservoarer i ungefär lika stora mängder.

5.2 *Vattnet i samhällsplaneringen*

Vattnet är en allmän egendom. Ingen enskild person kan äga vattnet. Markägaren har däremot nyttjanderätt till det grundvatten som finns i hans mark, det flodvatten som rinner genom hans fastighet eller det sjövatten som hans fastighet gränsar intill. Utan tillstånd har han rätt till vatten för eget hushåll. Han får emellertid inte förändra det naturliga tillståndet. Det vatten som lämnar hans fastighet får inte ha ändrats till kvantitet eller kvalitet. Bevattning kan räknas in i denna nyttjanderätt, såvida det inte rör sig om sprinklerbevattning. Vattenförlusterna genom avdunstning är här för stora för att kunna tillåtas utan prövning. Dessa förhållanden regleras i vattenförsörjningslagen från 1963 (Water Resources Act) och miljöskyddslagen från 1974 (Control of Pollution Act).

Huvudansvaret för tätortsutbyggnaden ligger hos kommunerna. De regionala vattenmyndigheterna har det formella ansvaret för vattenplaneringsfrågorna och har skyldighet att ta hänsyn till kommunernas utbyggnadsplaner så att myndigheternas planering står i samklang med utbyggnaden av vattenförsörjnings- och avloppssystemen. Samarbete mellan dessa myndigheter är en förutsättning för planeringsverksamheten. Samarbetet underlättas av att kommunerna är representerade i de regionala vattenmyndigheterna. Om man inte kan acceptera vattenmyndighetens plan har en kommun (eller annan sakägare) möjlighet att överklaga hos regeringen. Vattenmyndighetens beslut kan dock endast ändras av regeringen om det strider mot lagen.

5.3 *Vattenplanering*

Vattenplaneringen har vuxit fram stegvis. Därför bör nuvarande planeringssystem ses mot bakgrunden av den historiska utvecklingen. Vattenplaneringen har i korthet utvecklats enligt följande.

Vattenbristen var besvärande redan i början av 1900-talet, varför man redan då började diskutera möjligheterna till att få en långtidsplanering till stånd och därmed också ett mera övergripande synsätt på vattenresursutnyttjandet. I England och Wales var ansvaret för vattenförvaltningen fördelat på många myndigheter. Det kom att dröja till in på 1940-talet, innan någon mera påtaglig förändring kunde åstadkommas i den starkt splittrade situationen. 1948 tillkom lagen om flodstyrelser enligt vilken ärenden rörande dränering, förorening och fiske skulle överföras från diverse myndigheter till en flodstyrelse (River Board).

Nästa steg mot en bättre vattenplanering togs 1963 genom tillkomsten av vattenförsörjningslagen (Water Resources Act) genom vilken flodstyrelserna ersattes med flodmyndigheter (River Authorities). Dessa flodmyndigheter tilldelades ett större ansvarsområde än de gamla flodstyrelserna. Man försökte här få en övergripande vattenhushållning till stånd flodområdesvis. Landets 29 flodmyndigheter skulle ansvara för att vattentillgångarna var tillräckliga men hade endast möjlighet att reglera nyttjanderättsinnehavarens uttag för den egna hushållförbrukningen. Kommunerna och privata företag svarade dock fortfarande för vattenförsörjning och avloppsutsläpp. Därför resulterade inte den nya organisationen i de avsedda förbättringarna.

Samtidigt som vattenförsörjnings- och föroreningsproblemen blev allt större ökade också kraven på vatten från andra intressegrupper, framför allt inom rekreationssektorn. En reform följde 1973 i samband med att England och Wales fick en ny vattenlag (Water Act). De 29 flodområdena slogs samman till tio större regioner, varigenom förutsättningarna skulle bli bättre för en övergripande planering av de tillgängliga vattenresurserna inom regionen med hänsyn tagna till mångsidigt utnyttjande samtidigt som de ekonomiska resurserna för åtgärder av olika slag skulle bli större än tidigare. Vattendelarna som naturlig avgränsning av de nya administrativa områdena skulle kvarstå. Flodmyndigheterna ersattes av vattenmyndigheter (Water Authorities) som ansvariga för inte bara vattenplanering utan också för byggande, drift och underhåll av de skilda anläggningar som har med vattenanvändningen att göra. De blev också ansvariga för fiske- och rekreationsintressena samt för kontroll av vattenkvalitet m. m. Det betyder bl. a. att vattenmyndigheterna har från kommunerna övertagit ansvaret för avloppsreningsverken. Vattenmyndigheterna ger också tillstånd till nyttjanderättsinnehavare och har lagliga möjligheter att expropriera mark för sina anläggningar om så erfordras.

Regeringen har för den nya organisationen uppställt sex grundläggande målsättningar:

- Att säkerställa en godtagbar försörjning av vatten med lämplig kvalitet svarande mot den växande efterfrågan hos befolkning, industri och jordbruk men att samtidigt se till att vattnet inte förspills.

- ☐ Att tillhandahålla adekvata avloppssystem som svarar mot behovet till följd av dels den naturliga ökningen i vattenutnyttjandet, dels utbyggnader inom bostads-, industri- och jordbrukssektorerna.
- ☐ Att säkerställa att dränering och översvämningsskydd upprätthålls, både i tätorter och på landsbygden.
- ☐ Att under första hälften av 1980-talet ha uppnått en situation med rena floder och kustvatten.
- ☐ Att medverka till att vattenområden kan utnyttas för andra aktiviteter såsom rekreation, fiske och båtfart.
- ☐ Att skydda de vattenutnyttjande intressen som kan bli påverkade genom förslag till utbyggnad för visst ändamål.

De regionala vattenmyndigheterna utarbetar *långtidsplaner* och *femårsplaner*.

Långtidsplanerna består av en beskrivning av den pågående vattenanvändningen jämte vattenkvalitetens avvikelse från ställda anspråk, en uppskattning av efterfrågeutvecklingen under den kommande 20-årsperioden samt ett åtgärdsprogram.

Långtidsplanen måste revideras inom sju år, men i samband med det årliga budgetarbetet sker revisionen successivt.

Femårsplanerna är utvecklingsplaner innehållande kortsiktiga utbyggnadsprogram.

Liksom i Danmark är vattenförsörjningsplaneringen starkt förenad med vattenkvalitetsplaneringen. Det är viktigt att kunna leverera vatten av den kvalitet som förbrukaren behöver. Man lägger vidare större vikt vid recipienternas status än vid storleken på avloppsutsläppen. Man kan därför på vissa flodsträckor tvingas att välja mellan en tillfredsställande recipientkvalitet eller möjlighet till uttag för vattenförsörjning.

Av nationalekonomiska skäl granskas de regionala vattenmyndigheternas budgetramar av regeringen, så att inte alltför mycket kapital går till vattensektorn.

5.4 *Vattenförvaltningen*

Miljödepartementet svarar numera för de flesta vattenfrågorna. Endast dränerings- och fiskefrågor behandlas fortfarande av jordbruksdepartementet.

Den övergripande planeringen inom vattenområdet sker vid statens vattenråd (National Water Council). Det är främst ett rådgivande organ. Varken regeringen eller regionala vattenmyndigheter har dock någon skyldighet att följa NWC:s råd. Rådets uppgifter är följande:

- ☐ Att överväga och behandla varje ärende som har anknytning till den nationella vattenpolitiken och till frågor av gemensamt intresse för de regionala vattenmyndigheterna samt att vara rådgivande för regeringen och vattenmyndigheterna inom sakområdet.
- ☐ Att hjälpa de regionala vattenmyndigheterna till ett effektivt genomförande av deras uppgifter, speciellt vad gäller forskning och planering.
- ☐ Att gemensamt med berörda samhällsorganisationer diskutera vattnets utnyttjande.

- Att förbereda program för utbildning och träning i funktioner som ligger under de regionala vattenmyndigheterna.

Utöver National Water Council finns ytterligare tre centrala myndigheter; nämligen Water Research Center som är en forskningsinstitution med verksamhet till stor del finansierad av de regionala vattenmyndigheterna och staten samt Central Water Planning Unit och Water Data Unit som är specialenheter för forskning och utveckling av olika prognosmetoder, för insamling och bearbetning av vattendata m. m.

De regionala vattenmyndigheterna i de tio planeringsregionerna utgörs av en styrelse, vars ordförande utses av regeringen. Mer än hälften av styrelseledamöterna utses av berörda kommuner, medan resterande ledamöter utses av miljödepartementet och jordbruksdepartementet. Antalet ledamöter står i proportion till regionens folkmängd. Driftledningen vid de regionala vattenmyndigheternas huvudkontor består vanligen av avdelningscheferna för vattenresursplanering, drift, vetenskaplig service, finans och administration. Under huvudkontoren arbetar distriktskontor.

Det förekommer inga statliga eller kommunala bidrag bortsett från mindre belopp till markavvattning. De regionala vattenmyndigheternas verksamhet drivs i huvudsak enligt affärsmässiga principer, dvs. att myndigheternas kostnader måste finansieras genom avgifter från vattennyttjarna. Det betyder att vattenresurserna och nyttjandet måste värderas i ekonomiska termer.

Reformen 1973 innebar en genomgripande förändring i det att en ny myndighet fick det samlade ansvaret för vattenresurserna och deras nyttjande inom ett område som utgjorts av naturliga flodområden. Planering och genomförande av olika åtgärder finns nu samlat hos samma myndighet. De erfarenheter som hittills vunnits genom den nya vattenförvaltningen är mycket positiva. Förvaltningen har bl. a. fungerat effektivare (mindre tyngd av byråkrati) och billigare än tidigare. Under det svåra torråret 1976 visade det sig att den nya organisationen framgångsrikt kunde bemästra situationen.

Allmänhetens insyn garanteras genom att de regionala vattenmyndigheternas möten är offentliga liksom alla deras handlingar.

6 Jämförelser mellan Norge, Danmark, Finland, England och Wales samt Sverige

Av den kortfattade presentation som här har lämnats av vattenplaneringen i några europeiska länder framgår en rad likheter med förhållandena i Sverige, men också stora skillnader. En noggrannare analys av dessa likheter och skillnader kommer inte att göras. Som en sammanfattning av den lämnade redogörelsen tabelleras de mest iögonenfallande karaktärsdragen i de här behandlade ländernas vattenplanering (tabell 3). Det bör då observeras att redovisningen av de svenska förhållandena hänför sig till nuvarande situation. Hur vattenplaneringsutredningens förslag förändrar denna framgår av huvudtexten i detta betänkande. Det pågående norska utredningsarbetet angående vattenplanering har emellertid beaktats i redovisningen av de norska förhållandena.

Det bör vidare poängteras att en sammanfattning i tabellform inte ger samma möjlighet till nyanseringar som en sammanfattning i textform, varför redovisningen nedan kan synas alltför kategorisk i avsaknad av samtidig information om vilka undantag, inskränkningar m. m. som gäller. I gengäld blir emellertid jämförelserna tydligare.

Tabell 3. Sammanfattning av de viktigaste likheterna och skillnaderna i nuvarande vattenplanering i de nordiska länderna samt i England och Wales

Jämförda förhållanden	Norge	Danmark	Finland	England och Wales	Sverige
Vattenresursernas ägande	Enskild egendom	Allmän egendom	Enskild egendom	Allmän egendom	Enskild egendom
Politiska beslutsnivåer i vattenfrågor	stortinget/ regering fylkeskommun	folketinget/ regering amtskommun	riksdag/ regering (kommunförbund)	parlament/ regering regionala vattenmyndigheter	riksdag/ regering —
	kommuner	kommuner	kommuner	kommuner	kommuner
Vattenförvaltningen	splittrad	splittrad	samordnad	samordnad	splittrad
Viktigaste departementet för vattenplaneringsfrågor	miljödepartementet	miljöministeriet	jord- och skogsbruksministeriet	miljödepartementet	jordbruks- och bostadsdepartementen
Prövning av tillåtlighet i vattendomstol, koncessionsnämnd o likn	enskilda projekt	—	enskilda projekt	—	enskilda projekt
Fördelningen av sakkunskapen om vatten					
– centralt	×××	×××minskar	×××	××	×××
– regionalt	××	××ökar	××	××××	××
– kommunalt	×	×	×	×	×
Riksplanering	sektorplaner	sektorplaner	sektorplaner	—	integrerad fysisk riksplanering
	riktlinjer	riktlinjer	riktlinjer	riktlinjer	riktlinjer
Regional planering – sektoriell vattenplanering[a]	(vattenanvändningsplaner)[b]	vattenresursplaner recipientkvalitetsplaner	totalplaner för vattenanvändning och skydd regionala och lokala översiktsplaner för vattenanvändningen	långtidsplaner femårsplaner	—
– integrerad samhällsplanering i vilken vattenfrågor ingår	fylkesplaner	regionplaner	regionplaner[c]	–	–

Tabell 3 (forts.)

Jämförda förhållanden	Norge	Danmark	Finland	England och Wales	Sverige
Kommunal planering – sektoriell vattenplanering[d]	(vattenanvändningsplaner)[b,e]	vattenförsörjningsplaner avloppsplaner	vattenförsörjningsplaner avloppsplaner strandöversikter	–	–
– integrerad samhällsplanering i vilken vattenfrågor ingår	generalplaner	kommunplaner	(funktionella kommunplaner)[c]	kommunplaner	(kommunplaner)[c]
Viktigaste planeringsnivån för vatten	fylke	amt	regionnivån (vattnens totalplanering)	regionalt vattendistrikt	kommun
Vattenplanernas rättsverkan	de regionala planerna blir förmodligen vägledande för beslut och prövning av enskilda objekt	de regionala planerna ger ramar för kommunplanerna; beslut och prövning av enskilda objekt i överensstämmelse med planerna	de regionala planerna är vägledande för beslut och prövning av enskilda objekt	de regionala planerna är samordnade med de kommunala för genomförande av åtgärder	–

[a] Gäller såväl vattensektorn inom samhällsplaneringen på regional nivå (t ex Norges vattenanvändningsplaner) som skilda sektoriella planer inom vattensektorn (t ex Danmarks recipientkvalitetsplaner).
[b] Hittills endast ett fåtal, bl a som försöksverksamhet. De norska myndigheterna har ännu inte tagit ställning till på vilket sätt och i vilken omfattning vattenplanering skall ske.
[c] Vattenfrågor behandlas endast i begränsad omfattning.
[d] Sektoriell vattenplanering i vid mening liksom [a].
[e] Gäller små flodområden helt inom en kommuns gränser.

Referenser

(1) Thaulow, H (1980). Vannbruksplanleggning i naturressursforvaltning. –Nordforsk publ. 1980: 2.
(2) Vannbruksplan for Bøelva. – NIVA 0-98/77, A4–22. Oslo 1978.
(3) Østborg, T (1980). Vannet i samfunnsplanleggningen. Planleggning og vannforvaltning i Norge. –Nordforsk publ. 1980: 2.
(4) Rørdam, E (1980). Vandplanlægning – og forvaltning i Danmark. – Nordforsk publ. 1980: 2.
(5) Somer, E (1980). En målsætningssystem for recipientkvalitetsplanlægning. –Nordforsk publ. 1980: 2.
(6) Vejledning i regionplanlægning nr 3. Udarbejdelse af regionplanforslag. –Miljøministeriet 1978.
(7) Savisaari, R (1980). Vattenplanering i Finland. –Nordforsk publ. 1980: 2.

(8) Siirala, M (1977). Samband mellan vattenanvändningens totalplanering och fysisk planering i Finland. – Vattenstyrelsen (stencil).
(9) Siirala, M (1980). Allmänhetens medverkan vid vattenfrågor i Finland. – Nordforsk publ. 1980: 2.
(10) Falkenmark, M (1978). Reserapport från studieresa till England. – NFR, Hydrologikommittén (stencil)
(11) Hjort, P (1980). Personligt meddelande.
(12) de Maré, L (1979). Lokalt vattenresursutnyttjande – ett regionalt planeringsproblem. –Inst f tekn vattenresurslära, Lunds universitet, Rapport nr 1003.
(13) Stott, P F (1979). Water resources in England and Wales – recent experience and aurent strategy. –Inst Civil Engineers, London.
(14) Walker, D L (1978). Organisation och planering av vattentillgångarna i England och Wales. –Föredrag vid ELMIA-konferens, Jönköping.
(15) Ahlgren, N (1980). Vattenplaneringen i de nordiska länderna – några jämförelser. –Nordforsk publ. 1980: 2.
(16) Ahlgren, N (1980). Slutdiskussion på Nordforsk:s konferens om vattnet i samhällsplaneringen. –Nordforsk publ. 1980: 2.

Bilaga 3 Sammanställning och presentation av underlag för vattenplanering

Exempel från Gästrikland, Hedströmmen, Tidan, Gotland och Kävlingeån

Av *Björn Theorin*

1 *Inledning* 236

2 *Orientering om de beskrivna områdena* 236

3 *Beskrivningarnas ambitionsnivåer* 237

4 *Tillgång på uppgifter för beskrivningarna* 239
4.1 Bevattning 239
4.2 Vattenförsörjning 240
4.3 Avloppsvattenutsläpp och annan vattenförorening . . . 240
4.4 Fiske 241
4.5 Kraftverk 241
4.6 Avvattning 242
4.7 Strandbad 242
4.8 Båtsport 242
4.9 Naturvård 243
4.10 Reglering 243
4.11 Mark 244
4.12 Klimat 244
4.13 Grundvatten 244
4.14 Ytvatten – mängd 245
4.15 Ytvatten – beskaffenhet 245

5 *Urval och presentation av uppgifter* 246
5.1 Bevattning 254
5.2 Dricks- och industrivatten 256
5.3 Avloppsvattenutsläpp m. m. 258
5.4 Vattenkraft och reglering 262
5.5 Fiske 265
5.6 Naturvård 267
5.7 Strandbad och båtsport 269
5.8 Markavvattning 270
5.9 Sammanvägning av vattenintressen 270
5.10 Indelning av det beskrivna området 274
5.11 Mark och markanvändning 274
5.12 Klimat 276
5.13 Ytvatten 280
5.14 Grundvatten 287
5.15 Övrigt 288

6 *Några sammanfattande synpunkter på uppgifter och presentation* 289
6.1 Översikt och problemområden 289
6.2 Analyser och åtgärdsförslag 290
6.3 Behov av utredning och undersökning 292

Förteckning över rapporter varifrån illustrationer hämtats . . 292

1 Inledning

En översikt för kommunalt bruk över tillgång och efterfrågan på vatten måste bygga på kunskap om hela avrinningsområden. Om en kommun eller grupp av kommuner omfattar stora delar av flera avrinningsområden kan man lämpligen samla kunskapen om dessa i en rapport. Ett utpräglat sådant fall utgör vattenplaneringsutredningens försöksområde Gotland, som utgörs av ca 40 avrinningsområden större än 10 km^2, men bara en kommun. Försöksområdet Tidan företräder det motsatta förhållandet. Det utgör ett avrinningsområde men det berör 10 kommuner, varav merparten med större intressen i vattnet.

Bilaga 3 ägnas åt tillgången på, urvalet av och redovisningen av uppgifter som har stått till buds för fem rapporter. Vattenplaneringsutredningens tre försöksarbeten 1978 i Tidans, Gotlands och Kävlingeåns avrinningsområden diskuteras. De jämförs med dels "Vattenvårdsplan för Gästrikland m. m." (1975) från länsstyrelsen i Gävleborgs län och dels rapporten "Vattenanvändning inom Hedströmmens avrinningsområde" (1979) från Kommittén för Mälarens vattenvård. Antalet områden som gås igenom begränsas för överskådlighetens skull men exempel på presentationssätt m. m. hämtas från även andra rapporter.

I bilaga 1 visas med fem exempel något om hittills genomförd vattenplanering i landet. Ett av exemplen är den ovan nämnda vattenvårdsplanen för Gästrikland. Redovisningen är i huvudsak inriktad på att behandla formerna, omfattningen och metodiken i de studerade arbetena.

2 Orientering om de beskrivna områdena

Tabell 1 Planeringsområdena

Område	Yta (km^2)	Befolkning	Inv./km^2	Antal kommuner	Antal kommuner med större intressen
Gästrikland	5 000	150 000	30	11	4
Hedströmmen	1 000	6 000	6	4	2
Tidan	2 200	80 000	36	13	11
Gotland	3 200	55 000	17	1	1
Kävlingeån	1 200	60 000	50	10	5

Gästrikland kan kort karaktäriseras som ett bergslagsområde med inslag av mindre jordbruksområden. Befolkningen är starkt koncentrerad till tätorterna längs Gavleån och kusten. Industrin är främst inriktad på skog och stål. De övervägande vattenfrågorna handlar om vattenförsörjning och avloppsutsläpp för industri och tätorter. Tio flodområden som är större än 20 km^2 ingår. Halva ytan upptas av Gavleån (2 500 km^2), vilken redovisas uppdelad på sex delområden. Planeringsområdet berör främst Gävle, Sandviken, Hofors och Ockelbo kommuner i Gävleborgs län samt Falu kommun i Kopparbergs län.

Hedströmmens avrinningsområde ingår i Mälarens tillrinningsområde. Det är beläget i bergslagstrakter liksom t. ex. Gavleån men har en mycket lägre nyttjandegrad ända ner mot mynningen än Gästrikeån. Området domineras av Köpings och Skinnskattebergs kommuner i Västmanlands län.

Tidans avrinningsområde är till större delen en utpräglad sjölös jordbruksbygd med snabbt ökande bevattningsintressen. Källområdet är av annan karaktär, högländ och ganska sjörikt, vilket bäddar för såväl ett kraftintresse som en väsentlig rekreationsanvändning. Området ligger till större delen i Skaraborgs län men delar av källområdena ingår i Jönköpings och Älvsborgs län. Dricksvatten överleds från Vättern och Vänern till området.

Gotland är jordbruksprägla och sjöfattigt och har ett begynnande bevattningsintresse. Vattendragen är i ännu högre grad än i Tidanområdet uttorkningsbenägna. Efterfrågan på grundvattnet är mycket stor i förhållande till de kända tillgångarna och vattenförsörjningen till samhällena har hittills haft hög prioritet.

Kävlingeån är ett till stor del uppodlat och sjöfattigt område med en omfattande bevattning. Liksom i övriga jordbruksområden är avloppsproblemen påtagliga. Dricksvatten importeras från Rönneån men exporteras också i stor omfattning från Vombsjön till städer söder om området. De tio mest berörda kommunerna tillhör Malmöhus län.

3 Beskrivningarnas ambitionsnivåer

De studerade arbetena ger exempel på vitt skilda ambitionsnivåer. Den högsta nivån har *Gästriklandsrapporten*. Det är länsstyrelsen som ställer upp målet att för det första bedöma hur förutsedda anspråk kan tillgodoses med hänsyn till vattentillgång och vattenkvalitet och mot denna bakgrund ange de värden för vattenkvaliteten som minst bör uppnås. För det andra vill man belysa omfattningen av de åtgärder, som är nödvändiga. För det tredje anges de utrymmen som kommer att finnas för verksamheter, som nu inte är kända. Publikationen är på 100 sidor text och tabeller och är försedd med 16 kartor i två-, tre- och fyrfärgstryck. Den bygger främst på tre inventeringsrapporter för delar av området, vilka remissbehandlats av berörda kommuner, företag, statliga myndigheter m. fl. Eftersom planens syfte är att vara ett slutgiltigt dokument, som visar länsstyrelsens uppfattning, behöver den inte ge en lika bred redovisning av förhållandena som inventeringsunderlagen. Här skall den betraktas som ett exempel på en mycket genomarbetad, komprimerad beskrivning av ekonomiskt och ad-

ministrativt sett samhöriga avrinningsområden.

I motsatta ändan av ambitionsstegen finner man rapporten om *Hedströmmen*. Kommittén för Mälarens vattenvård önskar däri ange vissa nuvarande och framtida problemställningar och detta antas kunna ge ett underlag vid en regional bedömning av behovet av vattenplanering.

Rapporten omfattar 40 sidor text, tabeller och diagram samt 9 kartor. Hälften därav handlar om ytvattentillgångar och anteckningar från sammanträden med kommunerna och har placerats i bilaga. Huvudrapporten är således mycket kort och alla behövliga uppgifter om vattentillgångar sätts in i sammanhang med vattenanvändningen. Redovisningen är gjord i samarbete med kommuner, företag och statliga myndigheter. Därigenom är rapporten av intresse både som exempel på en större vattenhushållningsplan och som exempel på ett underlag sammanställt från ett flodområde för de berörda kommunernas vattenöversikter. (Här har begreppen vattenhushållningsplan och vattenöversikt använts i den betydelse vattenplaneringskommittén föreslår i sitt betänkande.)

Den försöksverksamhet som vattenplaneringsutredningen bedrivit inom *Kävlingeåns* och *Tidans* avrinningsområden samt på *Gotland* har haft som syfte att ge erfarenheter från tre förhållandevis olikartade områden med vattenproblem. Bl. a. erhölls exempel på arbetsgången vid framtagning och sammanställning av planeringsunderlag samt olikheter i den tillgängliga basinformationen. Faktaredovisningarna från de tre försöksområdena innehåller inga utvärderingar om vunna erfarenheter i dessa avseenden. Här kommenteras endast deras innehåll och presentation av fakta.

Tidanrapporten omfattar 130 sidor text och tabeller och 87 kartor och diagram i svartvitt. Den grundas liksom de båda andra försöksarbetena delvis på en kort, skriftlig enkät med vattenintressenterna. Det har funnits en ledningsgrupp, och flera överläggningar har ägt rum med berörda parter. Rapporten föregås av länsstyrelsens rapport 1972 "Vattenvårdsplanering i Skaraborgs län", som är mycket översiktlig och inte redovisar bevattning, naturvård, avvattning eller båtsport. Från länsstyrelsehåll har uttalats att vattenplanering bör komma igång så snart vattenplaneringskommitténs betänkande behandlats av riksdagen.

Gotlandsrapporten omfattar 160 sidor text och tabeller och 30 kartor, varav de flesta är utförda i flera färger. Arbetet har bedrivits som i Tidan. Till skillnad från Tidan är materialet i tämligen obearbetat skick infört i en överenskommen disposition. Materialet har inte underkastats någon samlad analys. Vattenförsörjningsproblemen har ändå getts noggranna förslag till lösning. Rapporten föregås av SNV:s utredning "Gotlands vattenförsörjning" (1969), som till stora delar ordagrant ingår i den nya rapporten. Arbetet har under länsstyrelsens ledning övergått till att söka lösa vattenproblemen i Fole-Hejnumområdet.

Faktasammanställningen för *Kävlingeån* omfattar 19 kartor (varav 5 i flera färger) och 8 tabeller. Denna redovisning behandlar vattentillgångarna mycket flyktigt. Arbetet föregås emellertid av en mycket noggrann rapport från vattenvårdsförbundet "Generalplan för Kävlingeån" (1970). Försöksverksamheten drevs inte så långt här beroende på att statens naturvårdsverk 1978 startade ett stort flerårigt forskningsprojekt rörande vattenresursplanering i Kävlingeån.

4 Tillgång på uppgifter för beskrivningarna

I det följande kommer uppgiftsunderlaget för de fem rapporterna att diskuteras med ett avsnitt för varje vattenhanteringsform och tillgångsfaktor. Det är i stor utsträckning ogörligt att hålla underlaget för försöksområdenas nya rapporter, som behandlas här, skilt från underlaget för de tidigare rapporterna för samma områden. Det är likaledes ofta lönlöst att försöka urskilja i vilken proportion de olika källornas uppgifter utnyttjas, eftersom dessa källor ofta bygger på varandra och bildar en gles informationsväv. De fem rapporterna behandlas här mest som ett block, eftersom det inte råder systematiska utan punktvisa skillnader mellan uppgiftsunderlagen. Exempel ges på skillnader.

Tabellen nedan visar var man i första hand sökt sina uppgifter. Det är påfallande att en stor uppgiftslämnare som naturvårdsverket inte primärt är med men det beror helt enkelt på att rapporter och ofta också mer lösa data därifrån, som är av regionalt och lokalt intresse, sänds ut fortlöpande till länsstyrelserna. Länsstyrelserna var även i övrigt den i särklass största uppgiftsbanken om än långt ifrån allvetande.

Tabell 2 Institutioner där man erhållit uppgifter om vattnen och vattenanvändningen inom de fem områdena

	SMHI	SGU	Vatten-domstol	Läns-styrelse (och SNV)	Fiske-nämnd	Lantbr.-nämnd	Skogsv.-styrelse	Kom-mun	Indu-strier	CDL Regle-rare[a]	Bevatt-nare[b]
Bevattning						×					×
Vatten-försörjning				×				×	×		
Avlopps-utsläpp				×				×	×		
Strandbad				×				×			
Båtsport				×				×			
Fiske					×						
Naturvård				×						×	
Kraftverk											
Avvattning				×		×	×				
Reglering			×	×	×	×		×	×	×	×
Mark		×		×							
Klimat	×			×							
Grundvatten		×		×				×	×		
Ytvatten	×			×				×		×	

[a] Kraftverks- och regleringsföreningar.
[b] Bevattnings- och odlarföreningar.

4.1 *Bevattning*

Bevattningen av åker och trädgård har kartlagts systematiskt 1975 i samband med lantbruksräkningen. Resultatet har redovisats i en rapport 1976 från lantbrukshögskolan. För att få en om möjligt mer komplett uppfattning om aktuell bevattningskapacitet och tendenser har man i de studerade

områdena åter frågat lantbruksnämnderna i berörda län. Dessa har gjort mer eller mindre grundliga utredningar; för Tidan i samarbete med den nybildade bevattningsföreningen.

Det tycks ha varit lätt för lantbruksnämnderna att få fram aktuella uppgifter om uttagens storlek och läge. Prognoserna är däremot ytterst osäkra, mycket beroende på den snabba ökningen av bevattningen och på de växande problemen med vattentillgången.

4.2 *Vattenförsörjning*

För alla fem områdena har man till stor del utnyttjat uppgifter ur länsstyrelsens arkiv eller bibliotek. Regionala utredningar om vattenförsörjningen fanns i ett par fall. Exempel är länsstyrelsens "Samhällenas vattenförsörjning i Skaraborgs län" (1976) och naturvårdsverkets "Gotlands vattenförsörjning" (1969). Generellt ska man inte vänta sig att det föreligger sådana utredningar. Däremot känner länsstyrelsen alltid till de större vattenförbrukarna och dessa har naturligtvis en uppfattning om sin förbrukning aktuella och framtida storlek.

Den aktuella vattenförbrukningen framgår inte alltid av de handlingar, t. ex. vattendomstolar för vattentäkter (som bestämmer högsta tillåtna uttag) som rutinmässigt hamnar hos länsstyrelsen. I de studerade rapporterna har uppgifterna kompletterats för eller kontrollerats hos kommunerna och de viktigare industrierna.

För glesbygdens och småindustrins enskilda täkter är det rimligt att skatta uttagen med hjälp av typiska genomsnittliga värden. Dessa mindre uttag kan dock oftast utan vidare försummas från vattenhushållningssynpunkt. Vattnet tas från och återbördas till grundvattnet praktiskt taget på samma ställe.

Sammanfattningsvis var uppgifterna om nuvarande och framtida vattenförsörjning goda och lätt åtkomliga hos länsstyrelser, kommuner och de flesta industrier.

4.3 *Avloppsutsläpp och annan vattenförorening*

Uppgifterna, såväl aktuella som prognoser, om de större avloppsutsläppen är bättre samlade än för vattenförsörjningen genom länsstyrelsernas tillstånds- och tillsynsverksamhet. I de fem områdena har data i viss mån kompletterats genom kontakter med kommuner och industrier.

Luftutsläppen har berörts resonemangsvis i rapporterna. Utsläpp av svavel i rökgaser är reglerad genom lagstiftning och länsstyrelserna har en god överblick över utsläppta mängder men sämre kännedom om spridningsbilderna. Utsläppspunkternas lägen är högst intressanta i känsliga trakter, eftersom merparten av svavlet faller ner inom några mils avstånd från utsläppet.

De små avloppsanläggningarna i glesbygden registreras av kommunerna. De kan ibland sänka kvaliteten i mindre vattendrag, vilket bl. a. framgår av länsstyrelsens utredning 1974 om vattenkvaliteten i Gotlands sjöar

och åar. För de större vattenområdena är de betydelselösa i jämförelse med såväl utsläppen från kommunala reningsverk, industrier och lantbruk som urlakningen från jordbruksmark. De har inte behandlats för andra områden än Gotland.

Urlakning och erosion från mark sätts i några av rapporterna i samband med vattenbeskaffenheten, dock utan siffror. För en del av Tidanområdet (Ösan) finns en specialutredning om närsaltbelastningen. Sådana data är annars ovanliga. Indirekt ger vattendragskontrollen, "recipientkontrollen", som vattenvårdsförbund, länsstyrelser, kommuner och industrier utövar ett visst underlag för slutsatser om ämnesutflödet från jordbruks-, skogsbruks- och tätortsmark.

Som underlag för planering fordras inte nödvändigtvis uppmätta värden på tillförda föroreningsmängder. Schablonberäkningar kan mycket väl fylla samma funktion.

En särskild ställning intar soptipparna, vars föroreningseffekt ofta är ganska okänd, trots att de förekommande förorenande ämnena kan vara mycket miljöfarliga. I rapporterna behandlas emellertid inte dessa problem.

Avloppsvattens innehåll av giftiga ämnen är ofta mycket ofullständigt känt, särskilt för de kommunala utsläppen. Det förekommer heller inte i rapporterna någon uppskattning av kommunernas bidrag till denna föroreningstyp.

Länsstyrelserna har således tillgång till de flesta uppgifter som efterfrågades för de studerade rapporterna. Inga större kompletteringar har ansetts behövliga.

4.4 *Fiske*

Vattenområdenas värde för yrkes- och fritidsfiske har för den fysiska riksplaneringen bedömts i hela landet. Utöver detta basmaterial finns ganska enhetliga uppgifter samlade om t. ex. kortfiskevatten. Fiskets frågor handläggs länsvis av fiskenämnden. Utredningar som görs av fiskeristyrelsen, fiskeriintendenterna och forskningsinstitutioner är normalt kända av fiskenämnderna. Det innebär att fakta om fisket är lätt åtkomliga men inte alltid ordentligt systematiserade.

För de fem rapporterna har man samarbetat med fiskenämnden och fiskeriintendenten. Kontakter med fiskets frivilliga organisationer har inte ansetts nödvändiga för att belysa fiskets omfattning och anspråk.

4.5 *Kraftverk*

Uppgifter om befintliga kraftverk och i viss mån om planer på nya eller avstängning av gamla finns på ett fåtal händer. För rapporterna har man kontaktat Centrala driftsledningen (CDL) och lokala kraftverksföreningar eller större regleringsföretag (Tidans regleringsförening, Bergslagens gemensamma kraft AB osv.). Kraftintressenterna är ofta medlemmar i vattenvårdförbunden och deras verksamhet registrerad hos dessa och därmed även känd av länsstyrelsen.

4.6 *Avvattning*

Avvattningsintresset tar sig uttryck framför allt i dikningsföretag. Större sådana registreras av lantbruksnämnd eller skogsvårdsstyrelse. Andra mer lokala företeelser i detta sammanhang är översvämningshotade och invallade områden som brukar noteras av länsstyrelsen och lantbruksnämnden. Förslag om åtgärder är kända av eller har t. o. m. utarbetats av dessa myndigheter.

I rapporterna har avvattningsintresset redovisats på grundval av utredningar om översvämningshotad mark samt förteckningar över dikningar och deras båtnadsområden. I några fall hänvisas till specialutredningar (t. ex. för Tidan: "Utredning om vissa hydrologiska förhållanden i sjön Östen", 1978). Sådana utredningar är naturligtvis kända för länsmyndigheterna.

Skogsdikningarna bedöms i rapporterna vara av ringa intresse. För Gotland redovisas de emellertid som tänkbart motstående intresse till naturvården i fråga om vissa våtmarker.

Avvattningsintresset förefaller av rapporterna att döma ha varit lätt att kartlägga i tillräcklig omfattning.

4.7 *Strandbad*

De flesta större badplatser underhålls och planeras av kommunerna. Den hygieniska kontrollen övervakas av länsläkarorganisationen. Att få en överblick över badlivet på icke underhållna badstränder är svårt och fordrar särskilda inventeringar. Somliga länsstyrelser har noggranna översikter över badplatser av båda slagen.

Dessa översikter omfattar knappast de mycket små badställen som sammantaget kan ha stor betydelse för befolkningen i glesbygden och medföra höga anspråk på vattenbeskaffenhet särskilt i jordbruksområden med små vattentillgångar och få sjöar. I de fem rapporterna har de små badställena inte kommenterats.

Den huvudsakliga omfattningen och tendensen för strandbaden har varit lätt åtkomlig i de studerade områdena. Badandets omfattning i de sjöfattiga områdena är dock okänd.

4.8 *Båtsport*

Anspråken på vatten skiljer sig en del mellan olika båttyper. Länsstyrelser och kommuner utarbetar tillsammans planer för kanotleder genom ibland rätt otillgängliga vattenområden. Kommunerna tillhandahåller båtplatser i de mest lättbefarna sjöarna och kustområdena.

I rapporterna har anspråken på vatten för båtsport i framtiden bara uttryckts i allmänna ordalag. Det motsvarar förmodligen ett dels generellt och dels mycket lokalt intresse hos båtsportens frivilliga organisationer. Det är troligt att det växande båtinnehavet kommer att föranleda planering för båtsport i allt fler områden. I rapporterna förekommer ingen hänvisning till sådana planer.

Uppgifter om befintliga hamnar och kanotleder har varit lätta att finna hos kommuner och länsstyrelser.

4.9 *Naturvård*

Naturvård i begränsade områden bedrivs normalt främst av antingen vetenskapliga eller sociala skäl. I det förra fallet uppkommer anspråk på att t. ex. vattenstånd, vattenföringar och vattenbeskaffenhet ska vara naturliga. I det senare fallet kanske det primära blir en oförändrad landskapsbild, i första hand om sommaren, varvid t. ex. en hård årsreglering av en sjö eventuellt kan tillåtas.

För att klargöra dessa anspråk fordras omfattande inventeringar, normalt med länsstyrelsen men även med kommuner som huvudman. Den pågående och utförda inventeringsverksamheten har en ojämn spridning. Genom den fysiska riksplaneringen och genom många länsstyrelsers naturvårdsplaner finns åtminstone ett basmaterial som systmatiskt pekar ut områden som på något sätt fordrar skydd, även om inte vattenanspråken framgår. Bland specialstudierna för särskilt intressanta områden kan nämnas utredningar om sjön Östen i Tidan, Vombsjöns omgivningar i Kävlingeåns område och prioriteringen av Gotlands myrar. Koncentrationen på ett fåtal objekt visar hur resurskrävande dessa utredningar anses vara. Det är därför inte sannolikt att uppgiftsunderlaget i fråga om naturvårdens vattenintressen kommer att förbättras avsevärt inom de närmaste åren.

För de fem rapporterna har de befintliga samlade uppgifterna utan vidare kunnat tas fram på länsstyrelserna. Vissa undersökningar har aktualiserats genom planeringsarbetet.

4.10 *Reglering*

Reglering är visserligen inget direkt användarintresse utan snarare ett medel för att tillfredsställa många, praktiskt taget alla vattenintressenters anspråk. Det är emellertid en så speciell typ av ingrepp, att den gärna kan inventeras och redovisas samlat, i stil med föroreningstillförseln.

Uppgifter om alla slags regleringar finner man hos vattendomstolarna. Det är svårt att avgöra vad som är väsentligt i detta digra material utan att noga gå igenom varje akt. För rapporterna har man därför också nästan enbart utgått från regleringarnas huvudmän. De som är mest beroende av regleringar är intressenter av kraft- och vattenförsörjning. Regleringar primärt för dessa ändamål förekommer i alla de studerade områdena. Det redovisas också regleringar för bevattning och önskemål om regleringar för fiske, avloppsutsläpp, strandbad, båtsport och avvattning.

Regleringarnas tillåtna omfattning kan utläsas ur vattendomarna, men den verkliga effekten är oftast mycket svår att få reda på utan inventering i fält. Sådana undersökningar förekommer i regel bara vid de stora kraftutbyggnaderna i Norrland, medan de mindre regleringsobjekten i de södra landskapen blir föremål för mer eller mindre välgrundade personliga bedömningar av företrädare för kanske i första hand fisket. (Undersökningar utförs dock vid en del mycket stora företag som Vänern, Bolmen och

Åsnen). I de studerade rapporterna har vissa sjöregleringars effekter på fiske och annan rekreation nämnts i förbigående.

Prognoser om vilka regleringar som kan komma till utförande i framtiden är mycket vanskliga att göra. Nästan lika svårt är det att sia om upphörande av pågående reglering. Emellertid kan utredningar, förslag eller principiella anspråk beträffande av någon part önskade regleringsinsatser finnas redovisade i åtkomlig form. I de fem arbetena återges preciserade regleringsförslag i ett antal fall (vattenförörjning i Gavleån och på Gotland, bevattning i Tidan).

Det har sammanfattningsvis inte varit någon svårighet att ta fram uppgifter för rapporterna om befintliga regleringar. Behövliga data har funnits hos vattendomstolarna och de olika intressenterna, främst kraftverk, kommuner, industrier och lantbruksnämnder.

4.11 *Mark*

Topografin har en grundläggande betydelse för alla hydrologiska faktorer. Uppgifter kan helt enkelt tas från topografiska kartor i lämplig skala. För vattenbeskaffenheten avgörande geologiska fakta finner man i de geologiska kartbladen från SGU och beskrivningarna till dessa. Därutöver låter länsstyrelserna och vattenvårdsförbund utföra geologiska och hydrogeologiska utredningar. För de studerade områdena kan man nämna "Geologisk beskrivning av Kävlingeåns avrinningsområde" (1970) och "Hydrogeologisk utredning för Skaraborgs län" (1976).

De befintliga utredningarna m. m. finns normalt på länsstyrelserna och har därmed varit lätt åtkomliga i de studerade arbetena.

4.12 *Klimat*

Klimatfakta samlas av SMHI och publiceras i institutets årsbok. Utredningar om särskilda regioner på grundval av dessa data utförs på beställning av såväl SMHI som andra konsulter.

I de fem områdena har man antingen anlitat SMHI, t. ex. för utredningen "Klimatologisk beskrivning i Gävleborgs län" (1971), eller haft egna resurser, t. ex. rapporten från Kommittén för Mälarens vattenvård "Översiktlig beskrivning av klimatet", publ nr 1.

4.13 *Grundvatten*

De geologiska kartbladen med beskrivningar utgör det primära materialet för de tidigare nämnda hydrogeologiska utredningarna. Dessa avser att visa den troliga utbredningen av rikt grundvattenförande jord och berg. Speciellt för Kävlingeån är att det där finns s. k. agrogeologiska kartblad för en stor del av området.

Uppgifter om uppmätta grundvattenförhållanden finns i SGU:s brunnsarkiv och vidare i arkiv eller publikationer för brunnsborrningsföretag. Kommunerna låter utföra ett stort antal undersökningar rörande samhällens vattenförsörjning. Grundvattnets beskaffenhet analyseras för alla täkter, regelbundet åtminstone i de kommunala.

Vid Uppsala universitet har man utarbetat en modell för att bestämma

den högsta tänkbara genomsnittliga grundvattenbildningen med ledning av enkla fakta om jord, berg, nederbörd och avdunstning. På uppdrag av vattenplaneringsutredningen har denna modell och en SGU-modell testats på Gotland (se bilaga 4).

Sammanfattningsvis kan uppgifterna om grundvattentillgångarna betecknas som mycket ojämna inom varje område och av mycket olika noggrannhet för olika områden. Endast för små områden har undersökningar företagits som kan medge slutsatser om uttagbara vattenmängder. För rapporterna har man utnyttjat befintliga utredningar som varit tillgängliga på länsstyrelserna. Man har vidare konsulterat SGU och kommunerna.

4.14 *Ytvatten – mängd*

Avrinningen och dess variationer, sjöarnas storlek och alla vattenområdens läge i förhållande till tätorter, åkerbygd m. m. är uppgifter som till en del samlas och publiceras av SMHI och till en del finns på topografiska kartan. Vattenföringar mäts också ofta i kraftverken.

Detta gäller för de större vattenområdena. Lokalt kan små sjöar och åar vara av stor betydelse. Det är särskilt påtagligt för användningsformerna bevattning och strandbad men det gäller ofta också vattenförsörjningen i områden med svag grundvattenbildning. Uppgifter om de små vattentillgångarna samlas normalt bara genom särskilda utredningar. Ett exempel är tabellen "Gotland hydrologisk data" från länsstyrelsen i Stockholms län, som behandlar 47 sjöar, från ett hektar och uppåt, många av dem med ett tillrinningsområde mindre än 100 ha.

I övriga områden har man nöjt sig med rutinmässigt eller projektvis insamlade och sammanställda SMHI-uppgifter. Dessa uppgifter kan här och var avse ganska små områden. För Gotlands del anförs bl. a. observationsserier för fyra vattendrag och avrinningsområden mellan 5 och 30 km^2 och för Gästrikland anges karakteristiska vattenföreningar bl. a. i tre vattendrag med avrinningsområden mellan 8 och 13 km^2.

Sjöars djup och volym sammanställdes av SGU 1945 ("Sveriges lodade sjöar"). Numera har SMHI övertagit rollen att föra register över lodade sjöar. Betydligt fler uppgifter kan man finna hos SMHI, på länsstyrelserna och på fiskenämnderna. I rapporterna har dessa källor utnyttjats i skiftande omfattning.

Uppgifter från SMHI och från tidigare utredningar gav således ett lätt åtkomligt men grunt faktamaterial med dålig täckning för små vattenområden.

4.15 *Ytvatten – beskaffenhet*

Många undersökningar av vattenbeskaffenheten utförs numera återkommande i vattenvårdsförbundens, kommunernas, industriernas, länsstyrelsernas och naturvårdsverkets regi. Därtill kommer ett växande material av tillfälliga undersökningar av miljövårds- eller forskningsskäl.

Materialet lider oftast av samma svaghet som uppgifterna om vattenmängderna, att inte omfatta fler små vattenområden i trakter där det är ont

om större ytvattentillgångar. Ett exempel på motsatsen är länsstyrelsens undersökningar vid fyra tillfällen 1973–74 på ca 100 stationer i sjöar och vattendrag på Gotland. I Gästrikland företogs en del undersökningar i mindre vattendrag med anledning av planeringsarbetet.

Det material som fanns för de studerade områdena var lättillgängligt på länsstyrelserna.

5 Urval och presentation av uppgifter

Uppgifter om vattnen och vattenanvändningen bör i största möjliga utsträckning redovisas på kartor. Men det är för den skull inte alls givet att allt passar för kartåtergivning. Man måste t. ex. vara uppmärksam på hur tät informationen kan vara på en och samma karta, vilken information som behövs på alla kartor, vilken kartskala som bör användas osv. I det följande kommer det att framgå att många varianter är i bruk. Vissa gemensamma drag eller tendenser kan urskiljas, och några av dem diskuteras kort här för att inte tynga den följande genomgången.

Kartskalor. Den ofta använda planeringskartan (SRA) i skala 1:250 000 tillåter utan större besvär en noggrannhet i lägesangivelser av ± 0,5 km eller ännu bättre. För översiktlig redovisning är detta fullt tillräckligt, ofta t. o. m. en överflödig noggrannhet (t. ex. större regleringsmagasin) eller

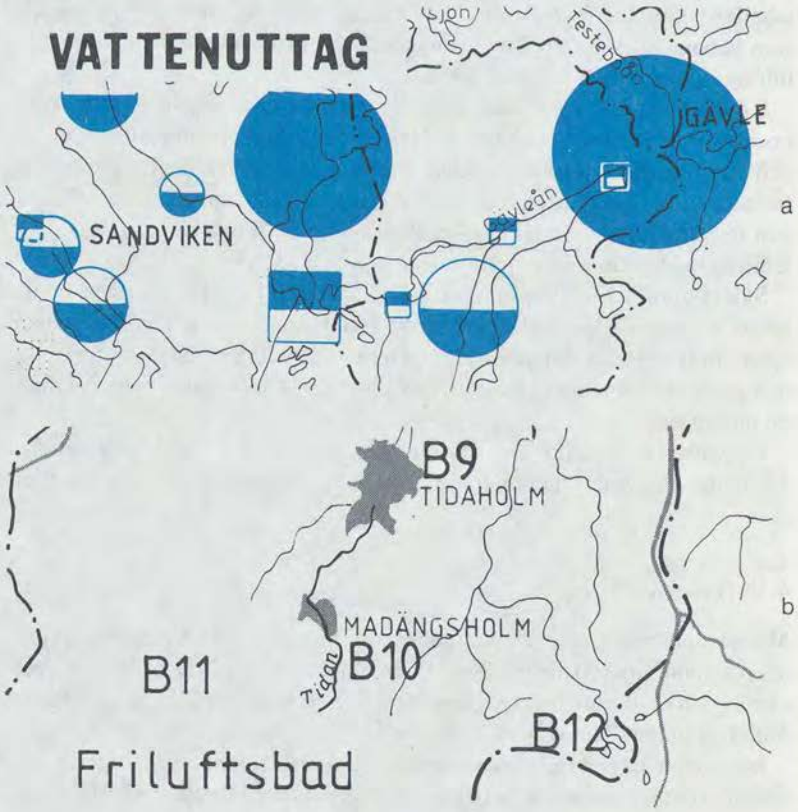


Fig. 1 Oprecis lägesangivning (a:Gä sid. 16; b:Ti sid. 82).

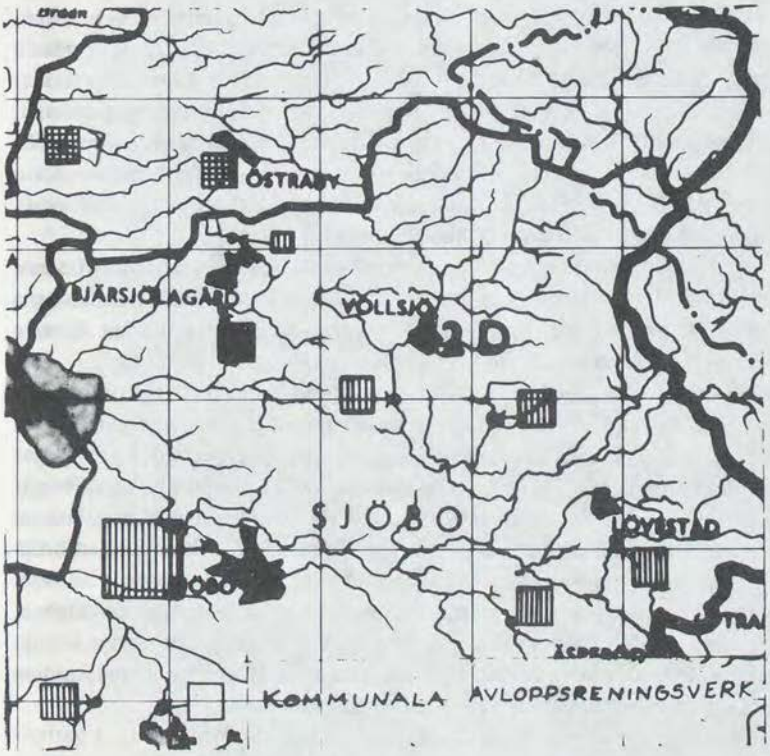


Fig. 2 Tydlig markering av utsläppspunkter (KäV).

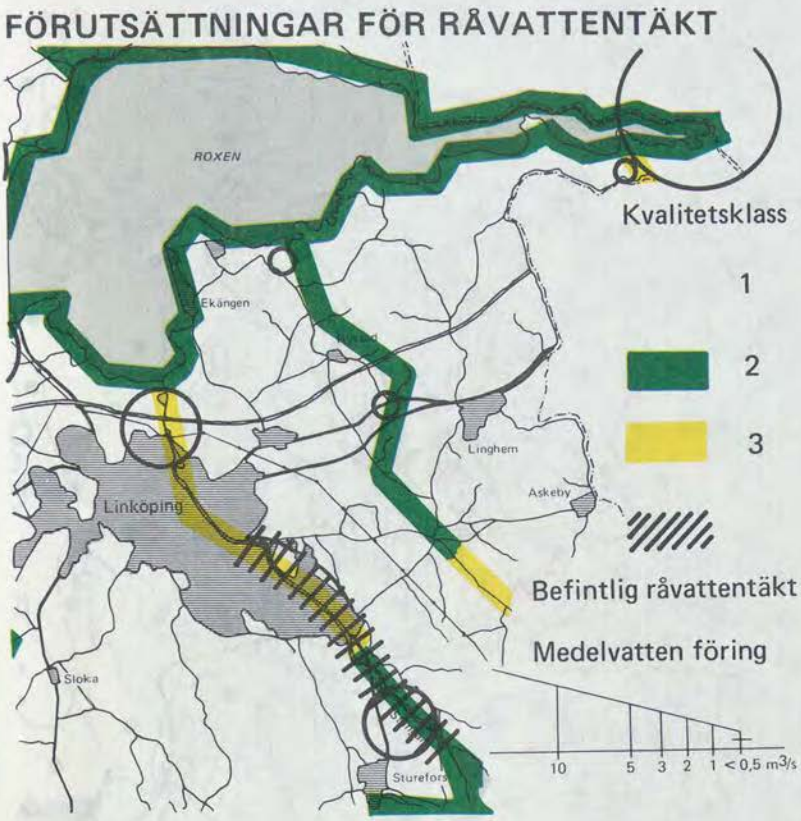


Fig. 3 Komplicerad, färgkrävande redovisning av vattenförsörjning (Li kap. 3:3).

utan täckning i underlaget (t. ex. vattenkvalitet). Samtidigt ger skalan 1:250 000 ofta otympligt stora kartor (Gotland blir t. ex. tre A 4-sidor i bredd). Man skulle i de flesta fall föredra att format A 4 inte överskrids. Det är därför tillrådigt att överväga för varje redovisningsmoment om man utan förluster av information kan använda en något mindre men inte alltför udda kartskala. De arbeten som undersöks här har använt i huvudsak tre skalor, nämligen 1:250 000, 1:400 000 och 1:500 000. (I några fall skala 1:2 000 000, när hela områdets läge skall synas).

Nu är det att märka att man i de undersökta arbetena påfallande ofta inte alls försökt åstadkomma den noggrannhet som de använda kartskalorna egentligen medger. Fig 1 visar kartmarkeringar som lätt kunde försetts med en pil eller mittpunkt för att visa läget exakt, t. ex. som i fig 2.

Färger och i så fall hur många är ett grundläggande kartproblem. Invändningarna mot att använda mer än en tryckfärg är nog främst dessa fyra: dels är det dyrt, dels tidsödande, dels svårt att kopiera och dels är det frestande att lägga in för mycket på samma karta. Fördelarna med färg är mycket stora och man kan lätt ange fall där flerfärgstryck är svårt att undvara. Ett allmänt exempel är när man önskar ett diskret men utförligt underlag (kommungränser, vägar, tätorter, vattendrag) och ett visst vattenutnyttjande som bör redovisas tillsammans med motsvarande tillgång. Fig. 3 visar vattenförsörjning i Linköpings kommun. Ett annat viktigt exempel är summeringskartor (för t. ex. alla slags större vattenanvändning inom ett område), t. ex. fig 4 för Karlskrona kommun.

Ett tredje exempel är de noggranna landskapsbeskrivningarna. I vatten-

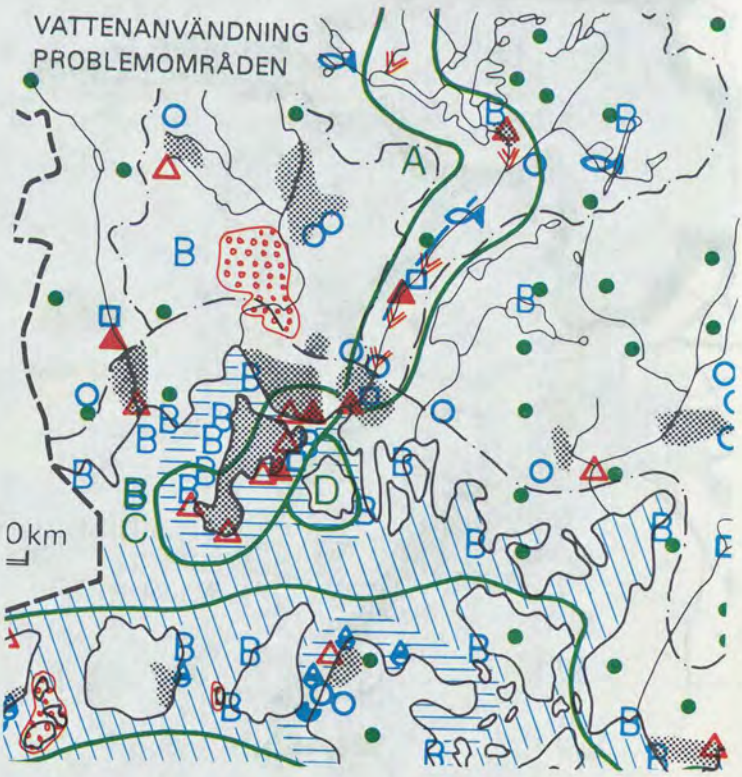


Fig. 4 Komplicerad, färgkrävande redovisning av problemområden (SNV sid. 57).

planeringssammanhang kan dessa förmodligen bara komma ifråga för redovisningen av ett litet antal områden som anses kräva särskilt uppmärksamhet. Kartan över Kävlingeån (fig. 52)[1] grundas på naturinventeringar för sydvästra Skåne. Mer översiktligt kan det te sig som i fig. 37. Dessa kartor är framställda med datorfärgskrivarteknik, vilket innebär att kartan automatiskt ritas och färgläggs sedan man koordinatsatt alla uppgifter. Tekniken används bl. a. av Kävlingåns vattenvårdsförbund (fig. 47).

Alla kartor har flerfärgstryck i den utförliga planen för Gästrikland. Den mindre påkostade rapporten om Hedströmmen utnyttjar endast enfärgstryck och då i mycket glesa kartor (t. ex. fig. 5). Fig. 5 illustrerar den vanliga svagheten med enfärgstryck nämligen att symboler för utnyttjande inte syns när vattendragen återges utförligt. I de övriga arbetena är bruket växlande och det tycks hänga samman med upplagornas storlek, eftersom dessa färgkartor färglagts för hand, vilket blir normalt för remissupplagor av rapporter över små avrinningsområden. (Tidan: enbart svartvitt och ganska stor spridning. Gotland: nästan enbart färg och liten spridning, naturligt nog med hänsyn till materialets råa skick. Kävlingeån: färg i ett fåtal kartor – kommunindelning, ytvattenkvalitet m. fl. – och stor spridning.)

(I denna rapport återges enfärgs- och ibland också tvåfärgstryck i svartvitt. I original icke svartvita figurer används naturligtvis inte för att visa nackdelar med svartvita figurer.)

[1] Förvaras i kartfickan, omslagets s. 3.

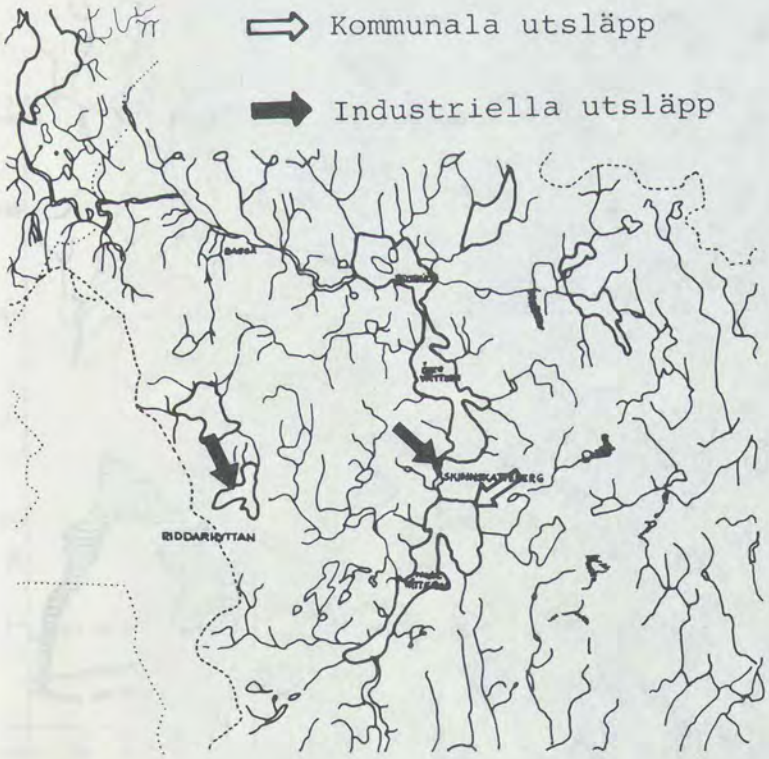


Fig. 5 Gles men svart-vit och otydlig redovisning av avloppsutsläpp (He fig. 2).

Identifiering. En förvånansvärd brist som återkommer mycket ofta är att kartsymboler inte förses med vare sig namn eller nummer som hänvisar till en tabell. I vissa fall är detta ett genomtänkt fel, man vill inte plottra bort det centrala i kartan. Detta är i regel att underskatta läsarens orienteringsbehov; även om den som använder en översiktskarta sällan bryr sig om att ta reda på t. ex. platsen för ett litet vattenutnyttjande, så vill man veta att man *kan* göra det. Två identifieringssätt framgår av fig. 6.

Grundtrycket på kartan ges i och för sig av sig självt om man använder SRA:s planeringskarta, version 5. Den innehåller vattendrag, vattendelar, kommungränser, tätorter och namn på tätorter, kommuner och vissa vattenområden. Planeringskartan finns i andra versioner, t. ex. med större vägar och med bebyggelse utanför tätort.

En viktig brist hos dessa kartor är att avrinningsområdena är för glest indelade och att vattenområdena är för glest namngivna. En karta över rekreativt vattenutnyttjande är betydligt mer läsvärd om den återger vägnätet och bebyggelsen finmaskigt. För mindre kartskalor måste man rita underlaget själv, vilket kan vara en fördel, då man med kännedom om sitt område kan göra uppgifterna tätare om t. ex. sjöarna i de folktätaste och sjöfattigaste trakterna.

Tabeller. För att ge något intryck av vilken information som redovisas systematiskt i rapporterna har jämte kartorna även tabellerna och diagrammen gåtts igenom. Kravet på tabeller är att de inte skall innehålla påtagligt ovidkommande fakta eller beräkningar. För övrigt är det inte ovanligt att

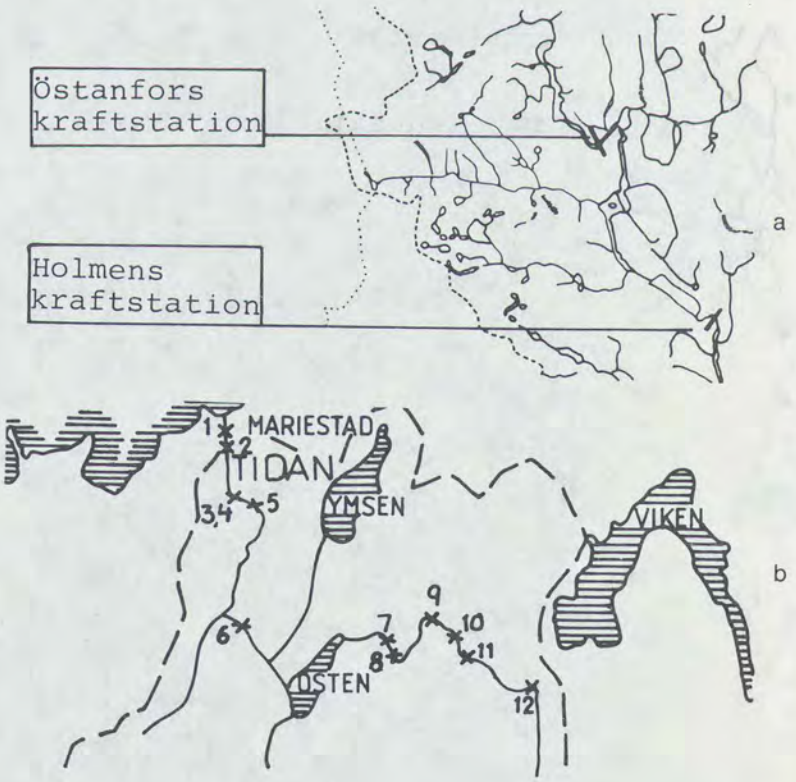


Fig. 6 Identifiering av kraftverk (a:He fig. 3; b:Ti fig. 79).

framställningen skäms av alltför obearbetade fakta i tabell, av att samhöriga fakta delas upp på flera tabeller och av att tabellerna är för stora. Tabellerna bör ha förbindelse med motsvarande kartor genom namn eller nummer.

Diagram används framför allt i samband med vattenkvalitet, vattenföring och nederbörd när det gäller att visa förändringar längs ett vattendrag (fig. 7) eller med tiden (fig. 8). Undantagsvis återges även trender i vattenhanteringen eller sådant som kostnadsjämförelser (fig. 9). En stor och ofta glömd fördel med diagram och kartor är att de kan göras mycket små och ändå tydliga (fig. 10).

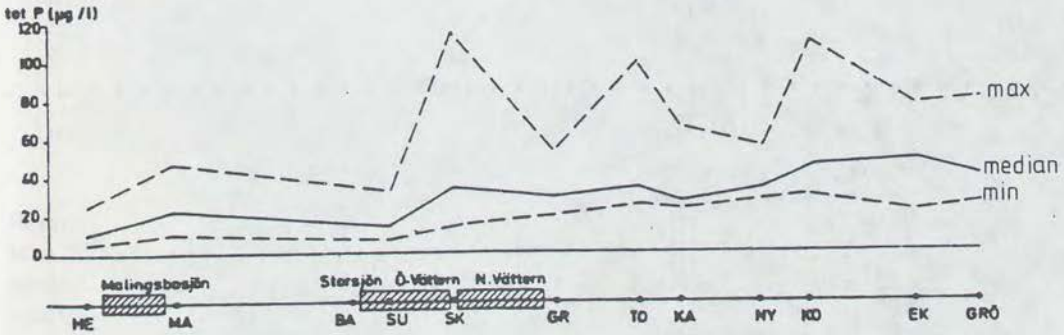


Fig. 7 Förändring av halt längs vattendraget (He bil. fig. 4).

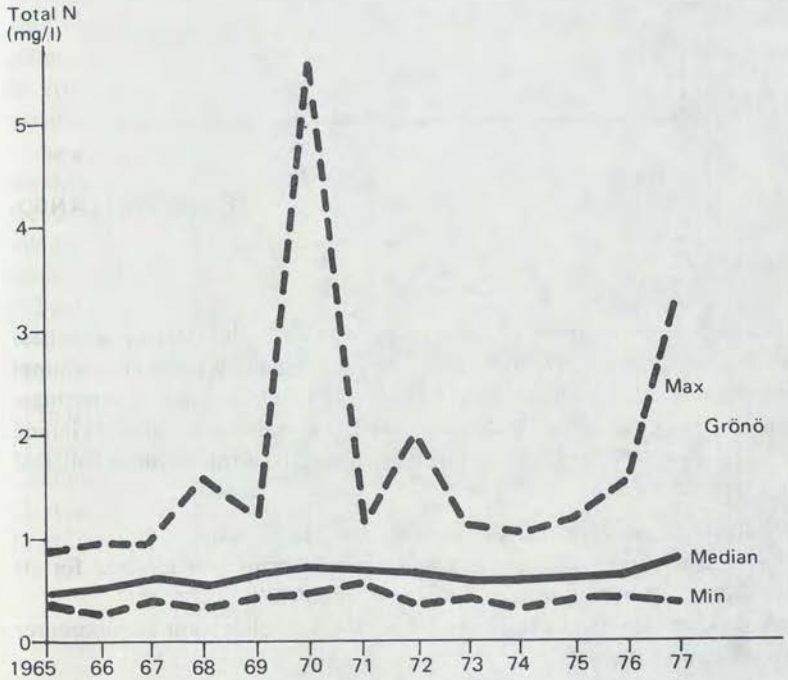


Fig. 8 Förändring av halt med tiden (He bil. fig. 5).

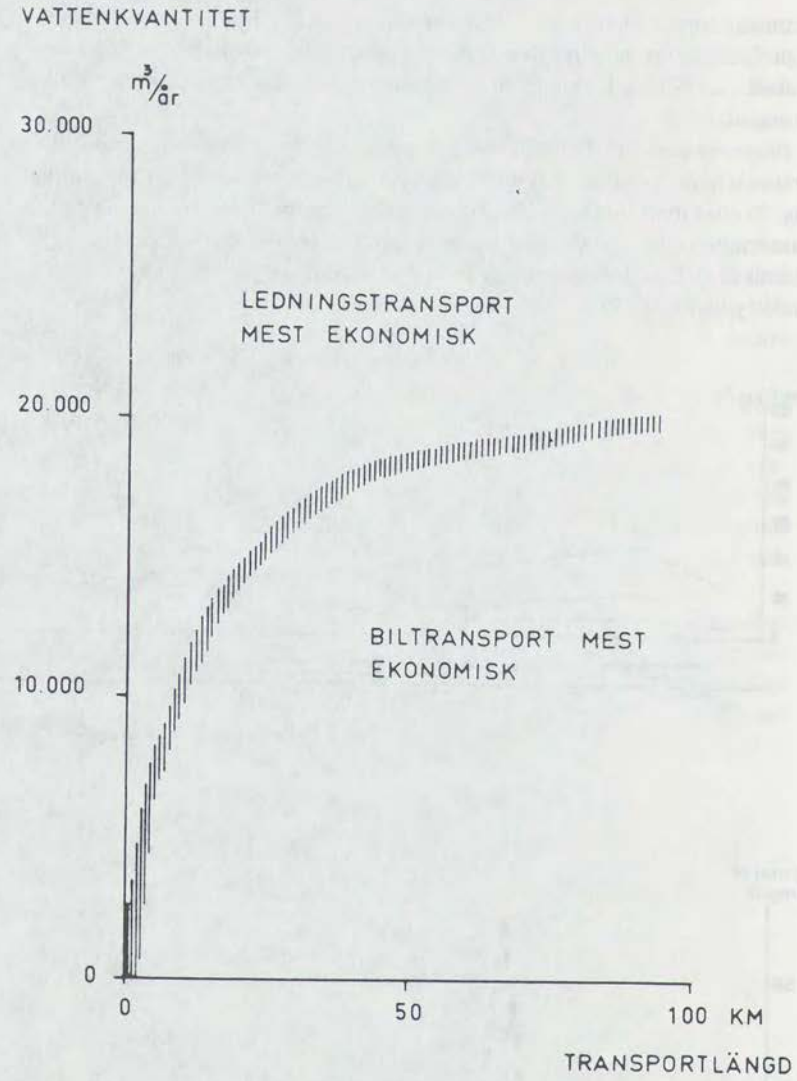


Fig. 9 Kostnadsjämförelse (Go sid. 71).

I detta kapitel kommer följande indelning av *vattenhantering* att följas: bevattning, dricksvatten (främst vatten för kommunal vattenförsörjning) och industrivatten, avloppsutsläpp (inklusive gasutsläpp och deponeringsanläggningar), strandbad och båtsport, fiske, naturvård, kraftutvinning och reglering samt avvattning. För varje hanteringsform används följande disposition:

- ☐ Referat av problem, där sådana uttrycks i rapporterna.
- ☐ Sammanställning av kartor, tabeller och diagram som använts för att redovisa vattenhanteringen (inte bara "problem").
- ☐ Val av ett eller flera exempel på kartor och tabeller samt kommentarer till exemplen.

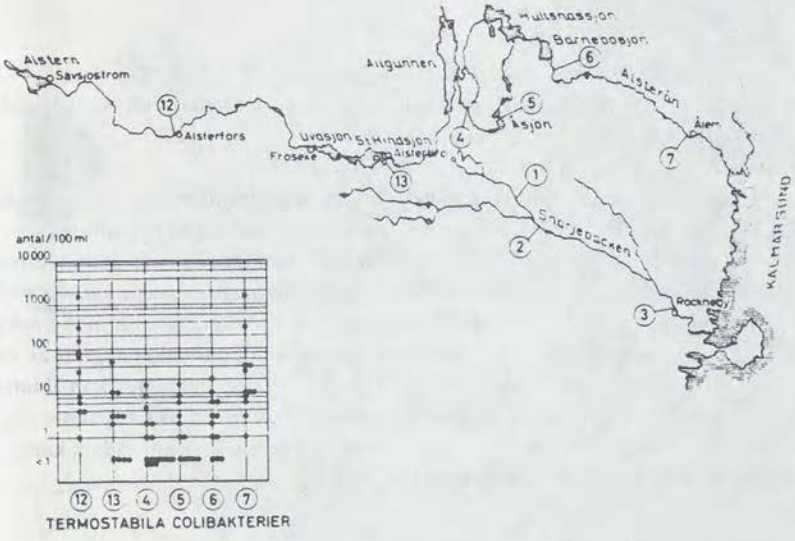


Fig. 10 Utrymmessnål redovisning av provtagningar (Alsterån 1965–66) (K-N sid. 19).

Resursbeskrivningarna bör i första hand motsvara de angivna problemen. Men därutöver är det önskvärt med en orienterande beskrivning som kan användas vid diskussion om eventuellt nytillkommande eller nyupptäckta problem. Denna principiella uppdelning på två nivåer behöver inte betyda att man begränsar den kartmässiga informationen. Den anger den minsta mängd uppgifter som måste framställas på ett mycket lättillgängligt sätt.

Det innebär att redovisningen kan bli tämligen olika i olika områden. Grundvattnet spelar t. ex. en mycket underordnad roll i Hedströmmens vattenhushållning men är synnerligen framträdande på Gotland. För de små vattendragen och sjöarna saknas, som framhålls i kap. 4, ofta uppgifter, särskilt när inte situationen är besvärlig. På Gotland, som därvidlag är ett "besvärligt" område finns ganska rikliga uppgifter om de mindre ytvattentillgångarna.

Av de studerade områdena har Gästriklands ytvattentillgångar angivits särskilt noga, med karakteristiska vattenföringar i alla vattendrag av intresse, även de mindre. Vattenkvaliteten har där angetts ur fyra aspekter i alla viktiga vattendrag. Ingen av rapporterna har någon kartredovisning av flödestillgång, vare sig i yt- eller grundvatten.

I det följande behandlas hur såväl olika vattenintressen som vattenresurserna har beskrivits i kartor och tabeller. Resursbeskrivningen har delats upp på

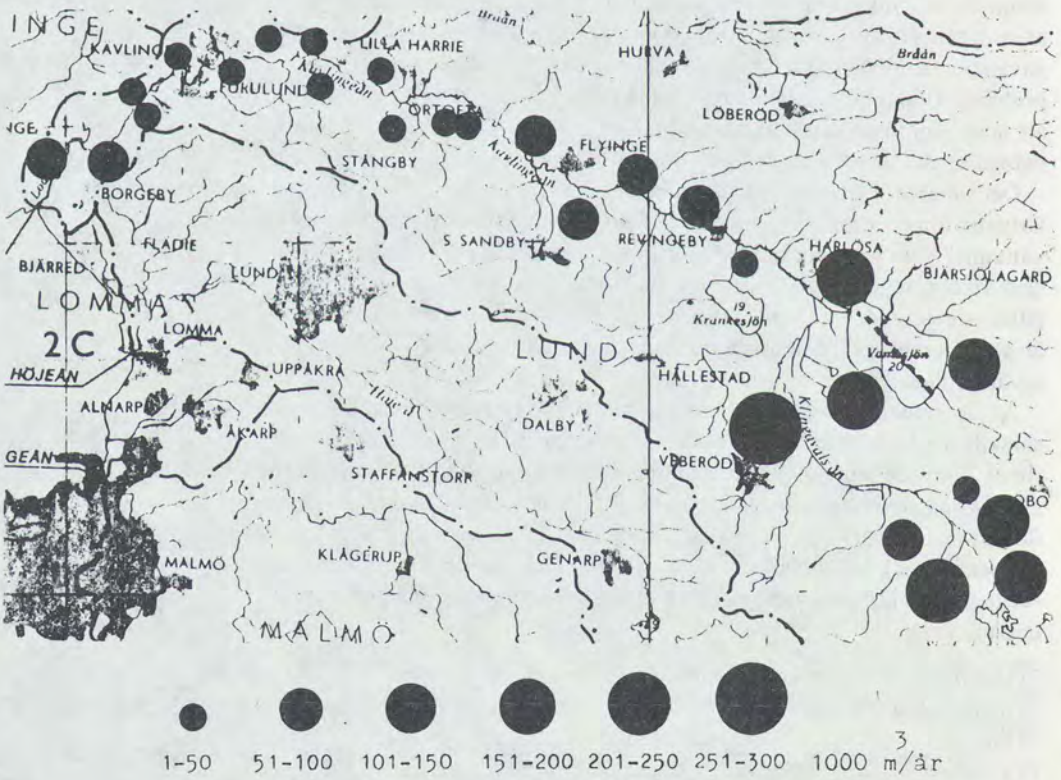
- ☐ indelning av det beskrivna området,
- ☐ mark och markanvändning,
- ☐ klimat,
- ☐ ytvatten,
- ☐ grundvatten.

5.1 *Bevattning*

Gästrikland. Obetydlig bevattning.
Hedströmmen. Eventuellt framtida konflikt med dricks- och industrivattenintressen.
Tidan. Konflikt med avlopps- och kraftintressen.
Gotland. Konflikt med dricksvattenintresset, framför allt beträffande grundvattnet. Eventuellt berörs avlopps-, fiske- och naturvårdsintressen.

Konflikten ligger i att vatten undandras vattendrag och grundvatten under juni–augusti. Detta bör visas som sammanlagda uttag i ganska små områden. Av fig. 11 och 12 framgår uttaget per socken. Man kunde önska att flödestillgången under sommaren vore angiven i passande avsnitt av de aktuella vattendragen, i samma mått som bevattningen. Det kan ibland vara möjligt att få fram anläggningarnas lägen men inte deras kapacitet (fig. 13). Med kännedom om odlingsvanorna i trakten kan en sådan karta i princip översättas till vattenbehov.

Fig. 11 Bevattning sockenvis per år enligt prognos (KäV).



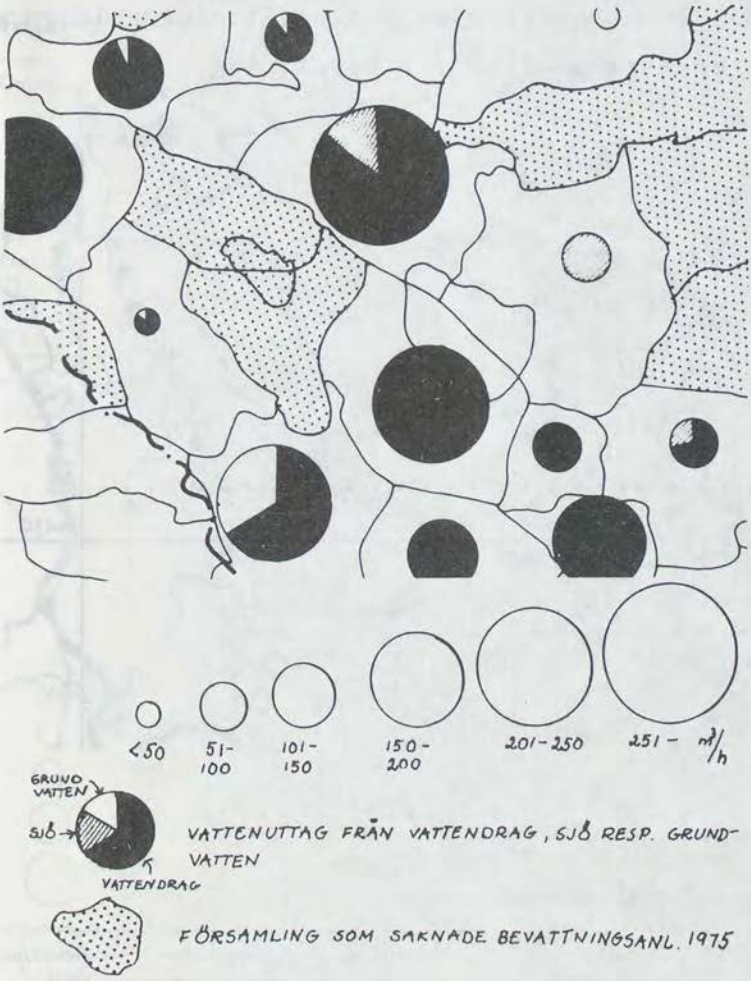


Fig. 12 Bevattningskapacitet sockenvis per timme (KäV).

Tabell 3 Kartor som berör bevattningen

Område	Antal kartor	Bevattningsanläggningar				Åkerjordens utbredning	Övrigt
		Kapacitet	Läge	Magasin	Grundvatten-uttag		
He	1		±0,5 km		(bara ytvatten)		
Ti	2		±0,5 km	×		×	
Go	3	± 1 000 m³/år	socken			×	tillväxt
Kä	3	±25 000 m³/år ± 50 m³/h	socken		×		prognos

Uttrycken "tillväxt" och "prognos" betecknar här att man har redovisat för Gotland den iakttagna förändringen av bevattningen och för Kävlingeån det beräknade maximala framtida behovet

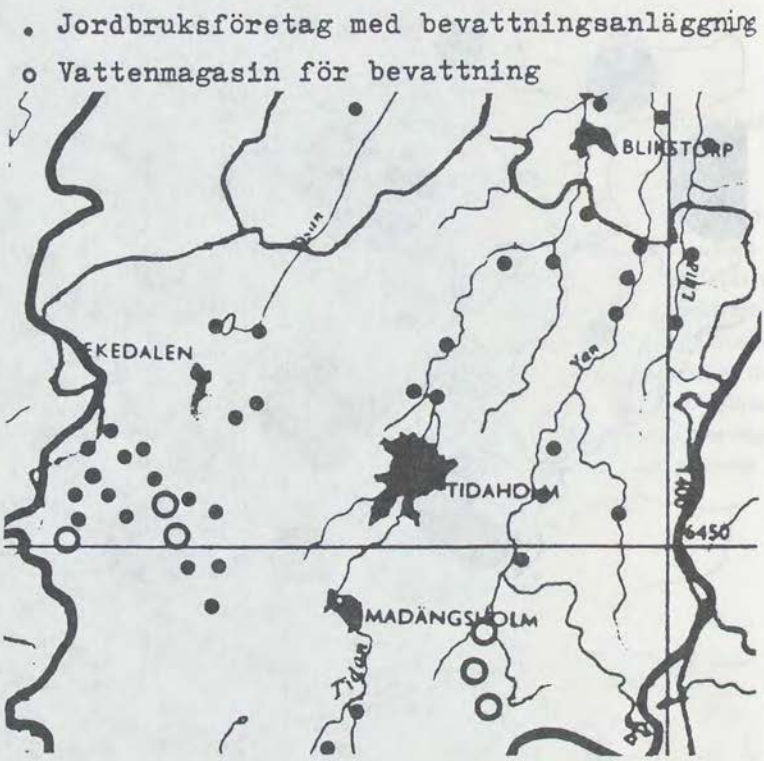


Fig. 13 Bevattning företagsvis (Ti fig. 78).

Tabell 4 Tabeller som berör bevattningen

Område	Behov		Fördelning av grödor	Anläggningar		Bevattnad areal
	Totalt	Per gröda		Antal	Kapacitet	
He	×	×	×			
Ti	×	×	×	×		×
Kä	×				×	

5.2 *Dricks- och industrivatten*

Gästrikland. Uttag för industrin nästan hela tillgången av Gavleåns övre lopp.

Hedströmmen. Möjligen framtida konflikt mellan dricksvatten åt Köping och bevattning i den nedre delen.

Tidan. Ett fåtal små täkter har liten kapacitet eller dåligt vatten.

Gotland. Vattenbrist i Visby och andra samhällen medför konkurrens med jordbruket och det enskilda vattentäktintresset i de större täktområdena.

Tabell 5 Kartor som berör vattenförsörjning

Område	Antal kartor	Uttagen mängd m^3/år	Täktens läge	Uppdelningar			
				Ytv/ grundv	Kommun/ industri	Skydds- omr. för täkt	Övrigt
Gä	1	[a]	?	×	×		
He	1		±0,5 km	ytv	×		
Ti	1	100	±0,5 km	×	kommun		prognos
Go	1		±0,5 km	grundv		×	
Kä	1	100	?	×	kommun	×	

[a] För Gästrikland anges antal anslutna personer resp. uttagen vattenmängd ±0,3 m^3/s för industri.

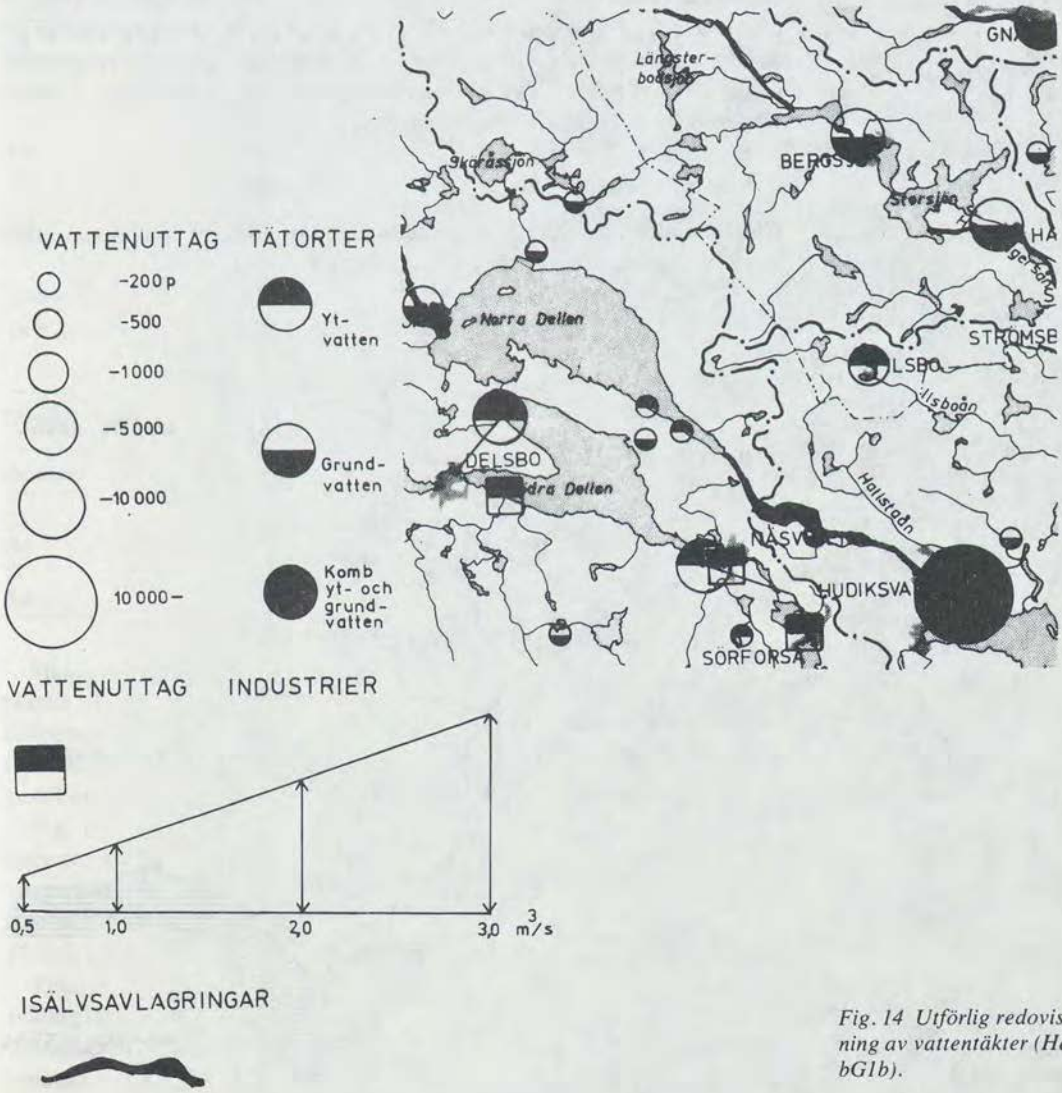


Fig. 14 Utförlig redovisning av vattentäkter (Hä bG1b).

Tabell 6 Tabeller som berör vattenförsörjning

Område	Kommun	Industri	Husdjur	Övrigt
Gä	×	×		Lastbilstransp. av vatten
Ti	×			Prognos 1990
Go	×	×	×	Behovsfaktorer
Kä	×	×		

Det fordras en redovisning som anger läge och storlek av varje uttag. Helst skulle kartan visa flödestillgången i berörda grund- och ytvattenområden. Det bör tydligt framgå om vatten leds till eller från avrinningsområdena.

Exemplet i fig. 14 visar ungefärliga läget av täkter och tillgångar samt uttagens storlek och delar upp i grund/ytvatten samt kommun/industri. Skyddsområden för grundvattentäkt visas inte. Vattentillgången kvantifieras inte och gör det heller inte på någon annan karta. Detsamma gäller för de fem studerade arbetena. Jämför fig. 3, som visar måttsatta ytvattentillgångar. Fig. 15 ger halva informationen i fig. 14, resten finns i tabell. Observera den tydliga namnsättningen.

5.3 *Avloppsutsläpp m. m.*

Gästrikland. I Gavleån och några fjärdar på kusten orsakar avloppsvattnet stora olägenheter främst för rekreationsutnyttjandet.

Fig. 15 Enkel redovisning av vattentäkter (KäG sid. 53).

Hedströmmen. Vissa sjöar är mycket hårt belastade. Svavelhaltiga rökgaser bidrar till en omfattande försurning av områdets sjöar.
Tidan. Avloppen från tätorter och en industri ger i åarna låg vattenkvalitet för bad, fiske, naturvård, djurvattning och avvattning.
Gotland. Flera badplatser på kusten visar dålig vattenkvalitet och även många vattendrag har höga bakteriehalter och höga halter av växtnäring p. g. a. avloppsvatten från tätorter och byar.

Tabell 7 Kartor som berör avloppsutsläpp m. m.

Område	Antal kartor	Kommun/ industri	Mängd Uttryck	Kvalitets-uttryck	Deponeringsanläggningar	Lägesangivn.
Gä	1	×	pe (8 klasser) m^3/s (industri)	reningsmetod BS_7-halt (ind)		?
He	1	×				±0,2 km
Ti	2	kommun	pe (5 klasser)	reningsmetod	×	?
Kä	2	komun	pe (5 klasser)	reningsmetod $P+BS_7$ (kg/d)		±0,2 km

pe = personekvivalenter (avser biokemisk syreförbrukning).

Tabell 8 Tabeller och diagram som berör avloppsvatten

Område	Samhällen	Industrier	Recipienter
Gä	×	×	×
He	×	×	
Ti	×	×	
Kä	×	×	

Man vill kunna urskilja läge och storlek av varje utsläpp av betydelse. Gärna skulle recipienten vara klassificerad, t. ex. som mer eller mindre fullbetalastad från självreningssynpunkt eller för sin förmodade kapacitet. Om kartan därmed blir överlastad (i synnerhet vid svartvit teknik) får man se till att en kvalitetskarta passar ihop med utsläppskartan.

Fig. 16 visar en redovisning av utsläppsmängder med staplar. Den hade även kunnat innehålla en stapel för vattenföring (t. ex. medellågvattenföring). Det skulle ha fäst uppmärksamheten på utsatta sträckor. Avloppsvattenflödet kan anges, på samma sätt som recipientens vattenföring (fig 17 och 18) för att visa utspädningen.

Tätare information får man i fig. 19 (tydligare i rapporten genom tvåfärgstryck).

Deponeringsanläggningar kan eventuellt redovisas som i fig. 20. Deras inverkan på vattnet klargörs inte nämnvärt av en sådan karta.

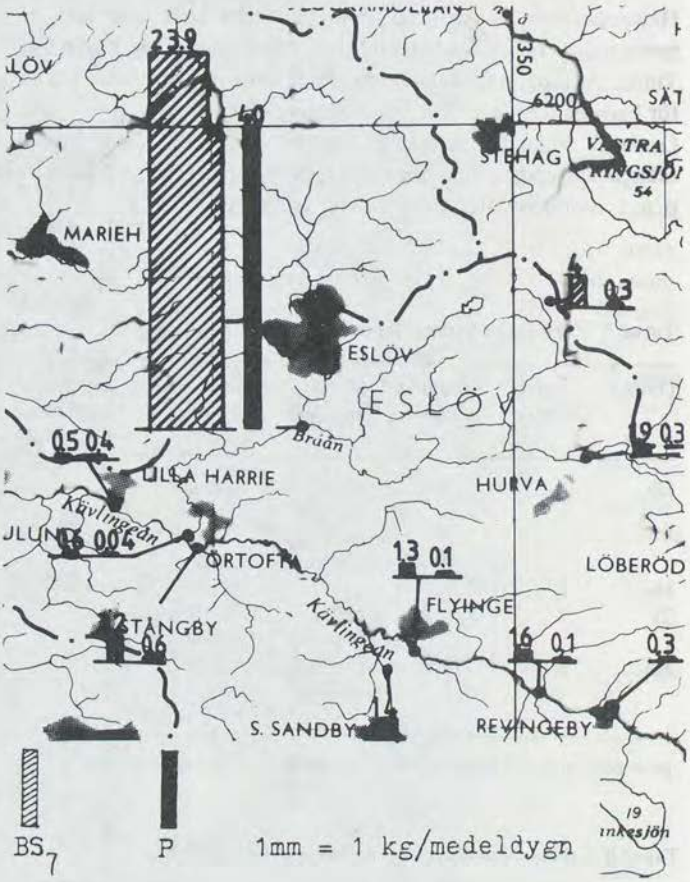
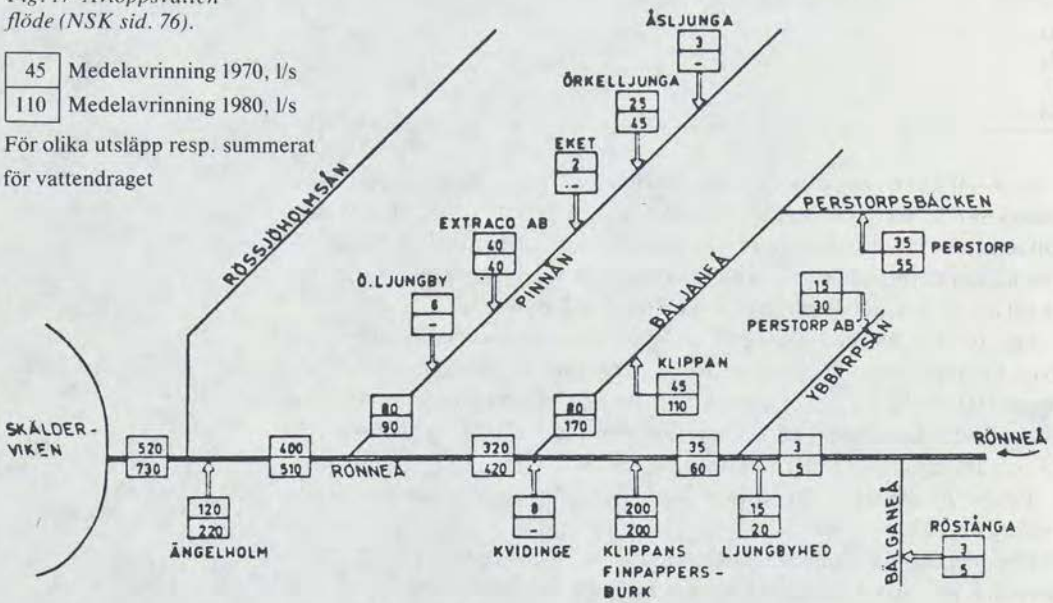


Fig. 16 Biokemisk syreförbrukning och fosfor i kommunalt avloppsvatten (KäV).

Fig. 17 Avloppsvattenflöde (NSK sid. 76).

45	Medelavrinning 1970, l/s
110	Medelavrinning 1980, l/s

För olika utsläpp resp. summerat för vattendraget



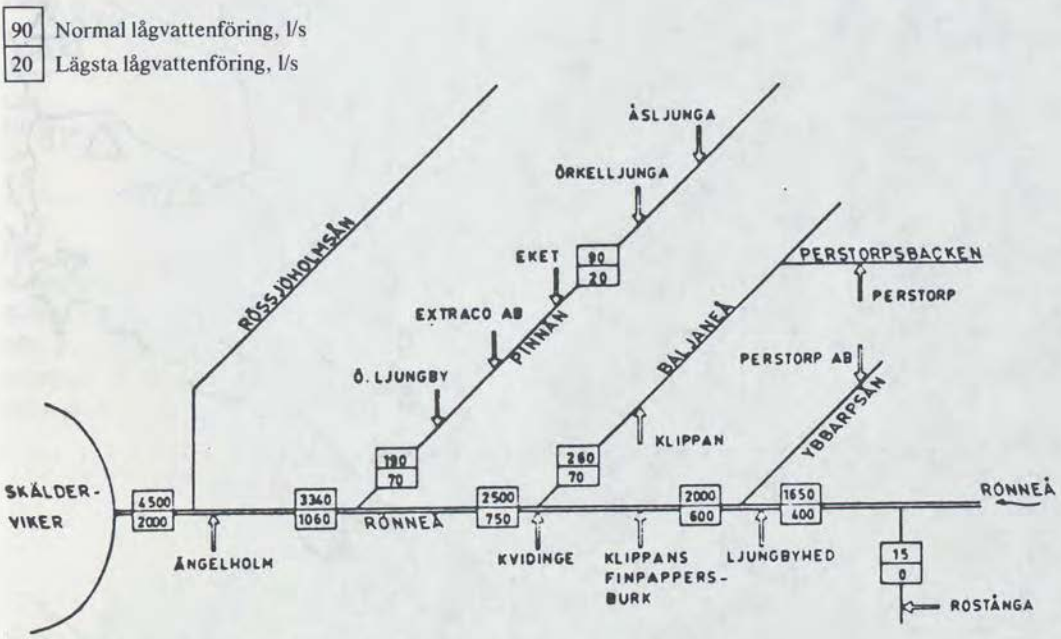


Fig. 18 Schematiserad redovisning av flödestillgång (NSK sid. 76).

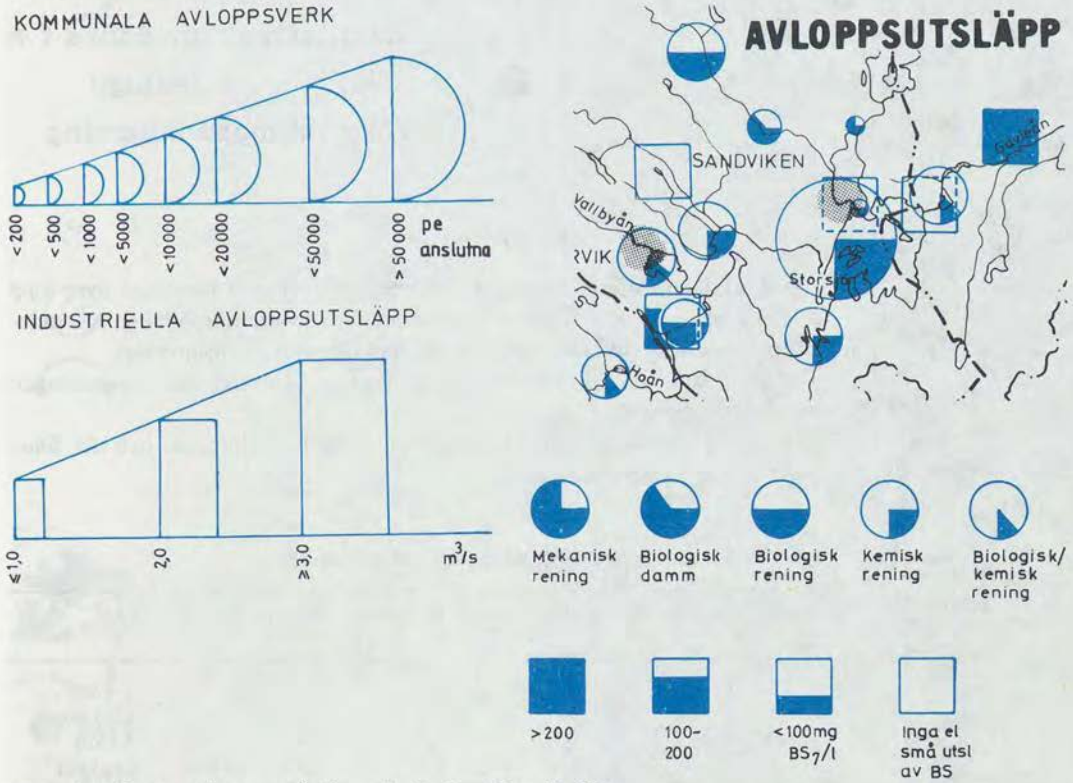


Fig. 19 Avloppsutsläpp, utförlig redovisning (Gä sid. 22).

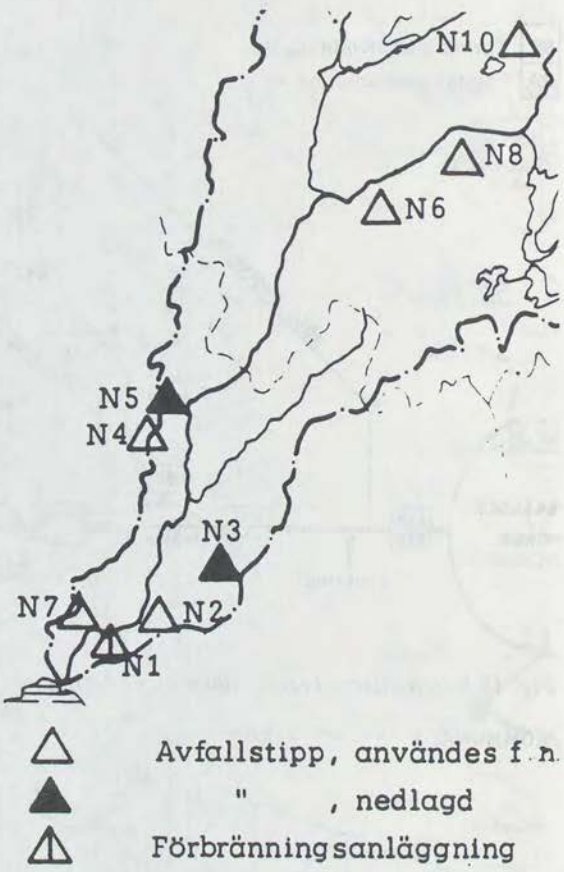


Fig. 20 Avfallsanläggningar (Ni sid. 64).

5.4 *Vattenkraft och reglering*

Gästrikland. Många kraftverk och reglerade sjöar. I Gavleåns övre lopp finns behov av hårdare reglering för industrins vattenförsörjning. Korttidsregleringarna vid kraftverken är till men för rekreationsintresset.
Tidan. Brist på lämpliga regleringsmagasin. Konflikt med bevattningen torra somrar.
Gotland. Vissa sjöar är reglerade för vattenförsörjningen, och det finns ytterligare anspråk.

Tabell 9 Kartor som berör vattenkraft och reglering

Område	Antal kartor	Kraftverk	Regleringsdammar	Övrigt	Läge
Gä	1	×	×		± 4 km
He	1	×			±0,5 km
Ti	1	×			±1 km
Go	1			Kvarnar 1888	(Socken)
Kä	2	×		"Dämmen"	±0,5

Tabell 10 Tabeller som berör vattenkraft och reglering

Område	Kraftverk	Magasin	Dämmen	Övrigt
Gä	×	×		
He	×			
Ti	×			Förslag till reglering
Kä			×	

Det vore tilltalande att på kartan kunna se t. ex. regleringsställen med nolltappning, magasinsvolymer, regleringshöjd, fallhöjd och effekt. I många områden skulle sådan information göra kartan plottrig, i andra finge den utmärkt väl rum. Exemplet i fig 6 visar hur kraftanläggningar kan namnges på kartan. Fig 21–24 redovisar olika typer av regleringsdata och olika grad av utförlighet.

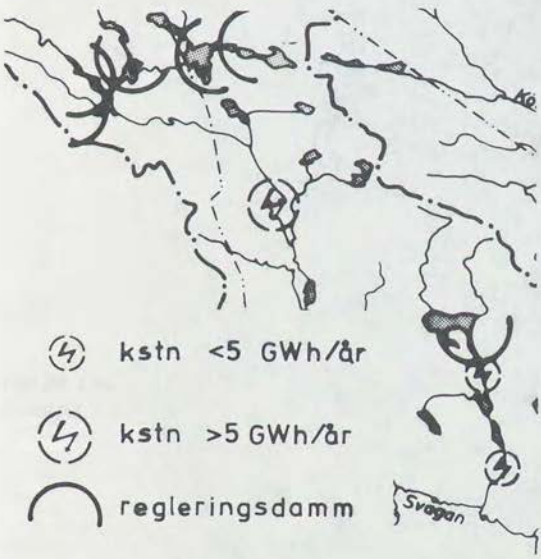
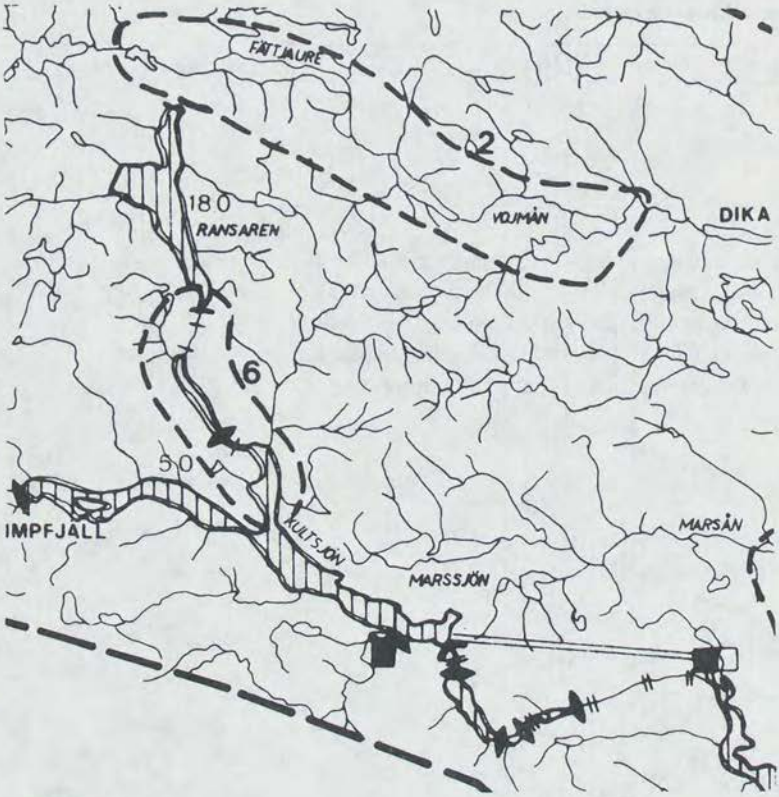


Fig. 21 Dammar och kraftverk (Hä bI2a).

Fig. 22 Kraftverk (KäV).



Av dämning påverkad sjö, älv

5.0 Regleringsamplitud i m

Damm

Grunddamm

Torrlagd fåra

Älv med tidvis minskad vattenföring

Tunnel

Kraftverk

Planerat kraftverk

4 Diskuterad utbyggnadsmöjlighet

Fig. 23 Utförlig redovisning av regleringar m. m. (SNV sid. 208).

Fig. 24 Dammar och magasin (Ös karta 4).

5.5 *Fiske*

Gästrikland. Konflikt med avlopps- och kraftintressena i nedre Gavleån och Gävle fjärdar.
Hedströmmen. Konflikt med rökgasutsläppsintressena genom försurningen.
Tidan. Viss konflikt med kraft- och bevattningsintressena men också gemensamt intresse av högre sommarvattenföring.
Gotland. Vissa vattendrag med öringproduktion står i konflikt med avloppsintresset och kommer eventuellt även i konflikt med bevattningen.

Tabell 11 Kartor som berör fiske

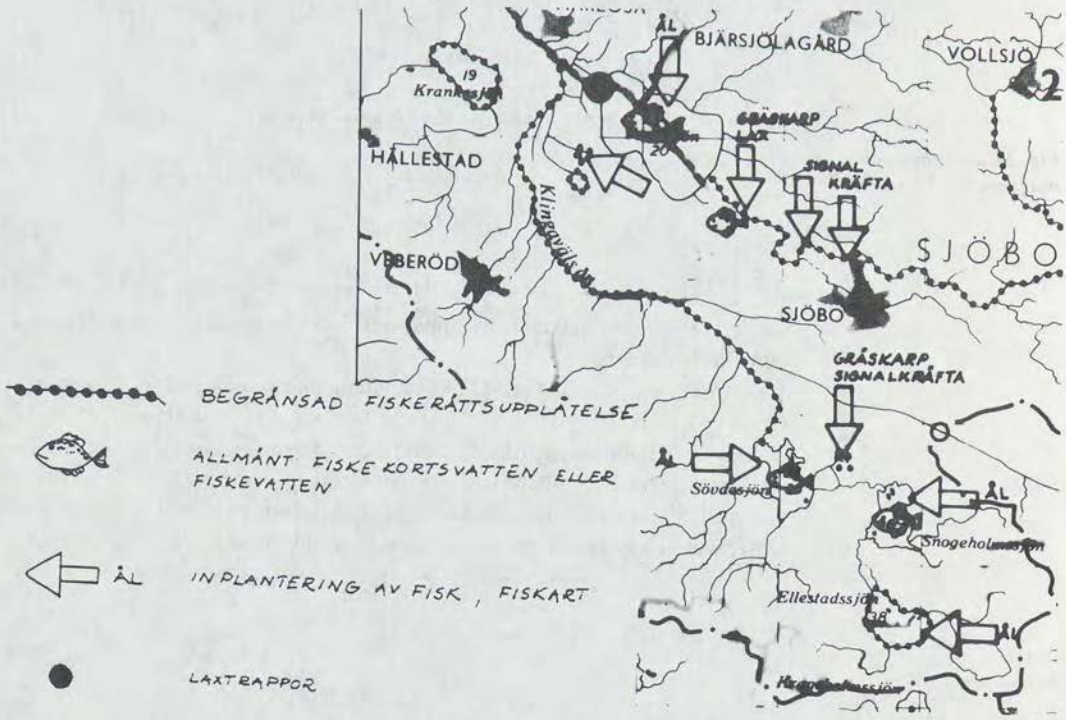
Område	Antal kartor	Fiskekort	Värdefulla vatten	svartlistning
Gä	1		länsintresse	svartlistning
He	0			
Ti	4	×	×	arter i större sjöar svartlistning
Go	2			öringproduktion i åar
Kä	1	×		inplantering, fisktrappor

Tabell 12 Tabeller som berör fiske

Område	Kort-fiske	Yrkes-fiske	Utsätt-ning	Öringåar	Fiskbestånd	Fisktrappor
Ti	×		×		i större sjöar	
Go		×		×		
Kä			×			×

En karta bör lyfta fram vatten med yrkesfiske, fiskevårdsområden och upplåtet fritidsfiske (och planerat). Viktigt kan vara reproduktionsområden för öring och lax. I sjöfattiga områden kan olika detaljer rymmas, som i exemplet i fig 25. Fiskevårdsområden visas sällan, kanske för att begreppet är ganska nytt. Värderingar förekommer ofta (fig 26 och 27).

Fig. 25 Detaljerade uppgifter om fiske (KäV).



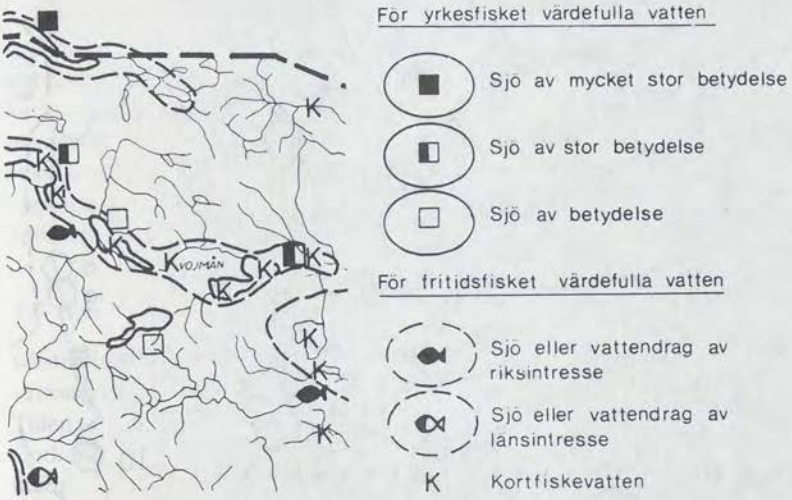


Fig. 26 Värdering av vatten för yrkes- och fritidsfiske (SNV sid. 196).

Fig. 27 Enkel översikt över viktiga fiskevatten (Hä bK2b).

5.6 *Naturvård*

Gästrikland. Vissa fågelsjöar kan hotas av bevattningsuttag.
Tidan. Vissa sjöar hotas av vattenståndsförändring i samband med muddring och reglering.
Gotland. Värdefulla våtmarker och vattendrag påverkas av dikningar och bevattning.

Tabell 13 Kartor som berör naturvård

Område	Antal kartor	Naturvårds-förordnanden	Områden av intresse
Gä	2		Fysisk riksplanering
He	0		
Ti	1		Länens naturvårdsplaner
Go	1		Våtmarker som berörs av dikningar
Kä	3	×	Våtmarker, områden som inventerats m. a. p. fåglar

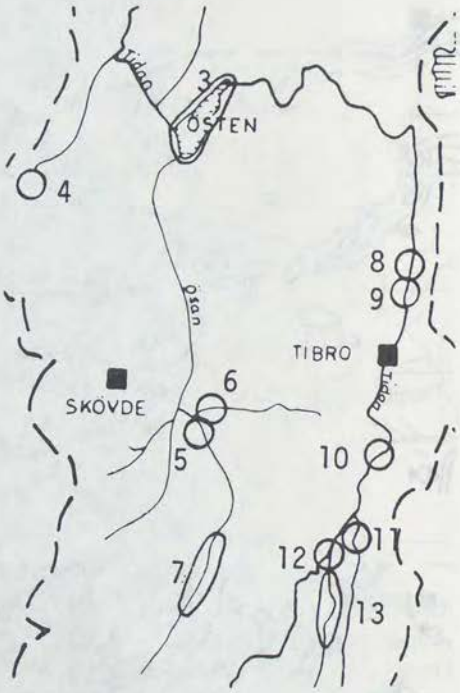


Fig. 28 Naturvårdsobjekt (Ti fig. 4).

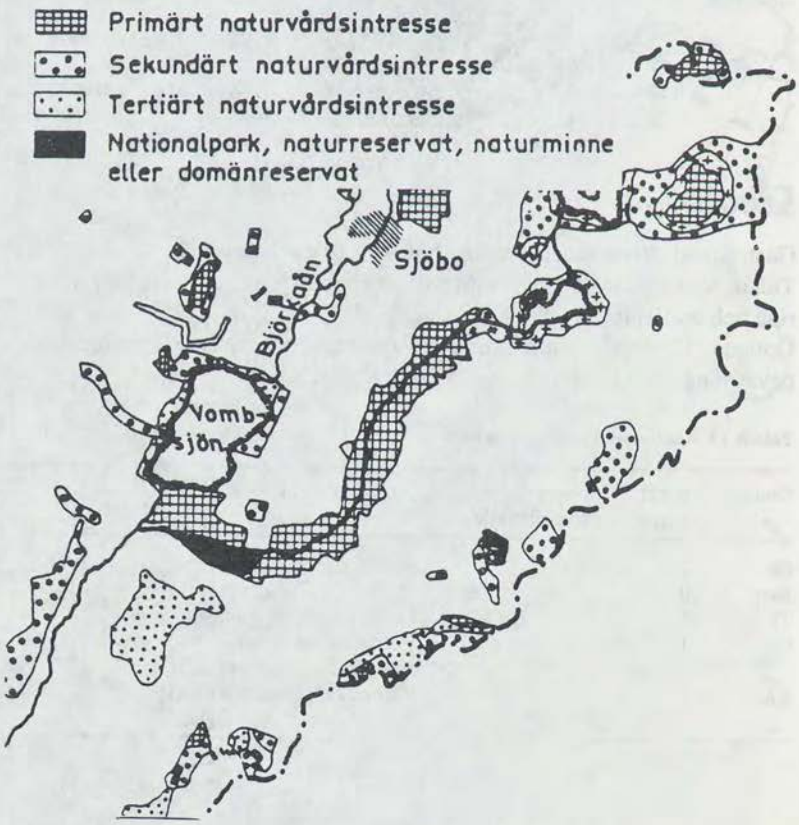


Fig. 29 Naturvårdsobjekt (KäG sid. 48).

Tabeller som berör naturvården saknas i rapporterna.

Det är påfallande att naturvården inte behandlas som ett självständigt intresse med så enkla anspråk på t. ex. vattenstånd att de kunde uttryckas i karta eller tabell. Kartor bör kunna förses med en enkel kod som upplyser om arten av skyddsvärde hos ett område, t. ex. "våtmark för fåglar". En enkel redovisning ses i fig. 28, som hänvisar till en summarisk text. Mer upplysande är fig. 29. I vissa områden förtjänar våtmarksskyddet särskild uppmärksamhet (fig. 32).

5.7 *Strandbad och båtsport*

Gästrikland. Flera lämpligt belägna bad- och båtvatten har ett avloppspåverkat vatten.

Tidan. Badplatser i Tidans nedre lopp har avloppsförsämrat vatten.

Gotland. Vissa badplatser längs kusten är förorenade av avloppsvatten tidvis.

Tabell 14 Kartor och tabeller som berör strandbad och båtsport

Område	Antal kartor	Bad	Strand-kvalitet	Båt-brygga	Tabell över badplatser
Gä	1	×		×	
He	1	×			
Ti	1	×			×
Go	1	×	×	×	×
Kä	1	×		×	

Färdiga eller möjliga kanotleder bör redovisas (fig. 30). Det borde anges högsta och lägsta kanotvänliga vattenföring för berörda åsträckor. I turistinriktade områden är det naturligt att ta med övernattning, sandstränder m. m. (fig. 31). Badplatserna kan också sättas på en karta över förutsättningar för strandbad (fig. 46).

Fig. 30 Kanotsport och bad (SNV sid. 205).

Fig. 31 Bad, strand m. m., färgkrävande redovisning (GoV karta 5b3).

5.8 *Markavvattning*

Gästrikland. Problemet behandlas inte i rapporten.
Hedströmmen. Ett fåtal översvämningsområden anges.
Tidan. I vissa fall konflikt med naturvårdsintressen.
Gotland. Mycket omfattande dikningar och stor risk för konflikt med naturvårdsintresset.

Tabell 15 Kartor som berör avvattningsintresset

Område	Antal kartor	Översvämmande områden	Diknings-företag	Övrigt
He	2	×		invallade områden
Ti	3	×	×	
Go	2	×	×	dikningars båtnads-områden
Kä	1	×		

För Hedströmmen och Tidan finns även tabell över översvämmande områden.

Fig. 32 visar sambandet mellan avvattnings- och naturvårdsintressena. Översvämningshotade områden kan enkelt visas som i fig. 33.

5.9 *Sammanvägning av vattenintressen*

Vattenintressena överlappar ofta varandra och mer eller mindre svår konkurrens om tillgångarna blir följden inom överlappningszonerna. Sådana områden kan redovisas på en särskild karta även på ett tidigt översiktligt stadium i planeringsprocessen. I fig. 4 och 34 visas samtliga vattenanvändningsförhållanden, i fig. 4 dessutom en avgränsning av ''problemområden''. Det har inte skett i de studerade rapporterna, vilket i åtminstone två fall är lätt att förstå. Gästriklands vattenvårdsplan är total, dvs. samtliga vattenområden av betydelse ges bestämda riktlinjer. Vidare utredning förutsätts ske för hela området i samband med nästa omgång av planering-

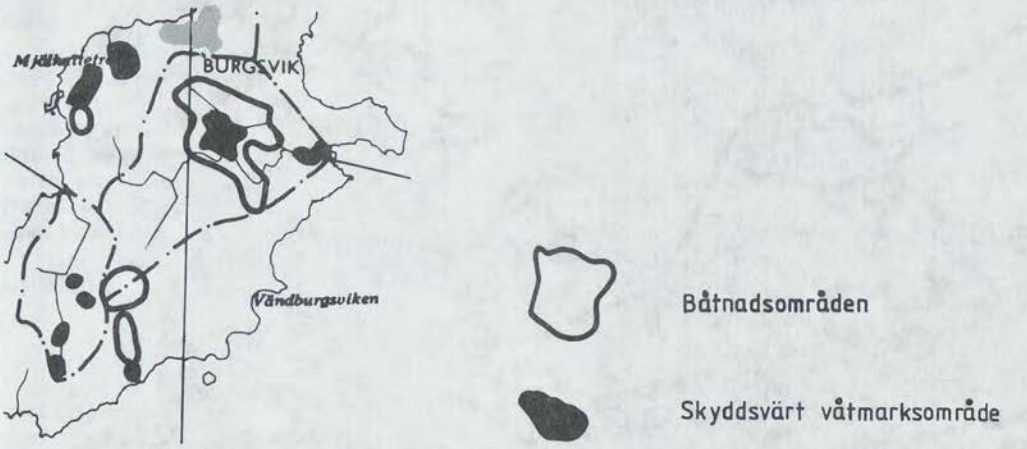


Fig. 32 Dikningsförrättningar i känsliga områden (GoV karta 5b1).

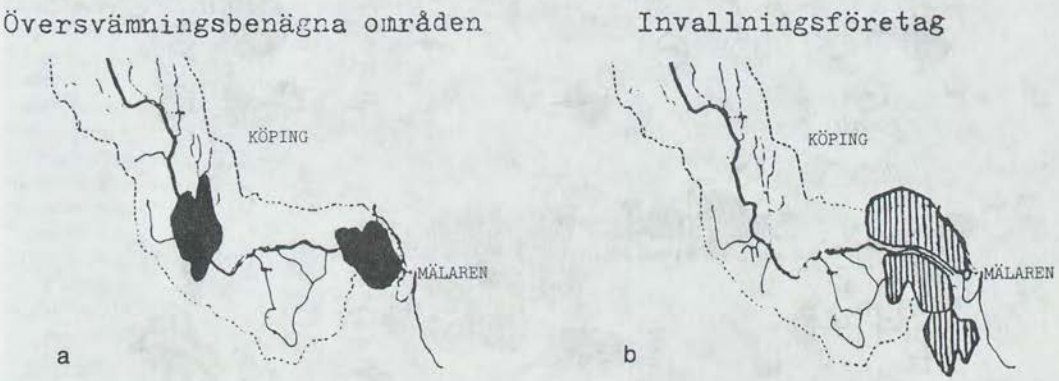


Fig. 33 a) Översvämningsbenägna områden, b) Invallningsföretag (He fig. 4,5).

en. För Hedströmmen gäller att de avgränsade problemområdena är mycket få och att försurningsproblemet är mycket allmänt. En kartredovisning skulle i ett sådant fall kanske få en alltför ringa komplexitet för att vara berättigad.

Vissa tabeller som avser all vattenhantering bör finnas i en översiktlig redogörelse. Det gäller i första hand förteckningar över intressenter (se exempel tab. 16), kontakter som skett (tab. 17) och källmaterial (tab. 18). Förteckningarna delas lämpligen upp på hanteringsformer.

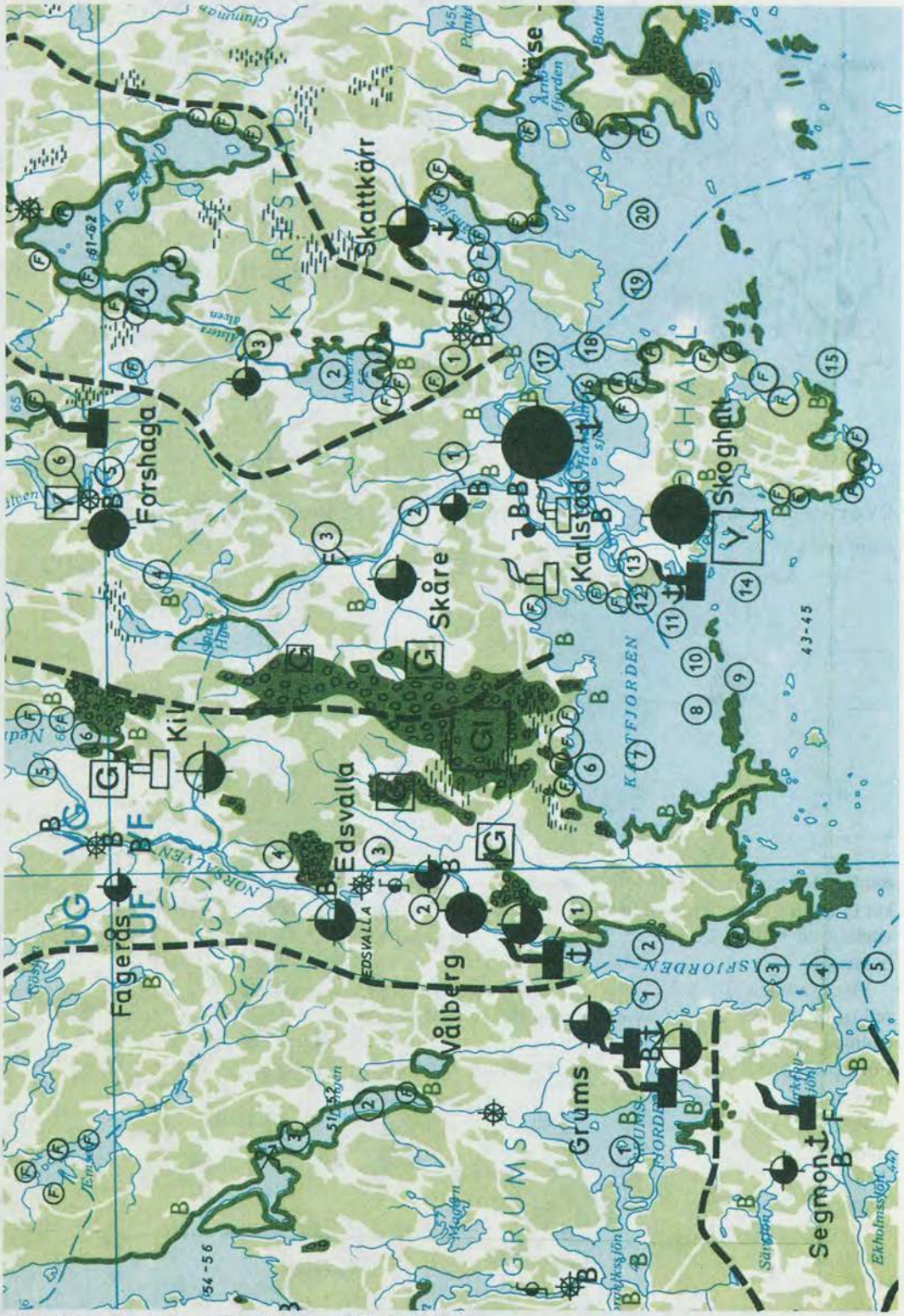


Fig. 34 Vattenanvändningsförhållanden (Kd löskartan).

Tabell 16 Organisationer med vattenhanteringsintressen (Från GoV, s. 6 ab 3)

Cementa AB Sliteförvaltn.	Storgatan 90	620 30 Slite
Cementa AB Storugns		620 34 Lärbro
Farmek ek. för.	Box 195	621 01 Visby
Fiskenämnden	Box 246	621 02 Visby
Fritidsfiskares Riksförbunds	c/o Anders Dahlin	
Gotlandsdistrikt	Allégatan 25	621 00 Visby
Gotl. Hotell & Restaurangvärdar	c/o Majsan Appelren	
	Kronholmens gård	620 20 Klintehamn
Gotlands kommun	Byggnadsnämnden	
	Fritidsnämnden	
	Hälsovårdsnämnden	
	Tekniska nämnden	621 01 Visby
Gotl. Konservväxtodlarförening		
c/o Lars Rodebjer	Rodarve Hogrän	621 00 Visby
Gotl. läns Företagareförening	Wallérs plats 4	621 00 Visby
Gotl. läns Hushålln. sällskap	Schweitzergränd 1A	621 00 Visby
Gotl. Militärkommando	Kyrkogatan 3	621 00 Visby
Gotl. Naturvårdsförening		
c/o Mats Nilsson	Strandridarv 1A	620 30 Slite
Gotl. Skarpskytte & Jägargille	Österväg 2	621 00 Visby
Gotl. Turistförening	Box 81	621 01 Visby
Klintebys Konservfabrik AB		620 20 Klintehamn
Lantbrukarnas länsförbund	Schweitzergränd 1A	621 00 Visby
Lantbruksnämnden i Gotl. län	Box 246	621 02 Visby
Länsstyrelsen i Gotl. län	Box 158	621 01 Visby
Mjölkcentralen Arla	Box 75	621 01 Visby
Skogsvårdsstyrelsen i Gotl. l	Box 434	621 01 Visby
Stockholms läns fiskarfören.	Korsgatan 2	621 00 Visby
Svenska Sockerfabriks AB	Roma Sockerbruk	620 23 Romakloster
Trädgårdsväxtodl. Riksförbund		
c/o Karl Erik Persson	Stenstugu Västerhejde	621 00 Visby
Visby Golfklubb		
c/o Anders Calissendorff	Strandgatan 13	621 00 Visby
Vägförvaltningen i Gotl. län	N Hanseg. 2 B	621 00 Visby

Tabell 17 Kontakter för vattenöversikt (Från He, s. 2)

Intressent	"Nyttjandeformer"
Skinnskattebergs kommun (S)	Samtliga nyttjandeformer
Köpings kommun (S)	Samtliga nyttjandeformer
Lantbruksnämnden i U-län (S)	Invallningar, dikningsföretag, jordbruksbevattning, översvämningar av jordbruksmark
Fiskenämnden i U-län (S)	Fiske
Länsstyrelsen i U-län, naturvårdsenheten (S)	Bevarande, rekreation, recipientpåverkan
Försvarsenheten (S)	Översvämningsskador
Bergslagens Gemensamma Kraft (S)	Reglering för elproduktion
Supra (T)	Industriell vattenförsörjning
Kolsva (T)	Industriell vattenförsörjning
ASSI (T)	Industriell vattenförsörjning recipientutnyttjande
Domänverket (T)	Fiske

(S) = Sammanträde
(T) = Telefonkontakt

Tabell 18 Förteckning över uppgifter om vattenhantering i Tidan

6 Avvattning
Flygbilder. Vårfloden 1977
Lst R län. Slutrapport "Vårflod 77"
Hallén 1958. Preliminär beräkning av högvattenskador på grund av vattenståndshöjning orsakad av Hageby och Vad-Flistad invallningar vid Östen
A. Andersson Ingenjörsbyrå AB 1978. Östen-utredning ang. vissa hydrologiska förhållanden
7 Vattenförsörjning
Lst R län. Vattenförsörjningsutredning 1976
8 Vattenkraft
Tidans regleringsförening. Uppgifter
Stråkens vattendom
9 Fiske
Fiskenämnden i R län
D:o P län
Dahlqvist 1970. Fiskevatteninventering Tidan
Lst R län. Redogörelse för ett sjökalkningsprojekt i R län 1977
10 Bad och båt
Lst R län 1974. Friluftsanläggningar i Skaraborgs län

Beroenden och motsättningar mellan vattenintressena i ett område kan visas med diagram (fig. 35) för att genast fästa uppmärksamheten på det som är centralt i rapporten.

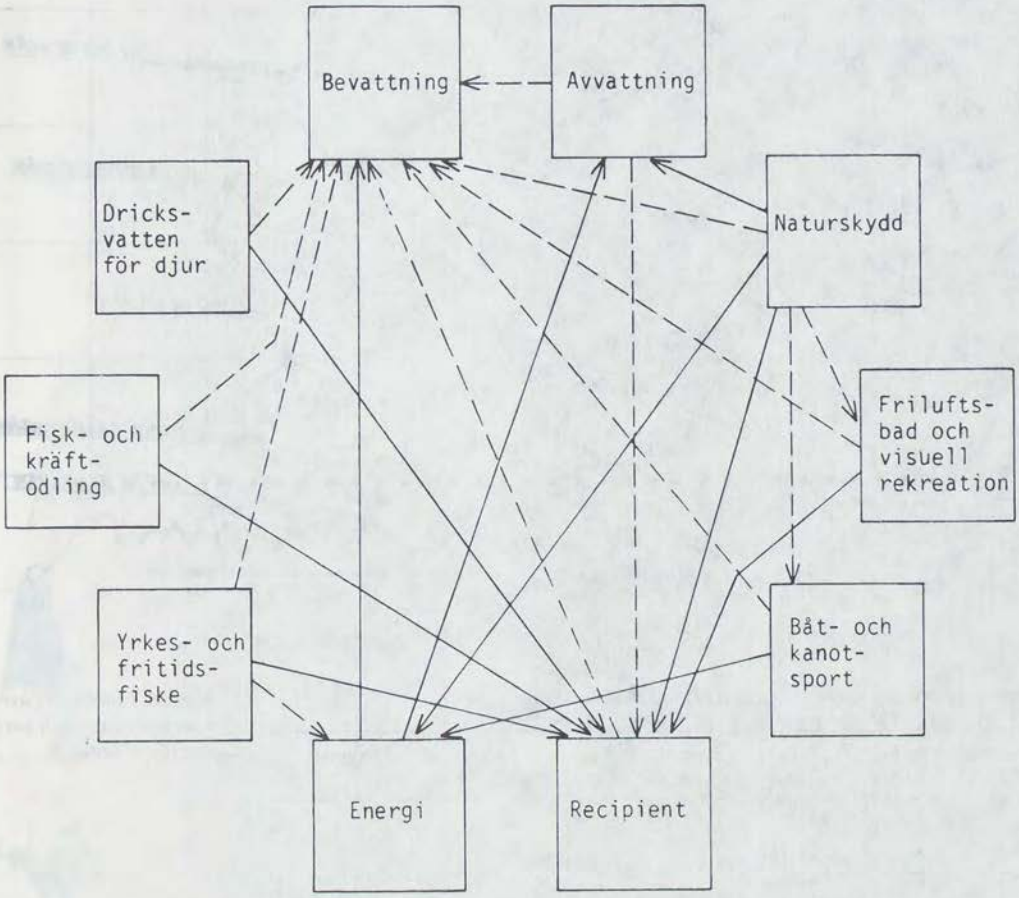
5.10 *Indelning av det beskrivna området*

Det är mycket praktiskt att få orientera sig i ett avrinningsområde på en karta som anger administrativa och hydrologiska gränser, eftersom denna indelning knappast ryms på andra kartor. Kartan bör ange namn på kommuner, socknar, orter, åar och sjöar.

Ett exempel är fig. 36. Där saknas framför allt namn på socknar (församlingar). Om socknar alls ska synas, bör de likaväl som tätorter kunna identifieras. De större avrinningsområdena kunde med fördel delats upp.

5.11 *Mark och markanvändning*

Denna kategori är inte speciellt intressant för en vattenöversikt och den kan undvaras. Men man kan utan vidare anta att detta slags uppgifter kommer att vägas in i analysen av vattenproblemen. En central roll för vattenhanteringen spelar ju t. ex. tätorter, jordbruksbygd och vägar.



Teckenförklaring:

Intresse

——— direkta motsättningar föreligger i intressen och anspråk och/eller med hänsyn till vilka effekter det ena intresset åstadkommer i miljön

– – – – – motsättningar kan lätt uppstå om intressena förstärker sina positioner eller bedriver sina verksamheter på ett mer intensivt sätt eller om deras anspråk förändras

Pilen visar åt vilket håll "irritationen" riktas.

Fig. 35 Aktuella och möjliga intressemotsättningar (Ti fig. 86).

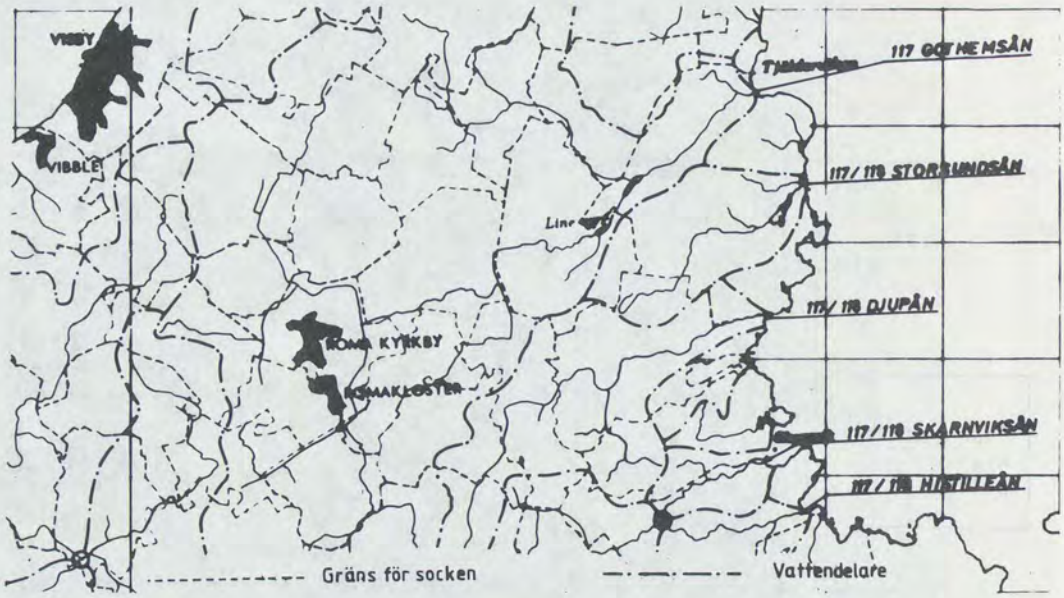


Fig. 36 Indelning i avrinningsområden och socknar (GoV karta 2).

Tabell 19 Kartor som berör mark och markanvändning

Område	Antal kartor	Berggrund	Jordbruk	Bebyggelse	Topografi	Jordart	Övrigt
Gä	0						
He	0						
Ti	3	×		×			Vägar m. m.
Go	7	×	×		×	×	Vägar Strandtyp
Kä	4			×	×		Vegetation markanv.

Tabeller och diagram som berör mark och markanvändning förekommer dels som totalarealer för skog, åker osv. och dels som diagram över Gotlands berggrund.

Fig. 37 redovisar markanvändningen ganska utförligt. Mer i detalj framgår vegetationen ur kartbilagan i omslagsfickan. En berggrundskarta visas i fig. 38. Myrar framgår av fig. 39. Detaljplanerat område visas i fig. 40.

5.12 *Klimat*

Klimat innebär i detta sammanhang nederbörd, avdunstning, snö- och isregim och framför allt avrinning. I rapporterna har nederbörd och avdunstning på Gotland redovisats i karta och tabell och för Tidan i tabell.

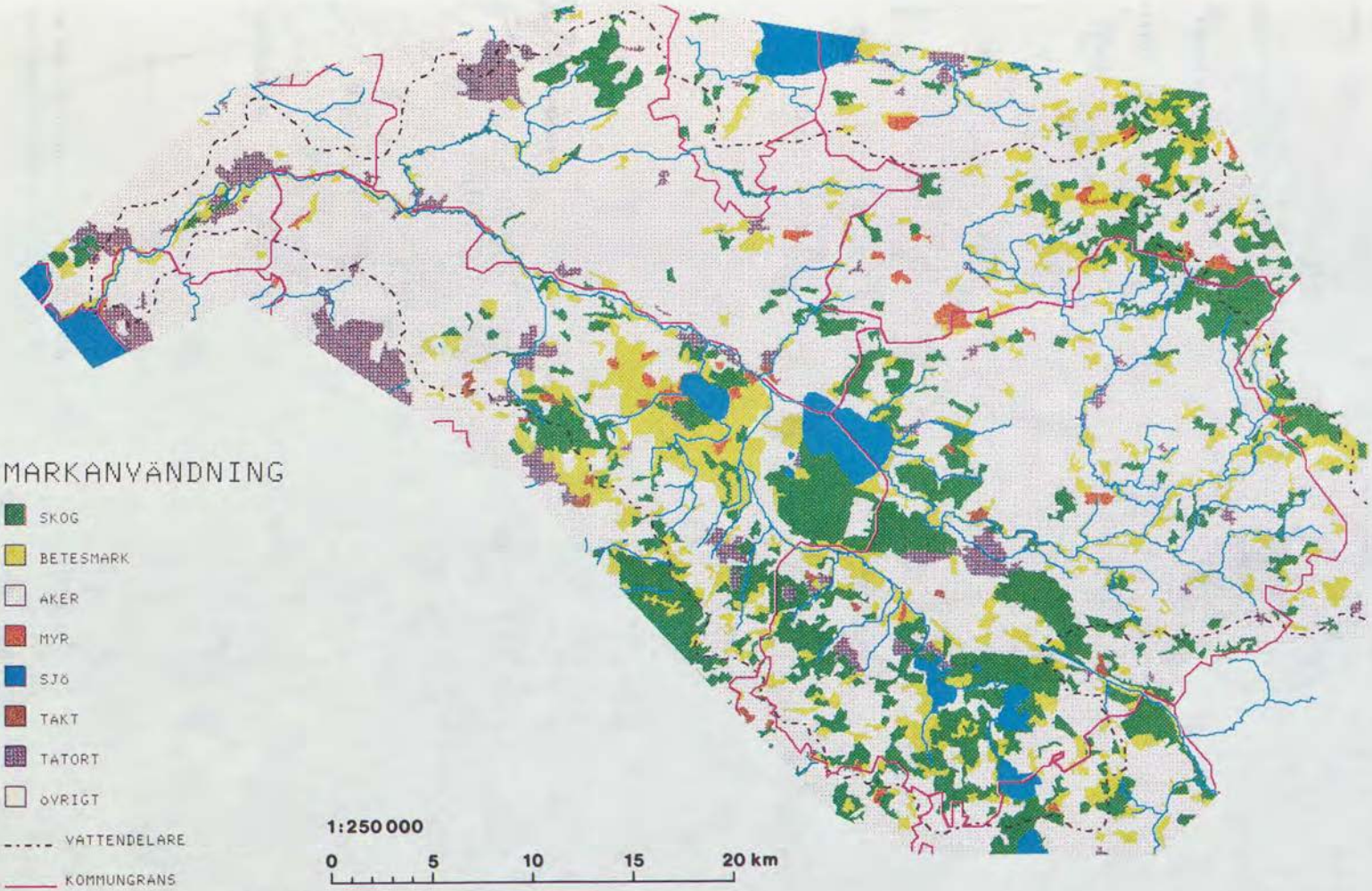


Fig. 37 Markanvändning (Erik Skärbäck, Inst. för landskapsplanering, Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp).

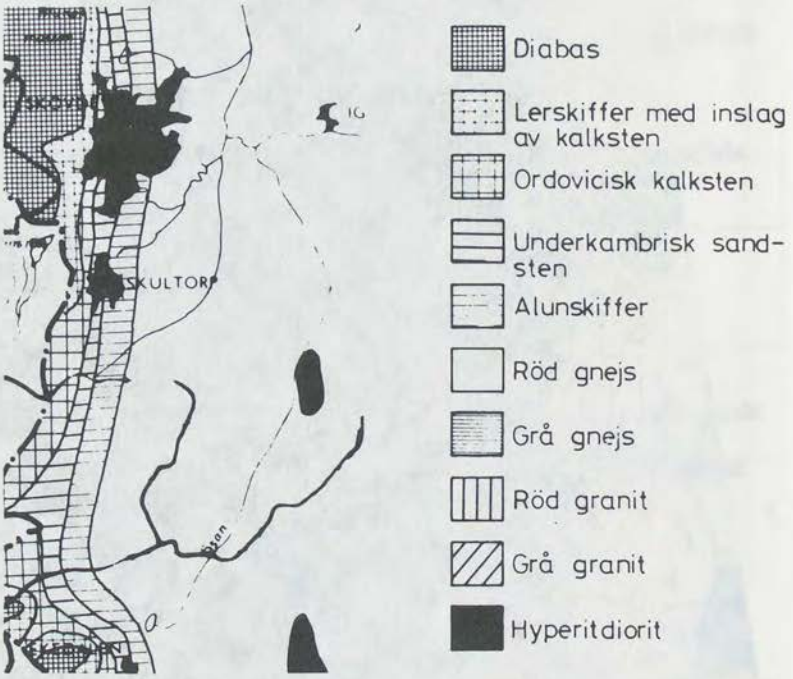


Fig. 38 Berggrund (Ti fig. 3).

Fig. 39 Myr (SNV sid. 188).

De stora skillnaderna i nederbörd mellan Gotlands olika delar framgår av fig. 41. Det är givet att de klimatiska förhållandena i stora drag till nöds kan beskrivas med tämligen få ord.

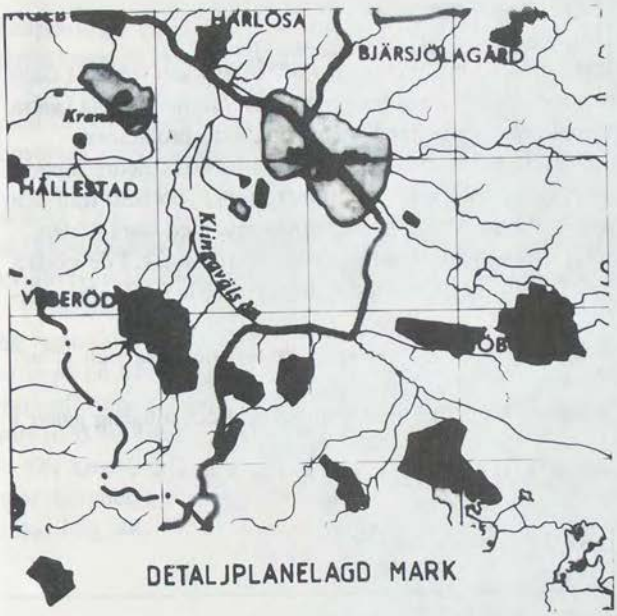


Fig. 40 Detaljplaner (KäV).

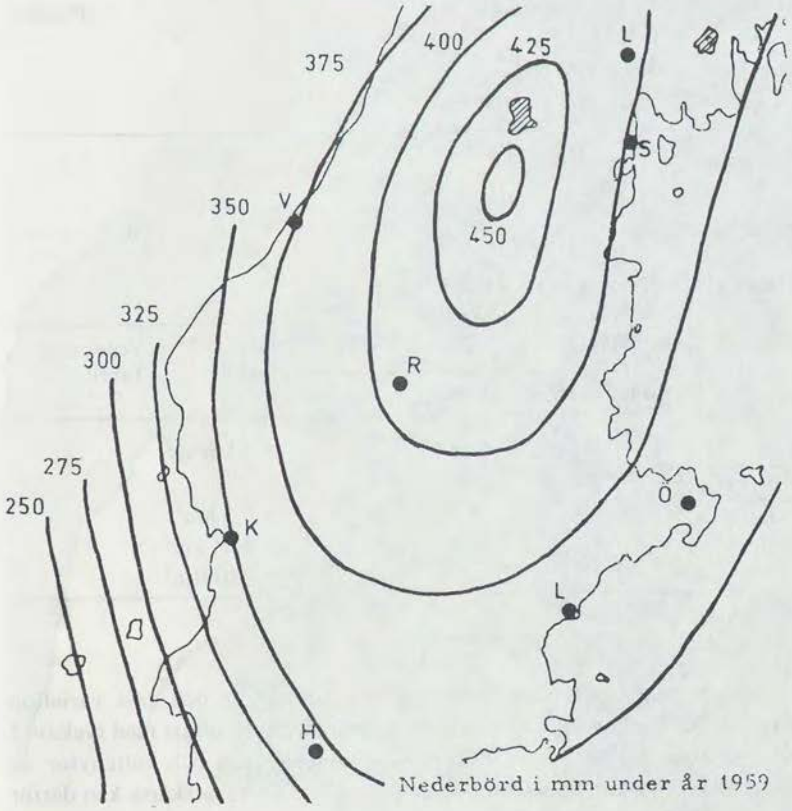


Fig. 41 Nederbörd (Go sid. 14).

5.13 *Ytvatten*

Gästrikland. Dokumenterade problem med flödestillgången främst i Gavleåns huvudflöde. Kvaliteten är mest bekymmersam där men också i vissa kustvattenområden. Rapporten behandlar inte högflödesproblemen.

Hedströmmen. Eventuell framtida brist kan uppstå i det nedre loppet. Enstaka lokala svårigheter med kvaliteten förekommer, bortsett från den utbredda försurningen. Vissa problem kan uppkomma med höga flöden.

Tidan. Problem finns redan idag med kvantitet och kvalitet. I de sjörika trakterna i det övre loppet av huvudflödet är det endast fråga om regleringsfrågor.

Gotland. Problem förekommer mest överallt i vattendrag och sjöar, lokalt även kustvattnet.

Kävlingeån. Ökande svårigheter med otillräcklig flödestillgång gäller i en stor del av området.

Tabell 20 Kartor som berör ytvattenkvalitet

Område	Antal kartor	Prov-ställen	Klassning av kvalitet							
			Dricks-vatten	Bad	Fiske	Påverkan	Sap-robi	Försur-ning	När-salter	Övrigt
Gä	8		×	×	×	×				Prognos
He	2							×	×	
Ti	8	×	×	×		×	×			
Go	6	×		×					×	
Kä	2			×		×				

Tabell 21 Tabeller och diagram som berör ytvatten

Område	Vattenföring		Kvalitet		Sjöar Tabell	Vegetation Tabell
	Tabell	Diagram	Tabell	Diagram		
Gä	×		×		≥ 6 km^2	
He	×			×		
Ti	×	×		×	$\geq 0{,}3$ km^2	
Go	×				$\geq 0{,}01$ km^2	×
Kä					$\geq 0{,}01$ km^2	

För de flesta vattenhanteringar är flödestillgången och dess variation avgörande, medan dålig kvalitet ofta tolereras, ehuru oftast med tvekan. I trakter som har ont om vatten är ofta flödestillgång och vattenytor av intresse även i tämligen små bäckar och sjöar. En resurskarta kan därför

knappast göras alltför utförlig för dessa områden. Som regel saknas emellertid uppgifter om de små vattendragens vattenföring och kvalitet.

Kartredovisning av flöde kan göras bildlikt som i fig. 42 eller fig. 3 eller med siffror som i fig. 18. Diagram som fig. 43 kan vara lämpliga särskilt för enstaka, viktiga åsar.

Exempel på redovisning i färg av bedömd vattenkvalitet återges i fig. 44 och 45. I fig. 46 har utöver vattenkvalitet även botten och växtlighet vägts in i klassificeringen. I vissa fall är det av stort intresse att framhäva enstaka kvalitetsparametrar, t. ex. fosfor i hårt belastade områden (fig. 47).

I områden med små vattenproblem och i allmänhet vid mycket översiktlig resursinventering kan det vara tillräckligt att redovisa vattentillgångarna på en karta. Den återger då kvaliteten i ett eller flera avseenden och vattenföringen i flera delar av vattensystemet. Principen har redan illustrerats med ett exempel från Linköpings kommun (fig. 3).

För kustvatten och mycket stora sjöar är genomsnittliga strömmar av stor betydelse för spridning av föroreningar. Ett exempel från Vänern visas i fig. 48.

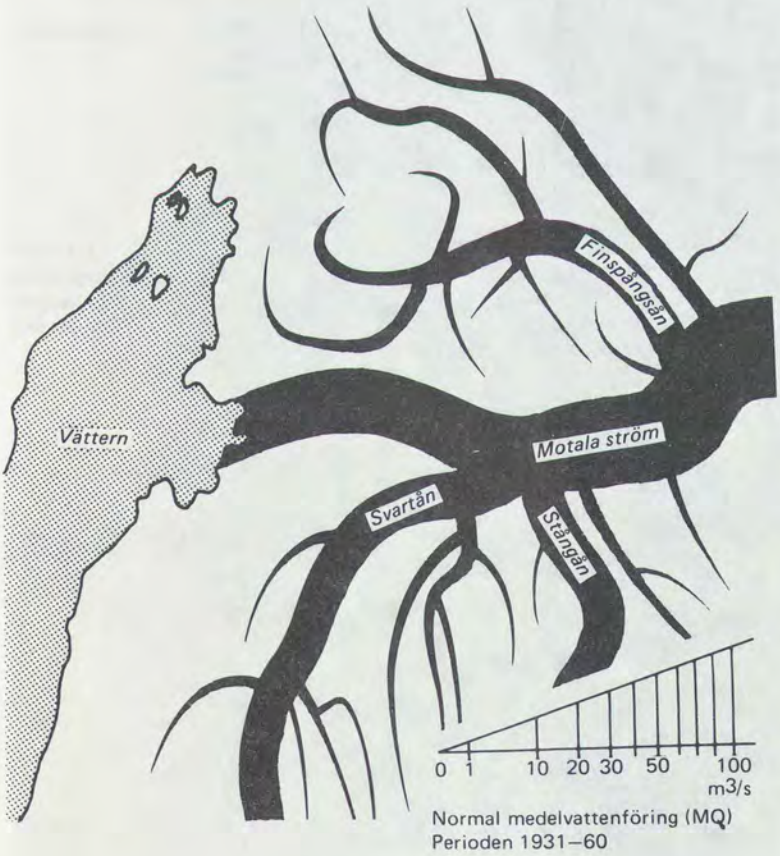
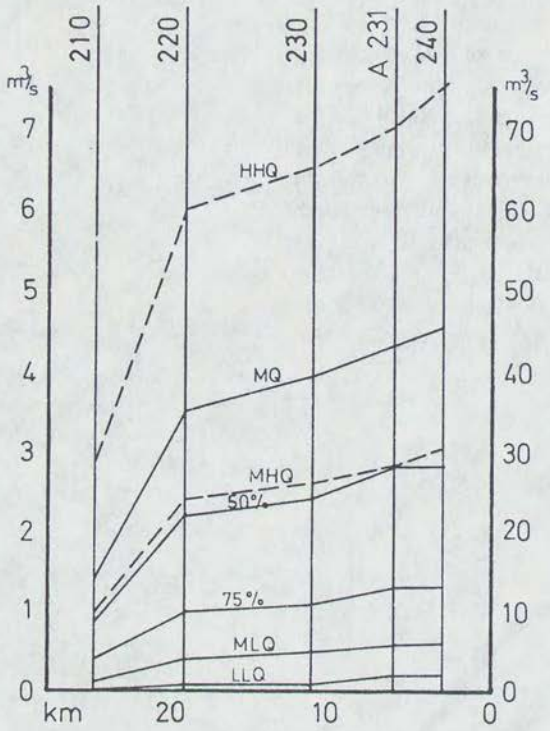


Fig. 42 Kartmässig redovisning av flödestillgång (Ös, karta 1).

Diagrammet upprättat på basis av SMHI gjorda beräkningar av de karakteristiska vattenföringarna i 5 st punkter i ÖSAN.



TECKENFÖRKLARING:

———	Avläses på den vänstra skalan
– – –	Avläses på den högra skalan
HHQ	Högsta högvattenföring
MHQ	Normal -"-
MQ	-"- medelvattenföring
50%	Vattenföring med 50% varaktighet
75%	Vattenföring med 75% varaktighet
MLQ	Normal lågvattenföring
LLQ	Lägsta -"-

Fig. 43 Diagram över vattenföringar i Ösan, ett vattendrag med stort bevattningsintresse (Ti fig. 10).

B1 Önskvärd beskaffenhet

B2 Tjänlig beskaffenhet

B3 Med tvekan tjänlig beskaffenhet

B4 Otjänlig beskaffenhet

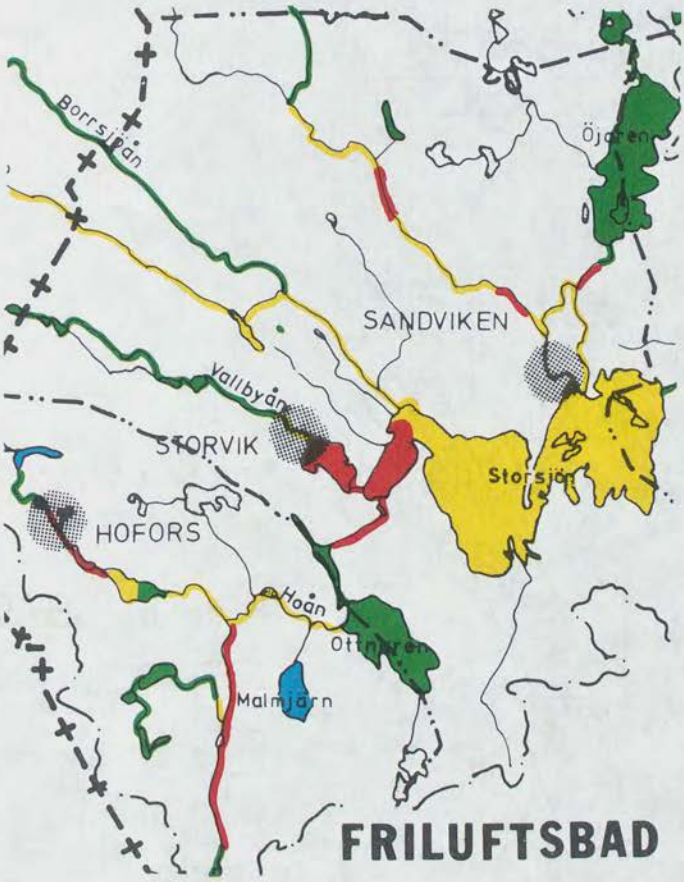
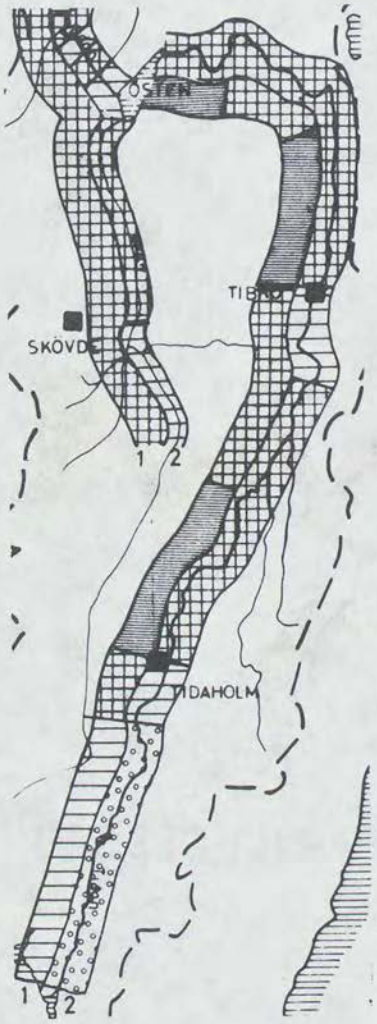


Fig. 44 Detaljerad, färgkrävande redovisning av vattenkvalitet (Gä sid. 68).



FRILUFTSBAD

Önskvärd beskaffenhet

Tjänlig beskaffenhet

Med tvekan tjänlig beskaffenhet

Otjänlig beskaffenhet

Period 1: nov 1969 – okt 1970

Period 2: år 1977

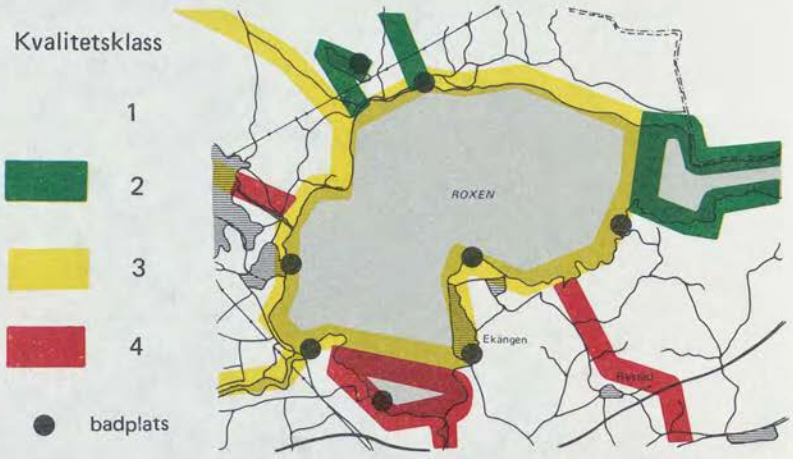


Fig. 46 Förutsättningar för strandbad (Li kap. 3:3).

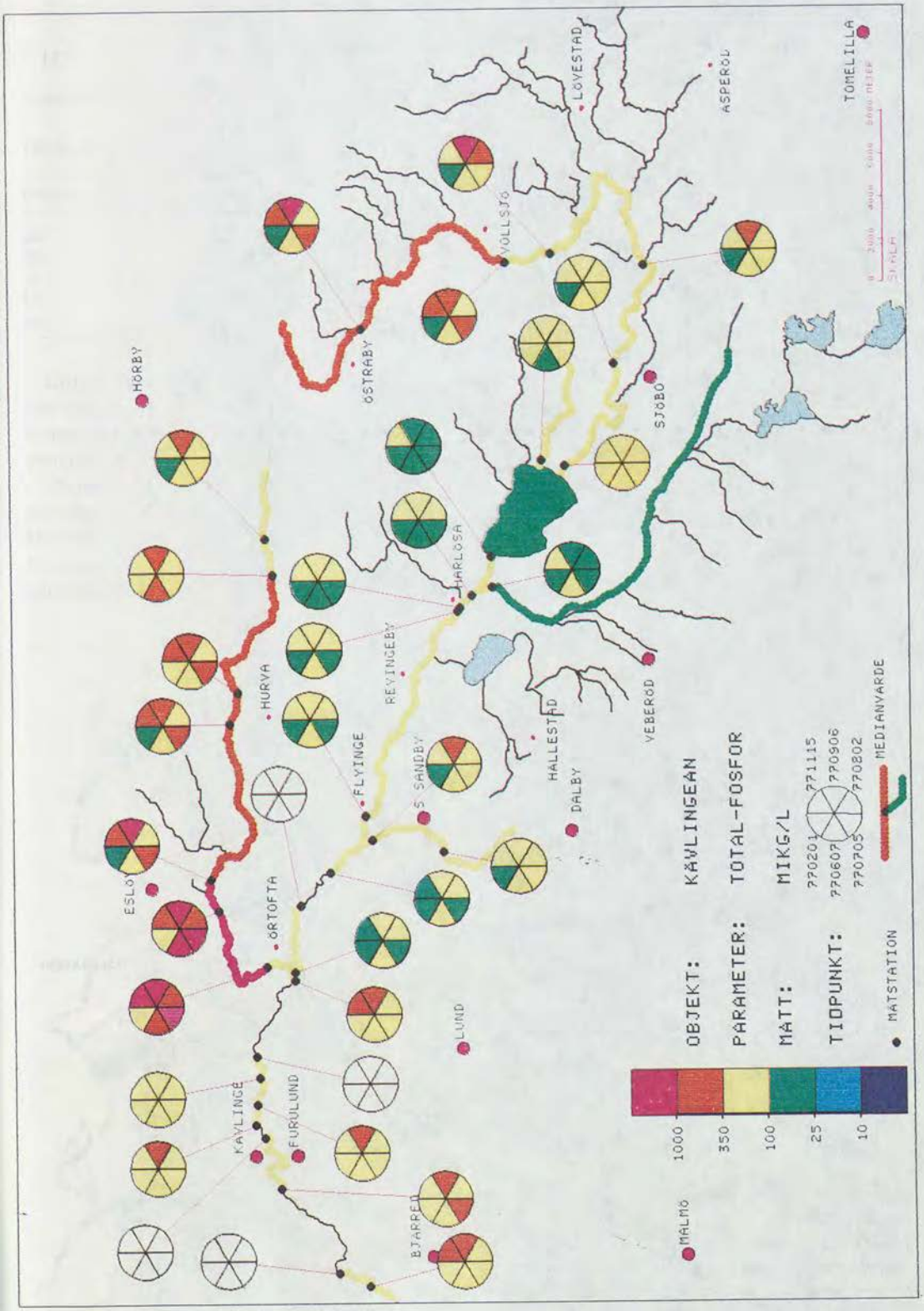
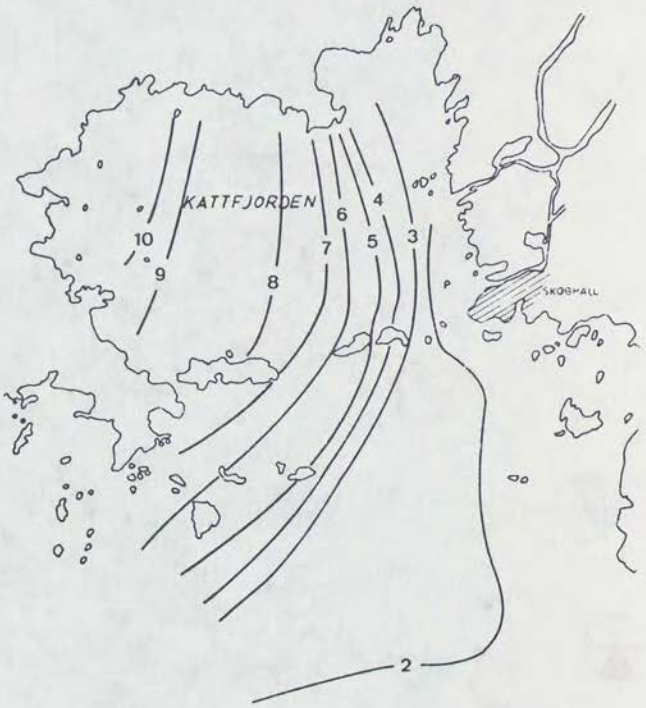
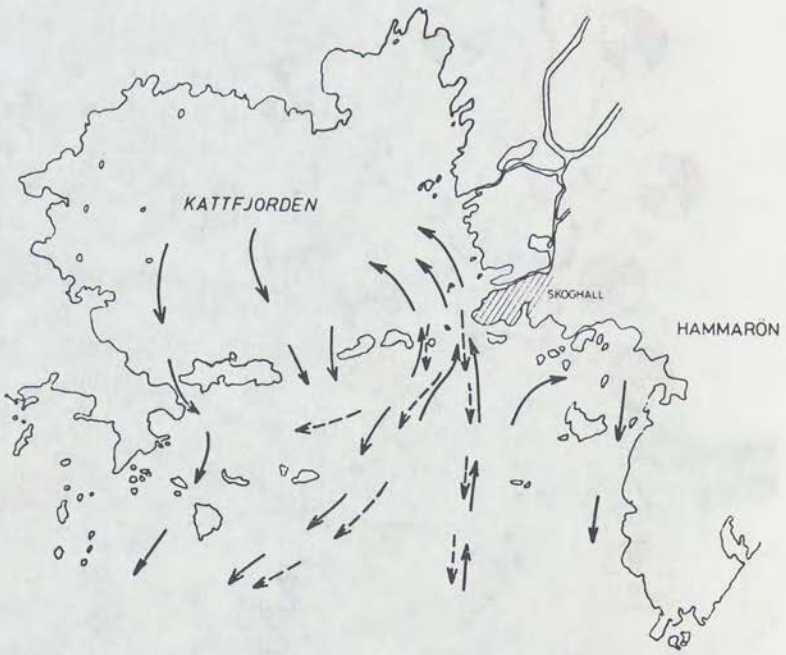


Fig. 47 Fosforhalter i Kävlingeån 1977 (KäF).



Fördelningen av kvicksilver i sedimenten



Förenklad bild på den vanligaste strömningssituationen i Kattfjorden (fylld pil = ytström, streckad = djupvattenström).

Fig. 48 Samband mellan strömmar och förorening (Vä, sid. 66).

5.14 *Grundvatten*

Gotland. Grundvattenproblemen är mycket stora och väntas växa.

Tabell 22 Kartor som berör grundvatten

Område	Antal kartor	Akviferer	Nivå	Saltnivå	Kvalitet
Gä	0				
He	0				
Ti	1	×			
Go	3		×	×	×
Kä	0				

Grundvattendata är ganska sällsynta. Egentligen söker man det varaktiga flödet och kvaliteten. Av kostnadsskäl får man i regel nöja sig med inventeringar och uppskattningar av utbredning och mäktighet hos grundvattenförande jord och berg.

Förmodat grundvattenförande jordlager i Tidans avrinningsområde visas i fig. 49. Tätorter och grus hade hellre kunnat återges med olika raster. Mer översiktligt kan isälvsavlagringarna tas med på vattentäktskartan (fig. 14). Inträngande saltvatten är en viktig fråga i kusttrakter. Fig. 50 beskriver förhållandena på Gotland.

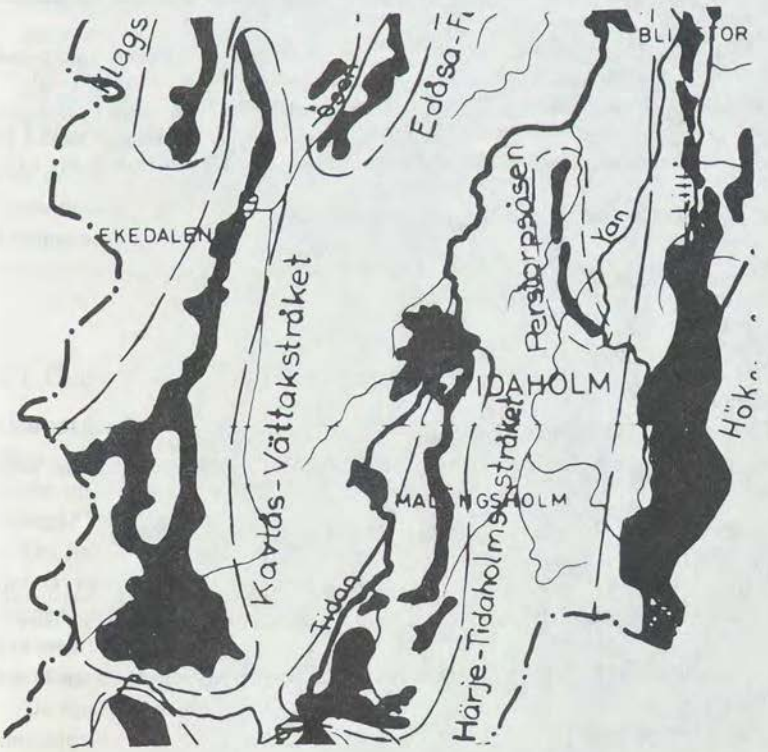


Fig. 49 Grundvattenrika isälvsavlagringar (Ti fig. 20).

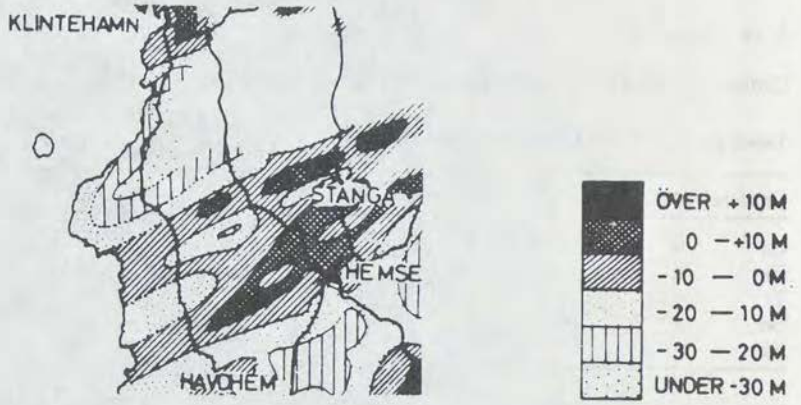


Fig. 50 Grundvattenkvalitet (Go sid. 23).

5.15 *Övrigt*

Liksom för vattenhantering skall man alltid ha en bra källförteckning med uppdelning på klimat, vattenföring, kvalitet osv. (tab. 23).

Tabell 23 Förteckning över hydrologiska data (Från He, bil. 1)

1 Klimat

1) "Översiktlig beskrivning av klimatet". Kommittén för Mälarens vattenvård, publ. nr 1. Normal nederbörd, temperatur, månad och år för perioden 1931–60.

2) "Vårfloden 1977 i Arbogaån, Hedströmmen och Kolbäcksån – en hydrologisk utvärdering." Kommittén för Mälarens vattenvård publ. nr 32. Dagliga värden på lufttemperatur, nederbörd och snödjup vid Riddarhyttan. Period 1976-10-01–1977-06-03.

3) SMHI har följande klimatstationer inom området:

	SMHI:s beteckning
Kolsva	95 36
Högsta	95 29
Skinnskatteberg	95 50
Lisjö (Köpingsån)	96 42
Riddarhyttan	95 49 (snödjupsreg.)
Köping	95 31 (snödjupsreg.)

4) "Studier över klimatets humiditet i Sverige", Tamm 1959.

5) "Contribution to study of evaporation in Sweden", SMHI, meddelande, serie Dnr 3.

2 Vattenföring

2.1 SMHI:s vattenföringsstationer

1) Ekeby (1921–51). Vattenföringens månadsmedelvärden samt medel-, högsta och lägsta värden för åren 1931–50 redovisat i "Vattenföringen i Sveriges floder", Melin.

2) Bernshammar (1951–). Frekvens och varaktighet utvärderat för en 14-års period vid SMHI.

3) Lyftinge kraftverk (1978–) + Ny station.

2.2 Övriga vattenförings- och vattenståndsdata m. m.

1) Kedjebohammar, Gisslarboån (1912–1925) Frekvens och varaktighet utvärderat vid SMHI.

2) Beräknade normalmånads- och årsmedelvattenföring för följande sjöars utlopp (SMHI-utredning 1964).

Bredsjön, St. Korslången, Långvattnet, Malingsbosjön, Öv. Vättern, Ned. Vättern, L. Kloten, St. Djurlången, Lillsvan.

3 Sjöar

3.1 Allmänt

1) Vattendragsregister, Hedströmmens avrinningsområde, koordinatsatta sjöar större än 1 ha (Mälarkommittén).

2) Vattendragsregister, Hedströmmens Västmanlandsdel, yta, höjdläge och kommuntillhörighet.

3) "Sjöinventering inom Mälarens avrinningsområde", Kommittén för Mälarens vattenvård, publ. 15. Sjöar större än 1 km^2 angivna.

6 Några sammanfattande synpunkter på uppgifter och presentation

Tre viktiga moment i planeringsberedskap för vattenhushållning är följande (utan bestämd inbördes ordning):

- ☐ Heltäckande översikt över avrinningsområdet med identifiering av problem och problemområden.
- ☐ Analys av problemen och formulering av åtgärder som förefaller kunna bli aktuella för att lösa problemen.
- ☐ Förslag till vidare utredning och undersökning.

För de tre momenten fordras i viss mån olika uppgifter och redovisning. Gemensamt för dem är att man bör betona eventuella särdrag för de olika kommunerna inom planeringsområdet. I flera av de studerade rapporterna försummas detta.

6.1 *Översikt och problemområden*

Den täckande översikten kan utarbetas med hjälp av de mest enkla och direkta fakta om vattnens användning och om tillgångarna och ändå ge en riktig uppfattning om såväl brist på som konkurrens om vatten. Detta framgår på många ställen i de studerade rapporterna.

Det har inte förelegat några påtagliga svårigheter att få fram uppgifter på denna nivå från länsstyrelser, lantbruksnämnder, fiskenämnder, kommuner, större industrier, kraftverksföreningar samt SMHI och SGU. Samma erfarenhet gjordes 1974–75 för hela landet under SNV:s s. k. "vattenkartläggning".

De fem rapporterna är snåla med beskrivningar på karta och i tabell av områden med problem och deras innebörd. En sådan beskrivning kan se ut

t. ex. som i fig. 4, där alla vattenintressen visas och där problemområdena ritats in enligt en i text redovisad utredning. Exempel av detta slag saknas emellertid i de studerade rapporterna. Där förekommer dock redovisning av områden med viss typ av konkurrens.

I fig. 32 ställs avvattning mot naturvård. Den kartan har som underlag en särskild lista från länsstyrelsen över skyddsvärda våtmarker. Sådana förteckningar saknas ännu på många håll, även om de allra förnämsta våtmarkerna är väl kända sedan länge.

En annan enkel konkurrenssituation antyds i fig. 44 och 45. Där representeras det potentiella anspråket på vatten för strandbad av tätorterna. Vattenbeskaffenhetens klass kan sägas visa eventuellt förekommande avloppsintressen av sådan omfattning att de konkurrerar med badintresset. (I och för sig behöver det inte alltid vara avloppsvatten som sänker badvattenkvaliteten.) Som konkurrensredovisning är dessa bilder mycket osäkra genom att de inte bygger på direkta fakta om de anspråk som konfronteras. Badandet kan t. ex. ha kommit att förläggas till någon liten opåverkad sjö, så att anspråken på de smutsiga åarna blivit svaga. Detaljeringsgraden är tämligen olika. Det torde närmast avspegla hur täta vattenanalyserna varit.

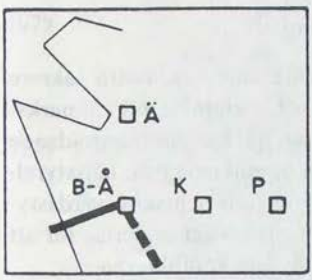
Bristfällig men intressant är den indirekta bristredovisningen i fig. 13. Där saknar en stor grupp bevattnare enligt underlagskartan ytvattentillgångar så när som på några dammar. Man förmodar att det måste uppkomma problem i första hand med tillgången på grundvatten. Underlagsuppgifter är statistik över befintliga anläggningar för bevattning. Som framgår av fig. 49 är det emellertid sannolikt ovanligt gott om grundvatten i en del av det bevattnade området. Figuren grundas på en hydrogeologisk utredning för Skaraborgs län.

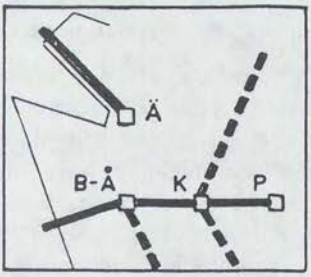
6.2 *Analyser och åtgärdsförslag*

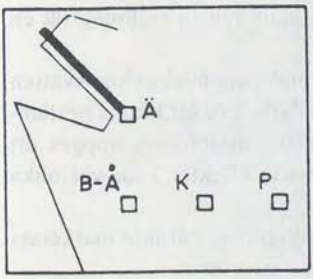
Momentet analys är särskilt väl utvecklat i rapporten för Gästrikland. Där vägs noga tillgångarna mot även mycket små anspråk. I ett särskilt kapitel förtecknas åtgärder som länsstyrelsen vill rekommendera. Genom detta tillvägagångssätt har man efter hand varit tvungen att förse sig med ett mycket utförligt uppgiftsunderlag. Detsamma gäller för Gotland i fråga om vattenförsörjningen.

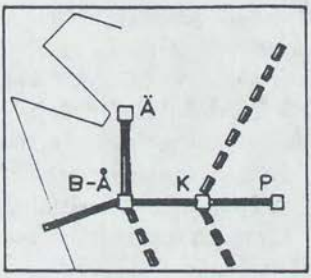
Det är inte alltid nödvändigt att ha mycket omfattande uppgifter för att kunna nämna tänkbara åtgärder. Detta illustreras av rapporten för Hedströmmen, som främst tar sikte på problemen och noga behandlar dessa resonemangsvis på grundval av tämligen enkla uppgifter.

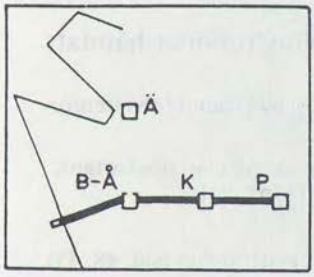
Redovisning på karta av vattenområden, anläggningar, trakter m. m. som åtgärdsförslagen gäller (se t. ex. fig. 51) kunde vara en lämplig fortsättning på en kartredovisning av problemområden (fig. 4). I Gästriklandsrapporten redovisas "framtida kvalitet". Jämför man denna karta med den över "nuvarande kvalitet" framträder de vattenområden som förutses få ett bättre tillstånd genom åtgärder. Rapporten framför emellertid också förslag till åtskilliga åtgärder för bättre hushållning med tillgängliga vattenmängder utan nämnvärd betydelse för vattenbeskaffenheten. Dessa åtgärder motsvaras inte av någon karta.

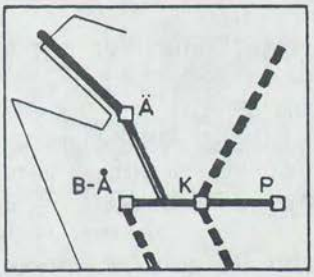


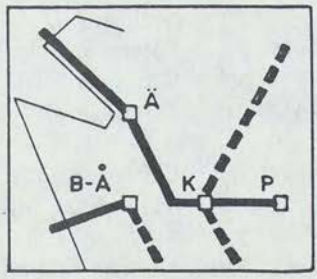












Ä = Ängelholm
P = Perstorp
K = Klippan
B-Å = Bjuv-Åstorp

Fig. 51 Alternativ till lösning av avloppsproblem (NSK sid. 70).

6.3 *Behov av utredning och undersökning*

Ju bättre underlagsmaterial och ju noggrannare analyser, desto säkrare bedömning av behovet av vidare utredningar. I anslutning till våtmarksproblemet på Gotland (fig. 32) anges att de på kartan framträdande konfliktområdena behöver utredas vidare. En uppräkning från länsstyrelsen av värdefulla våtmarker samt lantbruksnämndens och skogsvårdsstyrelsens förteckningar över dikningar har varit tillräckligt underlag för att peka ut problemområdena men inte för att analysera konflikterna.

Vid analys av vattenförsörjningsproblem i övre Gavleån anges ett regleringsalternativ som är ekonomiskt fördelaktigt men som skulle öka regleringshöjden i flera värdefulla sjöar nära en meter. Det framhålls att skadorna på dessa sjöar behöver utredas innan man kan ta ställning till en sådan reglering.

Ösan, ett biflöde till Tidan, är mycket hårt belastad med avloppsvatten och föroreningar från glesbygd och jordbruksmark. För att kunna bestämma en från recipientsynpunkt godtagbar lägsta vattenföring uppges att ytterligare utredning behövs om avloppsvattnets effekter i ån vid olika vattenförings- och belastningsbetingelser.

Områden som i text anges kräva ytterligare utredning har inte markerats på karta eller förtecknats på något annat sätt i rapporterna.

Förteckning över rapporter varifrån illustrationer hämtats

1966 K–N Kalmar–Nybro-regionens och Ölands framtida vattenförsörjning (sid. 19).

1968 Kd Karlstadsregionen, skiss till vattenvårdsplan (löskartan).

1969 Go Gotlands vattenförsörjning (sid. 14, 23, 71). SNV Publ. 1969: 7.

1970 KäG Vattenvårdsplan för Kävlingeån, generalplan (sid. 48, 53).

1972 Ös Regionplanering i Östergötlands län, vattendragsutredning (karta 1, 4).

1972 NSK Regional avloppsutredning för Nordvästra Skåne (sid. 70, 76).

1975 Gä Vattenvårdsplan för Gästrikland m. m. (sid. 16, 22, 68).

1975 Ni Vattenvårdsplan för Nissan (sid. 64).

1977 Li Landskapsanalys i Linköpings kommun. SNV PM 804 (kap. 3: 3).

1977 Hä Vattenvårdsplan för nordöstra Hälsingland, etapp I (bG1b, bI2a, bK2b).

1978 KäV Kävlingeån, vattenplanering (saknar numrering).

1978 KäF Kävlingeåns vattenvårdsförbund, årsberättelse för 1977 (bilaga).

1978 Ti Tidan, vattenplanering (fig. 3, 4, 10, 20, 58, 78, 79, 82, 86).

1978 GoV Gotland, vattenplanering (sid. 6ab3, karta 5b, 1, 2, 3).

1978 Vä Vänern en naturresurs, SNV. Rapport (sid. 66).

1979 He Vattenanvändning inom Hedströmmens avrinningsområde – en översiktlig probleminventering. Kommittén för Mälarens vattenvård. Publ. nr 33 (sid. 2, fig. 2, 3, 4, 5, bil. 1 fig. 4, 5, tab. 2).

1979 SNV Vattenfrågor i kommunal översiktlig planering, SNV PM 1148 (sid. 57, 188, 196, 205, 208).

Bilaga 4 Några metoder för bedömning av grundvattenbildningens storlek

Av *Roy Berggren, Malin Falkenmark* och *Gert Knutsson*

1 *Bakgrund* 295

2 *Metoder för bestämning av grundvattenbildning* 298
2.1 Inledning 298
2.2 Hydrologiska inströmningsmetoder 298
Metod 1. Vattenbalansmetoden 299
Metod 2. Markvattenförlustmetoden 300
2.3 Grundvattenbalansmetoder 302
Metod 3. Kontinuerliga uttagsmetoden 303
Metod 4. Grundvattenströmningsmetoden 304

3 *Diskussion* 306
3.1 Några äldre metoder 306
3.2 Jämförande sammanställning 307

Referenser 309

Ordförklaringar 310

1 Bakgrund

Grundvattnet utgör en del av den tillgängliga vattenresurs, som behöver beskrivas i vattenplaneringen främst med tanke på möjligheter till vattenuttag. Kännedomen om grundvattenbildningens storlek i olika geologiska miljöer är emellertid bristfällig. På senare år har ett par nyare metoder för bestämning av grundvattenbildningen utvecklats. På vattenplaneringsutredningens uppdrag utfördes en jämförande studie av dessa, vars resultat här skall redovisas. Härvid har befunnits lämpligt att för fullständighetens skull kort presentera även vissa andra metoder som också prövats i Sverige för att ge läsaren erforderlig överblick, dock utan lika detaljerade kommentarer som för de två nyare metoderna. Rapporten utmynnar i en tabellarisk sammanfattning, som även kommenterar de enskilda metodernas tillämplighet.

Grundvattenbildningen är i stora drag koncentrerad till de högre liggande delarna av terrängen, *inströmningsområdena*, medan grundvattenutflö-

det sker i *utströmningsområden* i terrängens lägre delar. Utströmningen sker i form av källor, genom grundvattenläckage på bred front, till våtmarker, utefter bäckfåror, till sjöar och vattendrag. Även krönen av lågt belägna höjdryggar tillåter inströmning, exempelvis i sand- och grusavlagringar.

Terrängen kan sålunda delas in i in- och utströmningsområden av olika storleksordning (fig. 1a). Ett lokalt utströmningsområde kan t. ex. ingå i ett regionalt inströmningsområde. Ett visst terrängavsnitt kan dessutom växla mellan att vara in- respektive utströmningsområde, alltefter växlingarna i grundvattennivåer. Grundvattenbildningen begränsas till de årstider, då infiltrationen* av regn och smältvatten överstiger vattenbehovet i de övre marklagren (fig. 1b). Mestadels inträffar detta under våren och senhösten, i Sydsverige även under vintern.

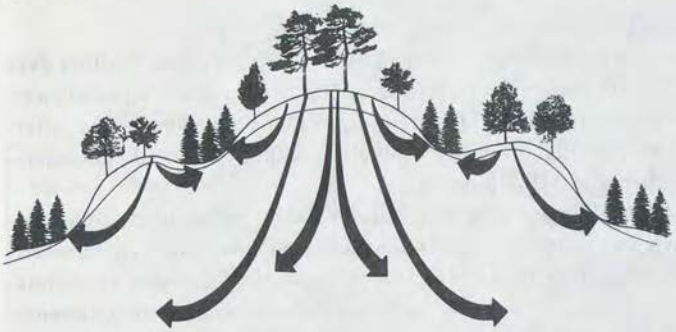
Var man geografiskt återfinner inströmningsområdet till ett visst grundvattenmagasin beror på om man har att göra med fritt grundvatten, som har direkt kontakt med atmosfären ovanför, eller "bundet" grundvatten, ibland också kallat artesiskt* grundvatten, som är isolerat från atmosfären ovanför av ett ogenomträngligt jordlager. I senare fallet nybildas grundvattnet i det område där det grundvattenförande lagret har kontakt med den översta markzonen.

Grundvattnet rör sig under inverkan av tyngdkraften. Strömningsbilden påverkas bl. a. av jord- eller bergmaterialets genomsläpplighet, så att mera vatten går fram där genomsläppligheten är stor och mindre vatten där den är liten. När grundvatten i större mängd skall uppfordras för t. ex. vattenförsörjningsändamål söker man sig gärna till genomsläppliga zoner.

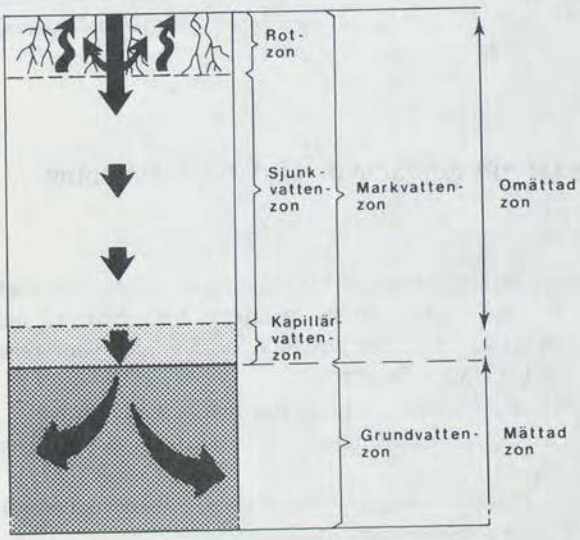
Avrinningen i vattendragen sammansätts av dels utströmmande grundvatten, dels nederbörd och smältvatten från utströmningsområdena. Under högvattentid innehåller vattendraget en blandning av båda vattentyperna, medan det under torrvattenperioder innehåller enbart grundvatten. En betydande del av all avrinning i vattendragen utgörs sålunda av grundvatten men detta kan avrinna olika snabbt. Den del som utgör uttömning av djupa, permanenta grundvattenmagasin avrinner långsamt, medan den del som enbart passerat ytligare, tillfälliga grundvattenmagasin avrinner tämligen snabbt. Sådana magasin bildas i marken i samband med häftig nederbörd eller under snösmältning. Det avrinnande vattnets kemiska sammansättning varierar med dess strömningsvägar under markpassagen. Vattnet i den "snabbaste" delen av flödestopparna har närmast nederbördskaraktär, medan grundvattendelens sammansättning beror av vattnets genomströmningstid genom marklager, dvs. den tid vattnet varit i kontakt med jord- och berglager. Ju längre tid som går innan grundvattnet når utströmningsområdet, dvs. ju högre det utrinnande vattnets ålder är, desto högre är dess salthalt, beroende på att längre tid stått till förfogande för de kemiska utlakningsprocesserna i jord- och berglager (fig. 1c). Höjningen av grundvattennivån i samband med stark nederbörd framkallar en av tryckökningen förmedlad ökad grundvattenuttömning. Tidsförskjutningen mellan nederbördstillfälle och sådan ökad grundvattenuttömning kan variera mellan timmar och dagar till månader alltefter de geologiska förhållandena.

Termer markerade*, se ordförklaringar efter texten.

Den totala grundvattentillgången i ett avrinningsområde är en *flödestill-*



a



b

10.4	mg/l	Natrium	6.6	2.1
2.1	mg/l	Kalium	1.5	0.4
33	mg/l	Kalcium	26	6.5
6.6	mg/l	Magnesium	5.5	1.0
2.6	mekv/l	Alkalinitet	1.1	0.25
260	$\mu S/cm \cdot 10^6$	Ledningsförmåga	200	80
26	TU	Tritium	165	177
0	mg/l	Syre	6	8

c

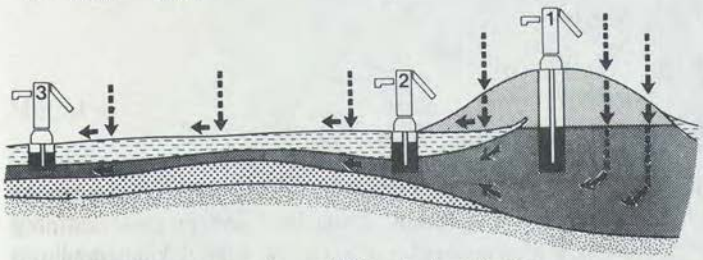


Fig. 1. Grundvattenmagasinets påfyllnad och uttömning.
Från Nordberg & Persson 1979.

a. Inströmnings- och utströmningsområden styrs till stor del av topografin.

b. Infiltrerande vatten används i första hand till påfyllnad av markvattenmagasinet i rotzonen. Återstående vatten perkolerar ned genom markprofilen och bildar grundvatten.

c. Tiden för vattnets förflyttning från inströmnings- och utströmningsområde, dvs vattnets ålder, avspeglas i tilltagande salthalt, minskande syrehalt och reducerad halt av den radioaktiva väteisotopen tritium. Bilden visar en profil genom Badelundaåsen. Avståndet mellan brunn 1 och 3 ca 1 km.

gång och utgörs av den genomsnittliga nybildningen av grundvattnet över längre tid. Om allt detta vatten skulle uppfångas för t. ex. vattenförsörjningsändamål skulle emellertid vattendragen mer eller mindre sina, eftersom de då berövas tillskottet av grundvatten, vilket vid jämviktsförhållanden är lika stort som nybildningen.

Grundvattenbildningen förändras genom sådan verksamhet, som innebär ingrepp i den översta markzonen och som påverkar vegetationens vattenbehov. Därmed kan grundvattentillgången påverkas både kvantitets- och kvalitetsmässigt. Även i samband med förändringar av grundvattennivån, särskilt vid avsänkning under artesiska förhållanden, kan grundvattenbildningen förändras genom att inströmningsförhållandena ändras.

2 Metoder för bestämning av grundvattenbildning

2.1 *Inledning*

I den fortsatta framställningen skall några gamla och nya metoder för bestämning av grundvattenbildningens storlek beskrivas och delvis jämföras (jfr även fig. 2). Den för utredningen företagna jämförelsen gäller metoderna 2 och 4 enligt följande:

- ☐ hydrologiska inströmningsmetoder (utgår från nederbörden)
  1. genom skattning med ledning av nederbörd och avdunstning *(vattenbalansmetoden)*
  2. genom modellberäkning av vattenförluster i mark och vegetation för olika marktyper *(markvattenförlustmetoden)*
- ☐ grundvattenbalansmetoder (utgår från att likhet råder mellan tillförsel och bortförsel av vatten i ett grundvattenmagasin)
  3. på basis av grundvattenuppfordringen samt naturlig avrinning *(kontinuerliga uttagsmetoden)*
  4. på basis av grundvattnets strömningsmönster *(grundvattenströmningsmetoden)*.

2.2 *Hydrologiska inströmningsmetoder*

Inströmningsmetoder finns dels i en enkel variant för överslagsberäkningar, dels i en modellbaserad variant. I den förra görs en grov skattning av den procentuella perkolationen* på basis av allmän kännedom om nederbörds- och avdunstningsförhållanden. I den senare räknar man på matematisk väg fram hur mycket av nederbörden, som fångas upp genom eventuellt vattenunderskott i de övre marklagren. Först när jorden är mättad med vatten kan grundvattenbildning ske. Marken antas fungera som en "svamp" som kapillärt suger upp passerande vatten, vilket friges till växterna och atmosfären genom avdunstning och transpiration. Nederbörd under årstider, då marken är vattenmättad, vidarebefordras direkt ned till det underliggande grundvattenmagasinet.

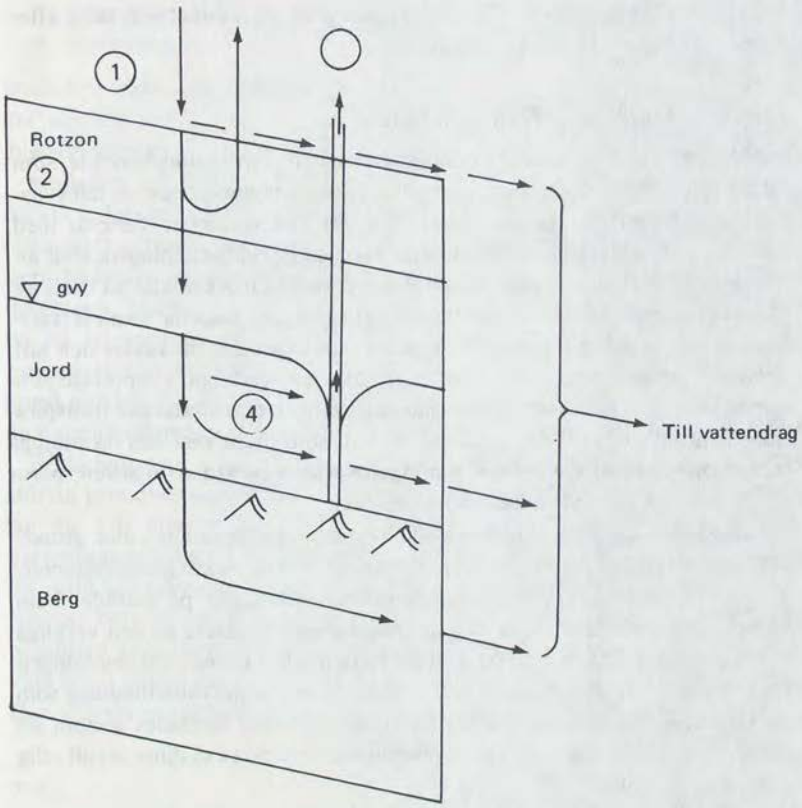


Fig. 2. Figuren återger schematiskt skillnaden mellan olika metoder genom att markera deras resp. nyckelelement (se texten)
1. utgår från uppgifter om nederbörd och avdunstning
2. bygger på beräkning av vattenförluster vid markyta och i rotzon
3. bygger på uppgifter om kontinuerlig grundvattenuppfordring
4. bygger på uppgifter om grundvattnets strömningsmönster i området

Metod 1 Vattenbalansmetoden

Den enklaste och snabbaste metoden att få en grov uppfattning om grundvattenbildningens storlek sett som ett medelvärde över lång tid är att använda sig av områdets vattenbalans. Man utgår då från det enkla faktum att all nederbörd på inströmningsområdena, som icke avdunstar från fuktiga ytor eller genom växternas transpiration, bildar grundvatten och senare avrinner. Beräkningen baseras på värden på nederbörd och avdunstning, data som är lättillgängliga exempelvis från hydrologiska kartor i riksskala. Beräkningen ger grundvattenbildningen i inströmningsområden uttryckt i mm/år och är av intresse för att bedöma förutsättningarna för grundvattenbildning i större områden, användbar exempelvis vid översiktlig planering inom län. Eftersom kartskalan gör det omöjligt att få annat än mycket grova regionala värden tillåter metoden endast grova överslagsmässiga

beräkningar. Metoden är sålunda mycket grov men enkel och billig eftersom nödvändiga data är lättillgängliga.

Metod 2 Markvattenförlustmetoden

Beräkningen av hur stor del av nederbörden i ett inströmningsområde, som bildar grundvatten kan också genomföras mera noggrant genom hänsynstagande till markens beskaffenhet, dvs. att avdunstningen varierar med marktyp och vegetation. Man arbetar med en enkel beräkningsmodell av ''sponge''-typ och beräknar vattenförlusterna från markskiktet på basis av klimatdata samt markdata. Jordlagret antas fungera ungefär som en tvättsvamp som suger upp nederbördsvatten och avger det till växter och luft genom evapotranspiration. Storleken av den verkliga evapotranspirationen (E), dvs. summan av vattenavdunstningen och växternas transpiration, i förhållande till den potentiella (E_p), som utgör den största möjliga vattenförlusten till atmosfären om ingen vattenbrist råder i marken, beror av de aktuella vattenförhållandena i marken.

Eftersom det är svårt att från karta avgränsa inströmnings-, dvs. grundvattenbildande områden, och utströmnings-, dvs. icke grundvattenbildande områden, från varandra genomförs beräkningen på området i sin helhet. Den så beräknade grundvattenbildningen är större än den verkliga och kan kallas den teoretiskt största (potentiella) grundvattenbildningen för området. Man kan säga att den motsvarar den grundvattenbildning som verkligen skulle inträffa om utströmningsområdena torrlades genom att grundvattenståndet genom grundvattenuttag avsänktes så djupt att all ytlig dränering upphörde.

Potentiella grundvattenbildningen (G_p) beräknas ur jämviktsekvationen

$$G_p = P - E - \Delta S \qquad (1)$$

G_p = teoretiskt största (potentiella) grundvattenbildningen
P = nederbörd
E = total avdunstning
ΔS = markvattenmagasinets ökning.

För beräkningen tillfogas följande villkor

a. grundvattenbildning inträffar endast när S, dvs markvattenhalten, överstiger den s. k. fältkapaciteten*, S_f
b. avdunstning och transpiration försiggår endast när markvattenhalten är större än vattenhalten vid den s. k. vissningsgränsen*, S_v
c. den verkliga totalavdunstningen, E, kan beräknas ur

$$E = E_p \left(\frac{S - S_v}{S_f - S_v} \right)^B$$

där ^{B} antages vara 0,5.

Den potentiella avdunstningen, E_p, beräknas enl. den s. k. Penmans formel ur följande data:

1. dygnsmedelvärden av lufttemperatur
2. dygnsmedelvärden av vindhastighet
3. dygnsmedelvärden av ångtryck
4. dygnsmedelvärden av molnighet

5. dygnssummor av globalstrålning
6. markytans s. k. albedo* (reflektionsförmåga för ljus).

Modellen ingår som delmodell i många numeriska modeller för avrinning. I det aktuella fallet används dygnsvärden av P och E för beräkning av dygnsvärden av G. Dessa summeras emellertid månadsvis.

Modellen har tillämpats på Gotland (Jansson & Zucchetto 1978), som därvid indelades i åtta geografiska områden. Dessa delades i sin tur upp i olika markanvändningsklasser: jordbruksområden, skogsmark+strandäng samt hällmark, medan sjöar, myrmarker och tätorter undantogs från beräkningen. Markanvändningsklasserna uppdelades därefter efter jordartstyp så att varje geografiskt område kom att schematiskt beskrivas som sammansatt av 11 typer av miljöer. För vart och ett av dessa 88 områden uppskattades arealen, jorddjupet, fältkapaciteten samt markens vattenupptagningsförmåga (fältkapacitet minus vissningsgräns).

Beräkningarna utmynnade i värden på den genomsnittliga teoretiskt största grundvattenbildningen för de 11 miljötyperna. Den varierade mellan ca 370 mm/år för områden med grus eller med kalt berg, där vattenupptagningen i växttäcket var liten eller obefintlig, och ca 110 mm/år för utdikade torvområden och områden med sandig mo, där vattenförlusten var betydande. Variationen år från år i nederbörd, avdunstning och potentiell grundvattenbildning visas i fig. 3. Resultaten tyder på att under våta år en större del av nederbörden bildar grundvatten än under torra år. Den största potentiella grundvattenbildningen under 30-årsperioden upp-

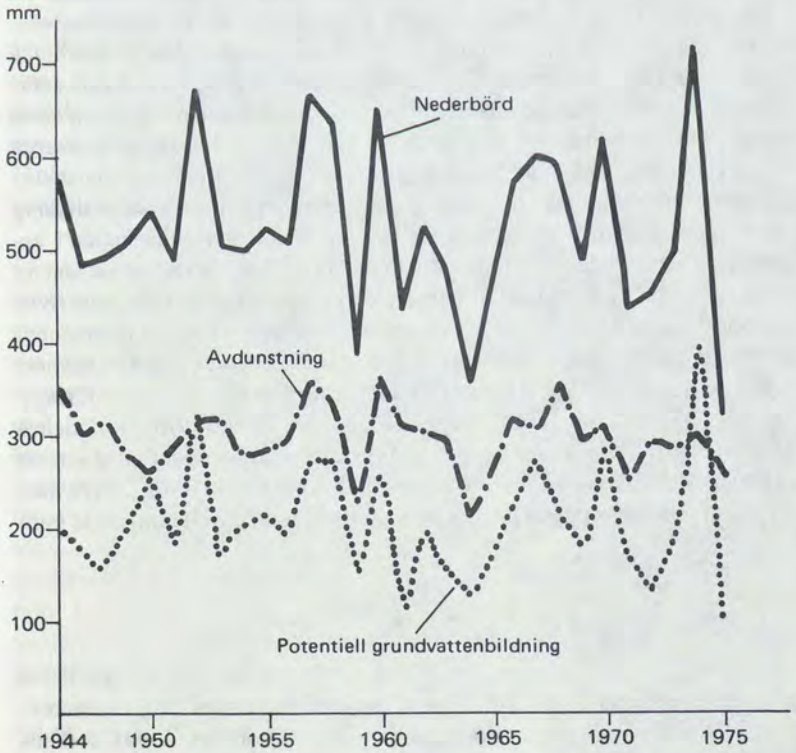


Fig. 3 Årlig nederbörd, avdunstning och potentiell grundvattenbildning under perioden 1946–75 enligt modellberäkning. Från Jansson & Zucchetto 1978.*

gick till nästan 400 mm/år, den lägsta understeg 100 mm/år. För Gotland i sin helhet erhölls extremvärdena 1,177 km³/år 1974 respektive 0,235 km³/år 1975. Den största årliga potentiella grundvattenbildningen var således 5 ggr så stor som den lägsta. I genomsnitt för hela perioden kan förenklat sägas att avdunstning och vegetation tog upp 62 % av nederbörden medan 38 % var tillgänglig för grundvattenbildning.

Markvattenförlustmetoden har på utredningens uppdrag prövats av Avdelningen för hydrologi vid Uppsala universitet inom några utvalda områden på Gotland för perioden 1971–75 (Eriksson & Johansson, 1978). I Lauritze beständes medelvärdet på potentiella grundvattenbildningen 1971–75 till 204 mm/år, i Stånga Malm till ca 250 mm/år. Variationen mellan enskilda år var betydande: i Lauritze 63–412 mm/år, i Stånga Malm 87–475 mm/år.

När man i Gotlandsstudien arbetar med begreppet "potentiell grundvattenbildning" antar man som redan nämnts att grundvattenbildning äger rum över *hela* arealen. Verkliga grundvattenbildningen motsvarar den del av den potentiella som hänför sig till inströmningsområdena, medan nederbörden över utströmningsområdena ju avrinner hastigt som ytavrinning. Den verkliga motsvarar sålunda den potentiella multiplicerad med andelen inströmningsarea. Om 10 % av området utgör utströmningsområde utgör med andra ord den verkliga grundvattenbildningen 90 % av den potentiella. Om man genom fältstudier eller på annat sätt får möjlighet att avgränsa utströmningsområdena, kan man med denna metod bestämma den verkliga grundvattenbildningen direkt.

Som tidigare nämnts ingår beräkning av vattenförlusten i rotzonen som ett led i de flesta numeriska modeller med vilka avrinning beräknas på basis av nederbörd. Därför kan flera av de hydrologiska avrinningsmodeller som mer och mer kommit till användning under senare år erbjuda möjlighet för bestämning också av grundvattenbildningen. I princip består en matematisk avrinningsmodell av en serie ekvationer och logiska samband, som tillsammans beskriver de viktigaste hydrologiska processerna vid avrinningens bildande. Beräkning görs av snöackumulering, snösmältning, förhållandena i markzonen, grundvattenmagasinering samt tillfällig vattenmagasinering i vattendraget. Om en sådan avrinningsmodell används för att beräkna grundvattenbildningen kan den ses som en variant av markvattenförlustmetoden. Skillnaden i relation till den nyss beskrivna varianten ligger närmast i sättet att beskriva förloppet i markvattenzonen.

Den avrinningsmodell som utvecklats vid SMHI och som fått namnet HBV-modellen, används för närvarande rutinmässigt för vattenföringsprognoser i 18 vattendrag i Sverige (Bergström m. fl., 1978). I modellen görs emellertid inte någon detaljerad uppdelning av området efter jordart och markanvändning varför den i normalfallet ger ett betydligt grövre mått på grundvattenbildningen än den tidigare diskuterade differentierade varianten.

2.3 *Grundvattenbalansmetoder*

Den andra gruppen av metoder använder sig av förhållandet att likhet råder mellan grundvattenbildningen, dvs. vad som tillförs ett grundvattenmagasin, och grundvattenutflödet, dvs. vad som bortförs. En av de båda

metoderna i denna grupp baseras på ingående kännedom om grundvattenuppfordringen (kontinuerliga uttaget) resp. avrinningsförhållandena, den andra på ingående kännedom om grundvattennivå- och genomsläpplighetsförhållanden i grundvattenmagasinet.

Metod 3 Kontinuerliga uttagsmetoden

Viktiga referensuppgifter för beräkning av grundvattenbildningen är de kontinuerliga uttagen av grundvatten genom uppfordring vid t. ex. kommunala vattentäkter. Med kännedom om nederbördsförhållanden och grundvattennivåer inom tillrinningsområdet för vattentäkten kan en beräkning göras. Om man saknar information om utströmningen till vattendragen ger metoden bara ett *undre gränsvärde* för grundvattenbildningen. I mellansvenska lera-häll-moränområden har von Brömssen (1968) på detta sätt angivit perkolationskoefficienten[1] (förhållandet mellan grundvattenbildning och nederbörd inom ett inströmningsområde) till omkring 0,10, beräknad som förhållandet mellan uttagen vattenmängd och nederbördsmängd på totalareal, reducerad med arealen lera och sank mark. På Själland har Sorgenfrei (1969) analyserat uttagen vid Köpenhamns grundvattentäkter och funnit perkolationskoefficienten vara omkring 0,20. Grundvattenbildningen skulle här utgöra 20 % av totala nederbörden på områdets *hela yta*, som består av främst moränlera men också sand och grus samt underliggande kalksten. Tillläggas bör, att de långvariga grundvattenuttagen medfört en minskning av vattenföringen i vattendragen.

För ett område på Öland bestående av grov morän på ytvittrad kalksten har Pousette (1978) gjort en jämförelse mellan nederbörd och avrinning samt genom pumpning uttaget grundvatten mellan två tidpunkter, då grundvattennivåerna var lika. Nybildningen av grundvatten visade sig vid genomsnittlig årsnederbörd vara 40 % av denna, dvs. 200 mm. Det höga värdet torde förklaras av perkolationsökning i samband med kraftig grundvattenavsänkning.

Avgörande för riktigheten i dessa beräkningar är noggrannheten i bestämningen av tillrinningsområdets storlek samt kännedom om utströmningen till vattendragen. I områden med fri grundvattenyta överensstämmer grundvattendelare och ytvattendelare i huvuddrag. I flack terräng är det ofta svårt att lägga in ytvattendelaren och då erfordras grundvattennivåuppgifter för att fastställa grundvattendelare. När grundvattenytan står under tryck är inströmningsområdet däremot beläget utanför grundvattenmagasinet ifråga. Det bör observeras, att perkolationsförhållandena kan förändras i samband med långvariga uttag (jämför ovan). I områden ovanför artesiskt grundvatten*, där perkolation* ej förekommer, kan trycket då sänkas under marknivån, vilket möjliggör perkolation. I områden med fri grundvattenyta kan avsänkningen av grundvattenytan medföra infiltration* från närliggande ytvattendrag. Grundvattenuttag kan sålunda ibland medföra att grundvattenbildningen ökar och blir större än under naturliga förhållanden. Som exempel kan nämnas, att infiltrationen inom det av uttag påverkade området av Alnarpsströmmen i Skåne ökat från 15 mm/år till 40 mm/år (Brink & Leander 1970).

[1] I äldre litteratur ofta kallad "infiltrationskoefficienten"

Metod 4 Grundvattenströmningsmetoden

I områden där de hydrogeologiska förhållandena är väl kända kan grundvattenbildningen beräknas som den mängd vatten, som erfordras för att upprätthålla de rådande grundvattenförhållandena i ett avrinningsområde med särskild hänsyn till grundvattennivåer och hydrauliska egenskaper.

För beräkningar enligt denna metod krävs uppgifter om grundvattennivåer, berg- och/eller jordlagrens transmissivitet* ("grundvattenflöde") samt hydrauliska randvillkor (t. ex. tät eller läckande hydraulisk gräns). Uppgifter av det senare slaget kan erhållas från geologiska och topografiska kartor (t. ex. bergtrösklar i åsar, torvmarker, ytvattendrag, höjdförhållanden). Övriga uppgifter finns i begränsad omfattning tillgängliga i arkivmaterial (t. ex. grundvattenutredningar) eller kan beräknas med ledning av arkivuppgifter (t. ex. från provpumpningar). Om arkivuppgifterna ej är tillräckliga, måste kompletterande mätningar och undersökningar göras.

Beräkningarna kan utföras med ett datorprogram för analys av grundvattenströmning enligt den s. k. finita elementmetoden. Ett dylikt program har utvecklats vid Chalmers Tekniska Högskola (Runesson, Tägnfors & Wiberg, 1978). Det förutsätter, att grundvattenströmningen är tvådimensionell och att transmissiviteten är oberoende av grundvattenytans läge. Vid små förändringar av grundvattennivån i jämförelse med totala mäktigheten hos den vattenförande zonen kan emellertid transmissiviteten anses vara konstant.

Arbetsgången är följande: Det aktuella området avgränsas med hänsyn till grundvattendelare, grundvattnets strömningsbild, vattendrag m. m. Området indelas i ett elementnät. Sidorna i elementen definieras av två hörnnoder och en mittnod. Inom varje element anges uppgifter om transmissivitet och vid icke stationära förlopp också s. k. magasinskoefficient dvs. den vattenvolym som magasineras eller avges per enhetsarea, då grundvattnets trycknivå ändras en enhet. Tillförsel eller uttag av grundvatten kan anges inom ett element, längs en elementsida eller i en hörnnod. Randvillkor anges endast i hörnnoder, likaså en fixerad grundvattennivå. Grundvattenbildningen anges vid beräkningarna till noll. Jfr. fig 4.

Vid körning av datorprogrammet löses en differentialekvation och som resultat erhålls uppgift om det vattentillskott eller vattenutflöde, som är nödvändigt för att de fixerade grundvattennivåerna skall upprätthållas. Dessa vattenmängder omräknas därefter till grundvattenbildning resp. grundvattenutflöde och uttrycks i millimeter vattenpelare per år över det aktuella områdets yta.

Den numeriska modellen har med ledning av arkivuppgifter på utredningens uppdrag prövats av Sveriges geologiska undersökning inom fyra utvalda områden på Gotland samt för hela Gotland (Axelsson & Carlsson, 1978). Inom ett av områdena (Stånga Malm) beräknades grundvattenbildningen i jordlagren till 100–150 mm/år. Inom de övriga har grundvattenbildningen i berggrunden, som är av betydande intresse på Gotland, beräknats till ca 10 mm/år i ett område med låg vattengenomsläppande förmåga och till ca 80 mm/år i områden med bättre genomsläppande förmåga. För Gotland i dess helhet bestämdes grundvattenbildningen i berggrunden,

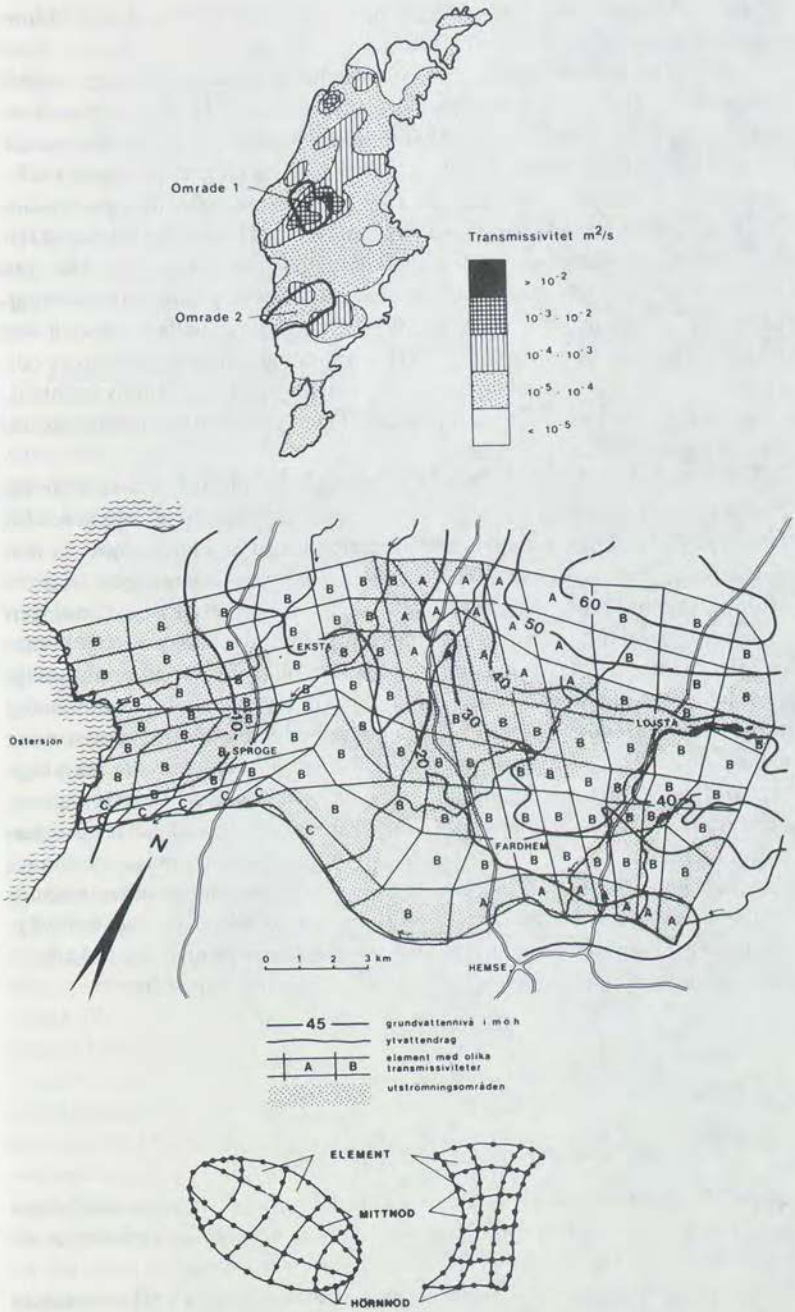


Fig 4 Exempel på områden på Gotland som studerats med grundvattenströmningsmetoden. Från Axelsson & Carlsson (1979)

a. Översiktlig bild av berggrundens transmissivitet på Gotland baserad på brunnsdatauppgifter

b. Grundvattennivålinjer, ytvattendrag, elementnät, transmissivitetsfördelning och beräknade utströmningsområden inom område 2.

alltefter det ansatta värdet på transmissiviteten, till mellan 2 och 24 mm (areellt genomsnitt).

Värdena på den verkliga grundvattenbildningen både i jordlagren och i berggrunden är sålunda avsevärt lägre än den teoretiskt största grundvattenbildningen beräknad med markvattenförlustmetoden. En jämförelse för Stånga Malm-området visar att potentiella grundvattenbildningen under åren 1971–75 med markvattenförlustmetoden beräknades till i genomsnitt 250 mm (för enskilda år varierande mellan 90 och 475 mm/år) medan SGU-bestämningen, som representerar ett långtidsmedelvärde, gav 100–150 mm/år. För Gotland i sin helhet varierade potentiella grundvattenbildningen i jord, bestämd med markvattenförlustmetoden, mellan 100 och 400 mm/år beroende på jordart och markanvändning (30-årsmedelvärde) och erhölls som areellt medelvärde ca 210 mm/år. Verkliga grundvattenbildningen i berg för samma område, bestämd med grundvattenströmningsmetoden, erhölls till 2–24 mm/år.

Att skillnaden mellan de båda bestämningarna är stor är i och för sig naturligt då en hel del vatten försvinner genom dränering på vägen ner till berget. Den verkliga grundvattenbildningen i jord är vidare lägre än den potentiella, som ju också inkluderar den snabba ytavrinningen från utströmningsområdena. Till detta skall läggas osäkerheten i bestämningen med vardera metoden. Endast ett begränsat antal överslagsmässigt beräknade transmissivitetsvärden har funnits att tillgå för bestämning enligt grundvattenströmningsmetoden. Fältkapacitetsvärdena för bestämning enligt markvattenförlustmetoden är endast bedömda med ledning av den geologiska kartan, vilket är särskilt vanskligt på Gotland, där de ytliga lagren utsatts för stark omlagring av havet, vilket gör att beteckningarna för jordarten i markytan kan vara kraftigt missvisande vad gäller egenskaperna i hela markprofilen. Sannolikt skulle mera samstämmiga värden ha erhållits om båda metoderna använts för bestämning av grundvattenbildningen i en och samma formation samt om uppgifterna vad beträffar jordlagrens karaktär resp. hydrauliska egenskaper kunnat införskaffas i fält i stället för från en geologisk karta resp. från arkivuppgifter.

3 Diskussion

3.1 *Några äldre metoder*

Utöver de här redovisade metoderna kan det vara på sin plats med några ord även om ett par äldre metoder som numera kommit att ersättas av de här behandlade och hydrologiskt sett riktigare metoderna.

Den ena bygger på att den observerade vattenföringen i ett vattendrag rymmer viss information om grundvattenförhållandena inom avrinningsområdet. Om nämligen vattenföringen går ned till mycket låga värden under en torrperiod eller en vinterperiod är detta en indikation på att grundvattenmagasinet sannolikt är litet i området, medan det motsatta skulle gälla om lågvattenföringen är hög. En analys av den observerade lågvattenföringen (basflödet*) skulle därför göra det möjligt att dra slutsatser också om grundvattenbildningen. Analysen försvåras dock av flera

omständigheter. Om sjöprocenten är stor i området kan sjöarna ge betydande bidrag till lågvattenföringen. Även i sjölösa områden ger lågvattenföringen endast en *undre gräns* för grundvattenutströmningen från upplandet beroende på att – enligt senare års forskningsrön – även högvattnet till stor del utgörs av utströmmande grundvatten.

Den andra metoden är en tidigare använd metod för överslagsberäkningar. Den utgick från antagandet att grundvattenbildningen utgjorde en fast procentandel av nederbörden, som bestämdes av jordarten, och arbetade med enkla perkolationskoefficienter[1]. Metoden bortser emellertid helt från att avdunstningen varierar med såväl växtlighet och markanvändning som med klimatförhållanden.

3.2 *Jämförande sammanställning*

De presenterade metoderna för bestämning av den genomsnittliga grundvattenbildningen inom ett visst område skiljer sig åt inte bara vad gäller de principer som bestämningarna bygger på utan också med avseende på vilka uppgifter som förutsätts, vilken typ av resultat som erhålls samt metodernas användbarhet i olika situationer. Vissa metoder ger enbart en grov skattning eller uppgift om teoretiskt största (potentiella) grundvattenbildningen under det att andra ger verkliga grundvattenbildningen som genomsnitt över ett större område. Skillnaderna åskådliggörs i tablån på nästa sida.

Sammanfattningsvis kan konstateras att både vattenbalansmetoden och markvattenförlustmetoden om de tillämpas för ett område i dess helhet – utan hänsynstagande till hur stor del därav som är utströmningsområde – ger den potentiella grundvattenbildningen. Tillämpade på enbart inströmningsområdet ger de däremot den verkliga grundvattenbildningen liksom grundvattenströmningsmetoden. Kontinuerliga uttagsmetoden slutligen ger ofta enbart en nedre gräns för hur stor grundvattenbildningen kan vara.

Vattenbalansmetoden ger ett mycket grovt mått på grundvattenbildningen, av intresse för bedömningen av förutsättningarna för grundvattenbildning i större områden. Den lämpar sig för skattning exempelvis inom ramen för översiktlig planering. Metoden är billig eftersom nödvändiga data är lättillgängliga.

Markvattenförlustmetoden ger en relativt detaljerad bild av grundvattenbildningen av värde för den mer detaljerade vattenplanläggningen, eftersom den förmår göra åtskillnad mellan olika slags mark. Kostnaden för användningen av denna metod beror på hur detaljerad bedömningen skall vara. I vissa fall finns möjligheter utnyttja riksskogstaxeringens datamaterial över skogsjorden. I andra fall får man bekosta en fältinventering av jorden inom det aktuella området. Även med en fältinventering kan beräkningarna utföras inom relativt rimlig tid och till rimlig kostnad.

Grundvattenströmningsmetoden lämpar sig dels för detaljplanering av områden med t. ex. större vattentäkter, där det kan vara fullt befogat att företa de undersökningar som fordras för metodens användning, dels för översiktliga beräkningar i områden med enhetlig hydrogeologi, t. ex. i sedimentär berggrund. Den information som fordras för denna metod är relativt kostsam att införskaffa, om man vill göra mera precisa beräkningar. I vissa områden kan informationen om grundvattenstånd och transmis-

[1] Tidigare felaktigt benämnd infiltrationskoefficient.

Metod	Beskrivning	Behövliga uppgifter	Resultat	Anmärkning betr. användbarhet etc
Hydrologiska inströmningsmetoder				
1. Vattenbalans-metoden	grov skattning av grundvattenbildning från värden på nederbörd och avdunstning	– årsmedelnederbörd – årsavdunstning	årliga grundvattenbildningen för helt terrängavsnitt	enkel och billig skattningsmetod användbar i samband med översiktlig planering i regional skala
2. Markvattenförlustmetoden	bestämning av teoretiskt största grundvattenbildning för olika markslag på basis av erfarenhetsmaterial för olika jordar	– klimatparametrar (dygnsvärden) – markbeskaffenhetsdata – dygnsnederbörd	dygnsvis grundvattenbildning (verklig om inströmningsområdet kan avgränssas, eljest potentiell)	datorbaserad metod som ger grov snabböversikt över grundvattenbildning genom att utnyttja klimatdata och markslagsfördelningen över området – kan också visa variationen från år till år
Grundvattenbalansmetoder				
3. Kontinuerliga uttagsmetoden	skattning av grundvattenbildning och uttagsmöjlighet i olika typer av grundvattenförande lager	– årsmedelnederbörd – topografi – jordartsförhållanden – grundvattennivåförhållanden i området – data om kontinuerligt grundvattenuttag	årlig grundvattenbildning för hela tillströmningsområdet för uttagspunkten i en grundvattenförande bildning	ger jämförelsevärden (undre gränsen för grundvattenbildningen) vid bedömning av långvariga uttagsmöjligheter från olika grundvattenförande bildningar på basis av data om kontinuerliga uttag från liknande bildningar
4. Grundvattenströmningsmetoden	bestämning av det vattentillskott till ett grundvattenförande lager som fordras för att upprätthålla rådande grundvattennivå och grundvattenströmning	– grundvattennivåfördelningen över området – transmissiviteten i den grundvattenförande bildningen – hydrauliska randvillkor för den grundvattenförande bildningen	årliga grundvattenbildningen i områden av olika storleksordning t. ex. hela avrinningsområden eller i olika inströmningsområden	ger sannolika värden mht hydrauliska förhållanden; kräver delvis omfattande fältdata (grundvattennivå i stort antal punkter, provpumpningsuppgifter)

sivitet redan vara insamlad inom ramen för tidigare hydrogeologiska undersökningar. För mindre noggranna bedömningar kan man utnyttja tillgängliga data ur brunns- och borrarkivet vid SGU men får i gengäld räkna med betydande osäkerhet. Metoden gör det också möjligt att ange in- och utströmningsområden.

Man kan också tänka sig en *kombination* av markvattenförlustmetoden och grundvattenströmningsmetoden. Med två oberoende uppskattningar har man möjlighet att få grundvattenbildningsvärden, som är mindre behäftade med systematiska fel än de vore om metoderna tillämpades var för sig. En kombination av de två metoderna skulle ge ett prognosinstrument för bedömning av sådana förändringar i inströmningsområdenas geografi och grundvattenbildningen som uppkommer när grundvattenuttagen ändras. Detta är av intresse inte minst för utmärkning av skyddsområden för vattentäkter.

Referenser

Axelsson, C.-L. & Carlsson, L. (1978): Grundvattenbildning inom Gotland beräknad med numerisk modell. Rapport till Vattenplaneringsutredningen, Kvartär- och hydrogeologiska byrån, Sveriges geologiska undersökning, Stockholm

Bergström, S., Persson, M. & Sundqvist, B. (1978): Operational Hydrological Forecasting by Conceptual Models, SMHI Hydrologiska byrån HB rapport nr 32, Norrköping

Brink, S. & Leander, B. (1970): Alnarpsströmmen, utredningar 1965–1969. Nordisk Hydrologisk Konferens, Stockholm 1970, Volym 1, Rahms Boktryckeri, Lund

von Brömssen, U. (1968): Grundvattenbildning i geologiskt olika terrängavsnitt. Metod-Teknik-Analys. Orrje & Co, Stockholm

Eriksson, E. & Johansson, S. (1978): Gotlands grundvattenresurser. Rapport till Vattenplaneringsutredningen. Avdelningen för Hydrologi, Naturgeografiska institutionen, Uppsala universitet

Jansson, A.-M. & Zucchetto, J. (1978): Energy, Economic and Ecological Relationships for Gotland, Sweden – A Regional Systems Study, Ecological Bulletins No 28, Naturvetenskapliga forskningsrådet, Stockholm

Nordberg, L. & Persson, G. (1979): Vårt vatten, tillgång, utnyttjande, LT:s förlag, Uppsala

Pousette, J. (1978): Results of a Water-Balance Study at Tveta, Öland, Reprinted from Nordic Hydrological Conference 1978, Hanasaari Cultural Centre, Finland

Runesson, K., Tägnfors, H., Wiberg, N.-E. (1978): GEOFEM-G. Computer program for groundwater seepage including confined aquifer analysis. User's manual. – Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg

Sorgenfrei, Th. (1969): Invinding af grundvand i Østsjaelland. Instituttet for teknisk geologi, DTH, Lyngby

Ordförklaringar

albedo	förhållandet mellan den mängd strålning som reflekteras från en yta och mängden inkommande strålning
artesiskt grundvatten	grundvatten som är instängt mellan täta lager av jord eller berg och får sitt vatten från det område där det grundvattenförande lagret har markkontakt
basflöde	den del av vattenföringen i ett vattendrag som är tidsbeständigt och härrör från grundvattenmagasin eller andra magasin med fördröjande effekt t. ex. sjöar
fältkapacitet	den största vattenmängd som en jordart kan kvarhålla under inverkan av ytspänning och kapillaritet. Motsvarar den vattenmängd som är kvar sedan jorden dränerats genom tyngdkraftens inverkan
infiltration	vattnets inflöde genom markytan. Vanligen uppfångas en stor del av infiltrationen i rotzonen och endast en mindre del fortsätter nedåt som sjunkvatten
perkolation	sjunkvattnets flöde genom jord- och berglager under inverkan av tyngdkraften
perkolationskofficient	sjunkvattenmängden i relation till nederbördsmängden
potentiell grundvattenbildning	teoretiskt största grundvattenbildningen dvs. grundvattenbildningen under förutsättning att all nederbörd infiltreras och ingen ytdränering sker
transmissivitet	uttrycker vattenflödet genom ett grundvattenförande lager med hänsyn till formationens genomsläpplighet och mäktighet
vissningsgräns	jordens vatteninnehåll då en växt vissnar till följd av att kvarvarande vatten är så hårt bundet till jordpartiklarna att växternas rötter ej förmår frigöra det.

Bilaga 5 Forskning om vattenhushållningsplaneringens metodik

Av *Malin Falkenmark*

1 *Bakgrund* 311

2 *Konfliktutveckling och vattenhushållningsplanering* . . 312

3 *Vattenhushållningsplaneringsprocessen* 315
3.1 Processens huvudled 315
3.2 De enskilda stegen i processen 316

4 *Metoder för plananalys* 320
4.1 Ett illustrativt exempel på avancerad vattenhushållningsplanering 320
4.2 Systemanalys 321

5 *Aktuell forskning* 324
5.1 Problemanalyser 324
5.2 Metodutveckling och metodtestning 325
5.3 Några viktiga forskningsproblem 328
5.3.1 Problemidentifiering och konfliktanalys 328
5.3.2 Strategivalsprocessen 330

Referenser 331

1 Bakgrund

Vattenplaneringen i Sverige har hittills varit huvudsakligen *projektorienterad*, dvs. projektteknisk och projektekonomisk. I och med att kvantitetskonflikter börjat göra sig påminda i olika delar av landet har krav börjat resas på ett förändrat synsätt genom en *resursorienterad* planering. Härmed avses då sökandet efter en strategi för vattenhushållning i ett – vanligen hydrologiskt avgränsat – område (vattenhushållningsplanering).

Vattenresursplanering innebär att man sammanjämkar olika vattenintressen i ett område på ett sådant sätt att man främjar en ändamålsenlig användning av vattenresurserna. Den är med andra ord en process genom vilken man utväljer den strategi för vattenhushållning i ett område som befinnes mest lämplig. Planeringen måste vara uppbyggd så att en successiv utveckling möjliggörs. Vattenbehov och vattenintresen förändras efter hand och möjligheterna att öka vattentillgången genom flödesreglering och

fjärröverföring begränsas i längden av geografiska faktorer. Vattnen måste också i rimlig utsträckning skyddas för att bevara rörelsefriheten för kommande generationer.

Tidsperspektivet är sålunda väsentligt. Ofta arbetar man med en hierarki av tidshorisonter. Översiktliga långtidsplaner kan arbeta med en tidshorisont på 20–30 år, kanske mer. Planering på medellång sikt kan ha ett tidsperspektiv på ca 5–10 år och planering på kort sikt 1 à 2 år. Dessutom finns givetvis driftsplanering, som utgör den löpande dag-för-dag-planeringen.

Ofta innebär planeringen att flera möjliga alternativ vägs mot varandra. För att underlätta det slutliga valet, som är politiskt, värderas alternativen i olika avseenden för att underlätta jämförelsen mellan dem.

Genom att vattenplaneringen hittills varit huvudsakligen projektinriktad saknas i vårt land färdiga *metoder* för en vattenhushållningsplanering. Genom forskning har emellertid en viss beredskap säkrats och ett närmare studium av vattenplaneringsprocessen och dess metoder pågår för närvarande. Man bygger därvid på erfarenhet och metoder som byggts upp i andra länder.

Forskning beträffande vattenresursplanering omfattar å ena sidan analys av planeringsprocessen som sådan, å den andra studium av de hjälpmedel eller verktyg som kommer till användning. Forskning äger rum i många länder – både centraliserade, där planeringen verkligen är ett styrmedel, och länder med marknadsekonomi, där vattenresursplaneringen snarare innebär framtagande av ett beslutsunderlag och rekommendationer för hur vattenresurserna skall disponeras. Ur svensk synvinkel intressant forskning äger kanske framförallt rum i länder med någorlunda besläktade hydrologiska förhållanden, t. ex. USA, Kanada, England, Sovjet och de nordiska länderna. Principiellt intressanta problem angrips också på andra håll t. ex. i Ungern, Nederländerna, Västtyskland och Polen.

2 Konfliktutveckling och vattenhushållningsplanering

Behovet av vattenhushållningsplanering gör sig påmint först då det börjar bli svårt att samtidigt tillgodose många olika vattenintressen i ett visst område. Så länge vattenanspråken är små och av lokal karaktär är också effekterna av nödvändiga ingrepp i naturens vattencirkulationssystem obetydliga, och man kan gå fram på ad-hoc-basis och lösa vattenproblemen allteftersom de anmäler sig. Så länge som också viktigare vattenintressen utefter vattendraget är inbördes förenliga är situationen hanterbar. Beslut angående nya vattenanläggningar kan fattas ett efter ett, så länge de negativa effekterna för andra intressen av varje nytillkommande anläggning är små och begränsade. I och med att man genom att tillgodose eller prioritera en typ av vattenanspråk börjar motverka möjligheten att samtidigt tillgodose ett annat som är väl så berättigat, anmäler sig behov av ett mera samlat grepp om vattenresursanvändningen i ett område.

Vattenanvändning och vattenintressen är direkt kopplade till landbaserade aktiviteter och därför till markanvändningen där. Ekonomiskt framåtskridande innebär ofta att kraven på vattenresurserna blir alltmer differen-

tierade: allt större vattenmängder för samhällen och industri, allt mera avloppsvatten att göra sig av med, allt större behov av energiproduktion genom kraftverk och flödesreglering, allt mera vatten för jordbruksbevattning. Samtidigt med dessa utnyttjandeintressen förstärks bevarandeintressena genom allt högre krav på vattenkvalitet och orördhet för att möjliggöra rekreation och aktiviteter som sportfiske, bad och strandliv osv.

Det är naturligt och konstellationerna av vattenintressen och därmed också intressekonflikterna förändras med tiden. Man kan grovt skilja mellan principiellt olika typer av konflikter (Falkenmark 1979, de Maré 1979). Under efterkrigstiden började *bevarandekonflikterna* sätta spår i den allmänna debatten. Krav på ingrepp för vattenkraftproduktion började då möta ökande krav på orubbad natur. Under 1960-talets starkt uppåtgående ekonomi gav miljömedvetandet ökad tyngd åt denna intressemotsättning. Konflikterna koncentrerades framförallt till de stora norrländska älvarna och ledde till att vissa vattendrag genom riksdagsbeslut undantogs från utbyggnad.

Vattenkvalitetskonflikter, där olika kvalitetsanspråk står emot varandra, t. ex. krav på hög vattenkvalitet för råvattentäkt eller naturvård står emot anspråk på utspädning av avloppsvatten, har växt fram successivt framförallt under efterkrigstiden, även om de förutsades långt tidigare (Lundgren 1974). De kulminerade under 1960-talets senare del och ledde till miljöskyddslagen.

Det som utlöst ropet på en mera samlad vattenplanering är att vattenkvantiteten på ett tydligare sätt kommit med i bilden genom den vattenbrist som utvecklats i flera små vattendrag i södra och mellersta Sverige, där bevattningssektorn kräver ökande vattenmängder under den årstid då långvattenförhållanden råder i vattendragen. Under 1970-talets torra somrar blev till och med vissa åsträckor helt torrlagda. Dock torde rena *vattenkvantitetskonflikter* vara mera sällsynta än blandade kvantitets/kvalitetskonflikter.

Också i avrinningsområdets och vattendragets successiva utveckling kan man skönja olika faser (Dávid 1976, 1979). Skede 1 kan ses som ett närmast naturligt skede med okomplicerade förhållanden och endast obetydliga, lokala ingrepp. Komplikationerna tillstöter under skede 2, utvecklingsskedet, som kan omfatta alltifrån några decennier till många sekler. Under detta skede ökar konkurrensen, liksom ingreppen i vattendraget. I skede 3 kan flodområdet uppfattas som mer eller mindre totalreglerat: ytvattnets säsongvariationer är utjämnade genom lagring av överskottsvatten i yt- och grundvattenmagasin, full samordning råder mellan yt- och grundvattenanvändning. Tunnlar och kanaler leder vattnet till centra med extrema vattenbehov. Man kan tala om regelrätta "water grids", fig. 1. Gränserna mellan de olika faserna är naturligtvis flytande men kan grovt sättas exempelvis med ledning av å ena sidan regleringsgraden som ett mått på graden av flödesreglering, dvs. utjämning av säsongvariationerna, å den andra aggregerade vattenuttaget som ett mått på vattenavledningen för försörjningsändamål och bevattning. Man kan också diskutera vad vattenresursutvecklingens slutmål är och hur slutskedet skall definieras (se t. ex. Reynolds 1979).

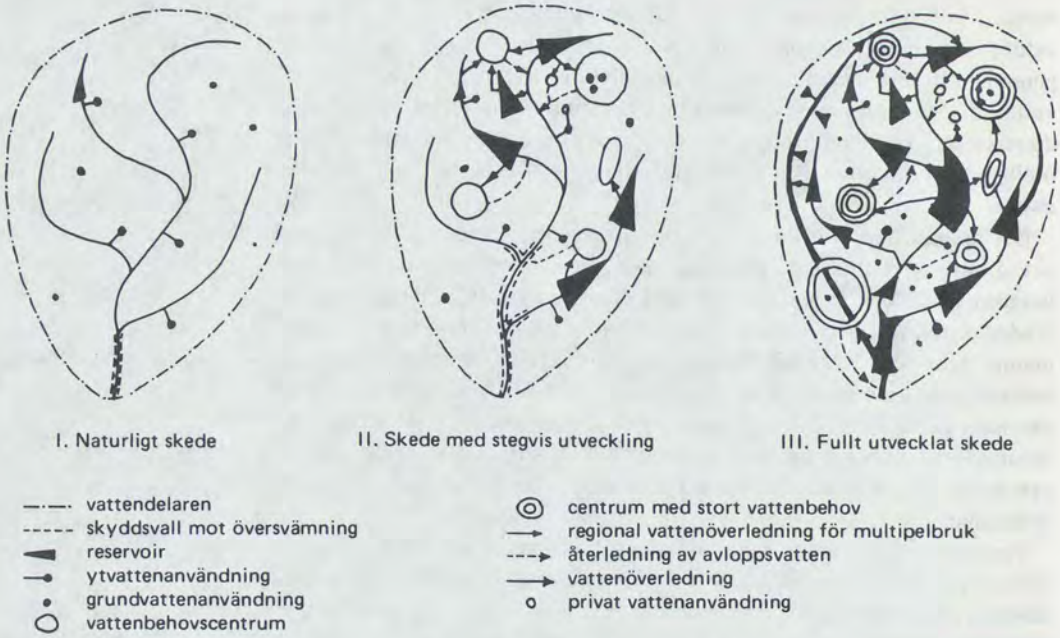


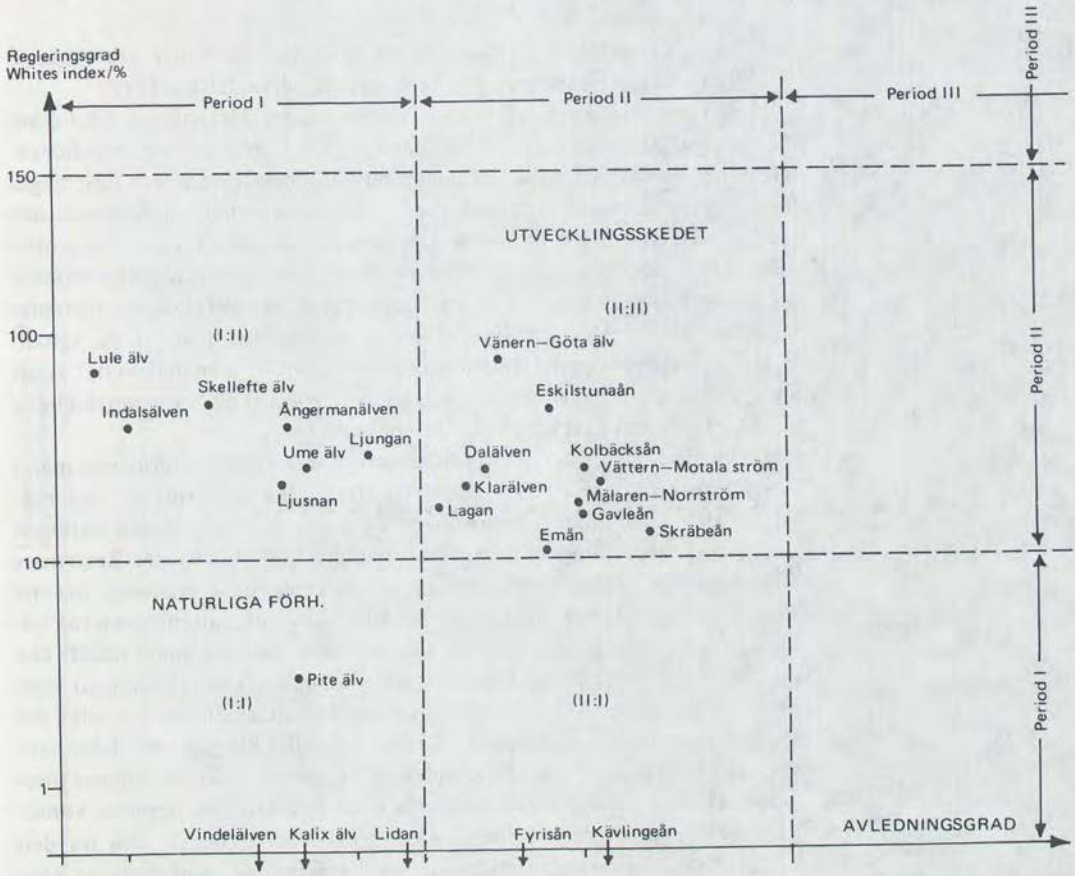
Fig. 1 Ett avrinningsområde i olika utvecklingsskeden

Synsättet är intressant och konstruktivt genom att det så starkt belyser det dynamiska inslaget i all vattenresursutveckling och vattenplanering. Den tid som går att överblicka inskränker sig till några få år, medan planeringen som sådan måste ses som ett led i en långsam utvecklingsprocess, där tidsperspektivet är 100 år snarare än 10 år.

I fig. 2 karakteriseras några svenska vattendrag med avseende på nyssnämnda utvecklingsgrad (Falkenmark 1979). Å ena sidan tas hänsyn till vattenregleringarnas omfattning. Den anges av kvoten mellan den tillgängliga magasinsvolymen och medelvattenföringen vid områdets mynning (y-axeln). Å andra sidan tas hänsyn till avledningarnas omfattning uttryckt som kvoten mellan sammanlagda vattenuttaget i området och vattentillgången, uttryckt som samma medelvattenföring (x-axeln). Underlagsdata har hämtats från SNV:s vattenanvändningskartläggning (SNV 1978 b med underlagsmaterial). Vattendragen kan indelas i fyra grupper:

- ☐ de naturliga vattendragen = de från kraftutbyggnad undantagna Norrlandsälvarna
- ☐ de reglerade vattendragen med relativt sett lågt vattenuttag = de stora Norrlandsälvarna
- ☐ de oreglerade vattendragen med relativt sett stort vattenuttag = t. ex. Fyrisån
- ☐ de hårt reglerade vattendragen som samtidigt karakteriseras av relativt sett stort vattenuttag, t. ex. Skräbeån, Lagan, Gavleån, men också Vänern, Vättern och Mälaren med utloppsälvar.

Sammanfattningsvis kan konstateras att när det gäller vattenavledning för vattenförsörjning och bevattning inga svenska vattendrag har en total



avledning som överstiger 20 % av medelflödet. Största regleringsgrad i svenska älvar utgör 76 % av medelflödet. Det innebär som väntat att de svenska vattendragen ännu har en bit kvar till det s. k. fullt utvecklade stadiet.

Fig. 2 Utvecklingsskeden för ett antal svenska vattendrag. Bilden visar förhållandet mellan regleringsgrad och uttagsgrad för olika floder.

3 Vattenhushållningsplaneringsprocessen

3.1 *Processens huvudled*

En framgångsrik vattenhushållningsplanering förutsätter tillgång till både en lämplig administrativ process och en metodik för de olika stegen i processen.

Castensson et. al. (1979) vill dela in vattenplaneringsprocessen i två huvudled: Å ena sidan *problemidentifieringen* där man klarar ut vilka problem som skall mötas genom förbättrad vatenhushållning. I detta steg gäller det att bli klar över i vad mån vattnet i vattendraget förmår att möta kraven i samband med förväntad modernisering i regionen. Eftersom vattenbeskaffenheten har avgörande betydelse för användbarheten gäller det

emellertid att också göra klart för sig vilka önskemål man vill ställa på framtida vattenbeskaffenhet i vattendraget på olika delsträckor.

Å den andra sidan själva *strategivalsprocessen*, där man mer i detalj ser igenom möjligheterna att öka vattentillgången resp. styra vattenbehoven, eller med andra ord välja den vattenhushållningsstrategi som bäst tillgodoser uppställda mål och önskemål, och som samtidigt är realistisk och möjlig att genomföra. Strategin sammansätts av olika typer av åtgärder: dels sådana som gör vattenresurserna bättre lämpade att möta identifierade eller förutsedda behov (t. ex. flödesreglering, akvedukter, vattenrening), dels styrmedel av olika slag som påverkar dessa behov (t. ex. vattenmätare, avgiftsbeläggning, anläggningsförbud). Det allmänna syftet är att mildra eller avvärja de problem och konflikter ifråga om vattenanvändning som kan förutses i ett längre tidsperspektiv.

I allmänhet gäller det att samtidigt arbeta mot flera övergripande mål: i USA föreskrivs exempelvis när det gäller statlig planering av vattenresurser och anslutande markresurser de båda parallella målen nationell ekonomisk utveckling samt bevarad miljökvalitet (US Water Resources Council 1973). Målen är ofta omöjliga att helt tillgodose samtidigt: det ena kan exempelvis kräva långtgående nyttiggörande av vattenresurserna vilket reducerar miljökvaliteten och därför strider mot det andra målet. Det är därför nödvändigt att kompromissa. Lämpligt kan då vara att man presenterar ett par olika – kanske extrema – alternativ mellan vilka det slutliga valet träffas. Viktigt är att man ordentligt klargör huvudalternativens konsekvenser i olika avseenden. I de amerikanska riktlinjerna föreskrivs exempelvis att man skall ange både positiva och negativa konsekvenser för såväl den regionala ekonomiska utvecklingen som för den sociala välfärden. För att underlätta beslutsfattarnas valmöjligheter bokförs för- och nackdelarna härvid i fyra tydliga "kontouppställningar": två för de övergripande nationella målen och två för de båda regionala hänsynstagandena.

Vattenplaneringsprocessen utmynnar i konkreta förslag till åtgärder av olika slag. Möjligheten att förverkliga dessa beror självfallet av många faktorer bl. a. planens politiska förankring, graden av realism, kontakten med vattenintressenterna, allmänhetens medverkan m. m. Alla dessa aspekter måste givetvis vara ordentligt tillgodosedda.

3.2 *De enskilda stegen i processen*

Ser man processen mera i detalj kan den brytas ned ytterligare (Donovan 1979, Pentland et. al. 1979), exempelvis enligt följande, se även fig. 3.

1. *Förberedelser* i form av den grundläggande information som behövs för att fatta beslut om att en plan skall utarbetas för ett visst område.

2. *Problemidentifiering* genom att ställa de förutsedda behoven av vatten och vattenutnyttjande i relation till vattenresursernas egenskaper. Olika användargruppers intressen i vattenresursen kan därvid systematiseras på olika sätt. Man skiljer på vattenutnyttjande efter avledning resp. i vattendraget. De olika vattenbehoven innebär att anspråk ställs *dels* på att utnyttja vattnet, vilket innebär krav på att vattnet skall uppfylla vissa minimivillkor ifråga om mängd resp. beskaffenhet, *dels* på att få göra

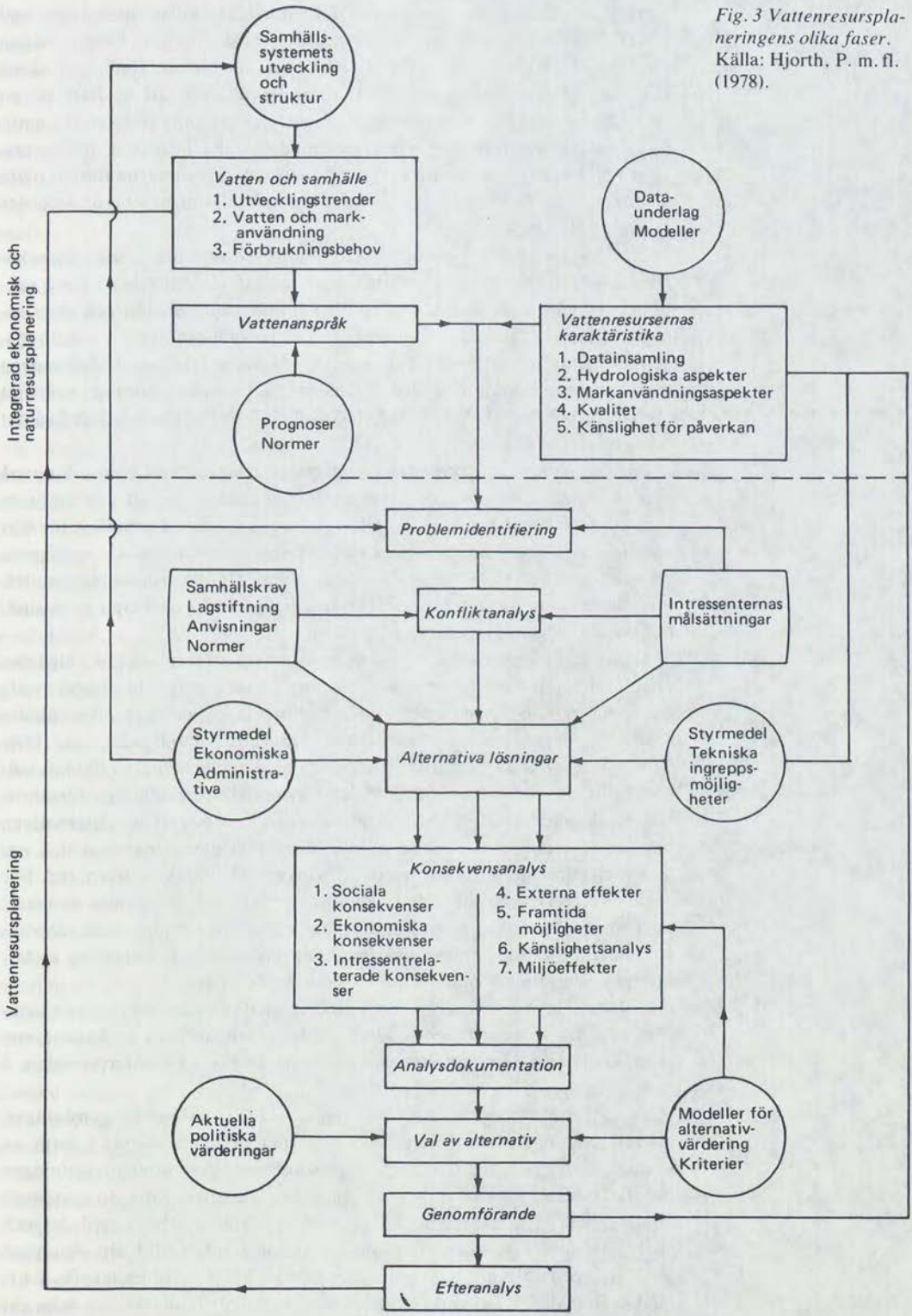


Fig. 3 Vattenresursplaneringens olika faser. Källa: Hjorth, P. m. fl. (1978).

ingrepp dvs. framkalla påverkan av det naturliga cirkulationssystemet vad gäller både mängd, säsongvariationer och beskaffenhet. Genom sådan påverkan kan vattnets mängd eller beskaffenhet lokalt förändras så att konflikt uppstår med andra utnyttjandeanspråk. För att nå fram till en identifiering av de framtida problemen måste en prognos göras över framtida användarintressen och samspelet mellan olika intressen analyseras. Man undersöker med andra ord i vad mån vattenresurserna förmår möta de förväntade anspråken och i vad mån användarintressena är inbördes förenliga eller oförenliga.

Processen inrymmer en detaljerad analys av vattenresursens egenskaper. Å ena sidan flöde och vattenstånd med deras extremer i olika sektioner av vattendraget. Å den andra vattenbeskaffenheten och dess säsongvariationer utefter vattendraget. Vidare omfattningen av otillfredsställda behov av vatten i nuläget och de önskade framtida förhållandena med hänsyn till olika intressen. Likaledes vad som kan göra det svårt att uppnå de olika krav beträffande mängd, vattenstånd och vattenkvalitet som reses från olika håll.

Problemidentifieringen leder till en precisering av vad man vill uppnå genom planeringen, dvs. de närmare önskemålen; t. ex. att minska översvämningsrisken i x-stad och utefter y-älven, att åstadkomma vattenförsörjning av x-stad, att möjliggöra bevattning av z-slätten, att möjliggöra energiproduktion i kraftverken utefter y-älven, att öka grönområdena utefter y-älven, att förbättra rekreationsmöjligheterna i närheten av x-stad, och av båtsportmöjligheterna på y-älven.

3. *Alternativgenerering* varvid man söker sig fram till de olika åtgärder eller (vanligen) kombinationer av åtgärder, varigenom de eftersträvade önskemålen kan uppnås och de övergripande målen mer eller mindre realiseras. Processen börjar med en identifiering av möjliga åtgärder. Dessa består av tekniska åtgärder varigenom resursegenskaperna (flödet, vattenkvaliteten) förbättras eller av olika styrmedel, t. ex. avgifter, föreskrifter, markzonering etc., varigenom behoven kan påverkas. Alternativen kan sedan utformas så att de renodlar enskilda övergripande mål, t. ex. maximal ekonomisk nytta, maximal hänsyn till miljökvaliteten etc. För varje alternativ preciseras de olika åtgärderna, t. ex. anläggning av reservoarer, skyddsvallar, markförvärv, markzonering, reningsverk, återanvändning av vatten, omlokalisering, skogsplantering, restaurering av befintliga anläggningar, anläggande av parkområden osv.

4. *Plananalys* som innebär en metodisk analys av de alternativa planer som alternativgenereringen ledde fram till. Plananalysen omfattar å ena sidan analys av de olika alternativens konsekvenser i olika avseenden, å den andra värdering av dem.

Vattenresurserna i ett visst avrinningsområde och de olika anordningarna för avledning, återledning och reglering beskrivs därvid i form av system, som också inkluderar de delsystem som styr vattenanvändningen och de system som påverkas av företagna åtgärder. Ofta är systemets uppbyggnad så komplicerad att man för att kunna arbeta med det och analysera detsamma närmare tvingas ta datortekniken till hjälp. Analysen av systemet kan emellertid genomföras med hjälp av olika teknik, t. ex. med systematiskt tänkande eller enklare matematisk analys som man var

hänvisad till innan datorerna möjliggjorde mer avancerad teknik. I våra dagar har det blivit allt vanligare att komplexiteten hos systemen och därför också den matematiska analysen har framtvingat automatisering av hela processen genom utnyttjandet av datorer. I arbetet med plananalys använder man sig i dag mycket av modellteknik: å ena sidan *optimeringsmodeller* i sökandet efter bästa alternativ, å den andra *simuleringsmodeller* som beskriver vattenresursernas tillstånd som respons på åtgärder av olika slag. För hela den här processen används ofta samlingsbegreppet *systemanalys*.

I simuleringsmodellen försöker man på en dator "spela upp" konsekvenserna av olika åtgärder. Med modellen simulerar man då vattendragets tillstånd och reaktioner eller grundvattnets strömningsförhållanden under olika årstider och under olika meteorologiska förhållanden, t. ex. under våtår och torrår, resp. vid olika uttag av grundvatten ur en viss grundvattenförande geologisk bildning.

Plananalysen består av två huvuduppgifter:

a. *Konsekvensanalys* för de olika alternativen som går ut på att studera alternativens konsekvenser med avseende på ekonomi, miljöeffekter, social välfärd etc. Detta innebär att man först och främst systematiskt söker sig fram till hur de olika åtgärderna påverkar olika miljöfaktorer och hur dessa samspelar inbördes: fysiografiska faktorer (t. ex. älvlutning, avrinning, sedimentation, erosion, infiltration, grundvattenförhållanden), biologiska faktorer (t. ex. hotade miljöer och organismarter, primär- och sekundärproduktion av växter resp. djur, anrikning av "giftiga" ämnen i näringskedjorna), kulturella faktorer (t. ex. paleontologiska, historiska, arkeologiska, samtida miljöer) och markanvändning (t. ex. jord- och skogsbruk, servicefunktioner, bostadsförhållanden, kommersiella förhållanden, industrier, kommunikationer). På liknande sätt söker man sig fram till hur olika faktorer samspelar för att ge sociala effekter i form av t. ex. ändrad sysselsättning, ändrade inkomstförhållanden, ändrad livskvalitet etc. Därefter måste de många konsekvenserna specificeras och på lämpligt sätt kvantifieras och sammanställas.

b. *Värdering av de olika alternativen*, som innebär att man först undersöker hur väl vart och ett av dem uppfyller de enskilda önskemålen (dvs. vad man ville uppnå) och att man sedan rangordnar dem på lämpligt sätt.

Man måste nu försöka kvantitativt uppskatta måluppfyllelsen både i relation till de övergripande målen (t. ex. bästa ekonomiska utbyte, minska miljöeffekten) och de enskilda önskemålen (t. ex. minskad översvämningsrisk etc. enl. ovan). Vissa faktorer går därvid att värdera rent ekonomiskt – de är värderbara (tangibler) t. ex. råvattenkvalitet, fiskevärdet, delvis kanske också rekreationsvärdet. Andra faktorer är däremot svårvärderbara (intangibler) och får då i stället värderas enligt en relativ skala t. ex. genom poängsättning från 0 till 100 (ett vattenområdes allmänna kvalitetsstatus, finansieringsmöjligheter, ekologisk kvalitet, risk för störningar i vattenförsörjningen etc.).

Värderingen bör utmynna i en analys där man närmare jämför alternativen med varandra, och väger deras fördelar och nackdelar mot varandra. Vid rangordnandet försöker man jämföra alternativen på lämpligt sätt, ibland i direkta ekonomiska termer, ibland genom poängsättning som

anger hur väl varje alternativ uppfyller de olika önskemålen. Vid rangordningen kan man välja att ge alla mål lika vikt eller att ge vissa mål större vikt än övriga (t. ex. minskad översvämningsrisk).

4 Metoder för plananalys

Redan de många olika vattenanvändningsformer som behöver sammanjämkas och deras tämligen olika krav på vattenresurserna gör strategivalsprocessen mödosam. Därtill kommer att vattenintressena är geografiskt utspridda i flodområdet. Man måste sålunda hantera både konkurrensen mellan olika lokala intressen och konflikterna mellan uppströmsintressen och nedströmsintressen. I det skede då man griper till vattenresursplanering är samspelet mellan alla dessa intressen dels inbördes, dels med övriga faktorer i samhället ofta så komplext, att systemet inte går att hantera enbart med intuitionens hjälp eller med andra enkla hjälpmedel annat än i det inledande skedet då problematiken klargöres och belyses, exempelvis med ledning av olika extrema åtgärdsalternativ. Vänerutredningen (SNV 1978a) är ett exempel på användning av deskriptiv metodik för att i form av extremalternativ belysa möjligheten att tillgodose enskilda mål.

När det gäller att finna fram till vilken kombination av konkreta åtgärder – tekniska likaväl som administrativa – som på längre sikt kan tänkas bäst avvärja problemen i ett område krävs däremot mera avancerad teknik. Den under andra världskriget utvecklade operationsforskningen (cybernetiken) har i flera fall visat sig värdefull för sådan plananalys. *Systemanalys*, som tekniken numera benämnes, framhölls också av FNs Vattenkonferens i Argentina 1977 som en betydelsefull och användbar metod när det gäller komplex vattenplanering (FN 1977).

4.1 *Ett illustrativt exempel på avancerad vattenhushållningsplanering*

Ett fall där systemanalys tillämpats för val av strategi för vattenhushållning och som kan tjäna som illustration av avancerad vattenresursplanering är Arnofloden i Italien (Lotti & Beomonte 1979), fig. 4. Huvudproblemen var här tre: stigande vattenbehov för både samhällen, industri och bevattning, tilltagande vattenföroreningar samt svåra översvämningar i dalgången, bl. a. av staden Florens.

Planeringsarbetet uppdelades i en serie faser. Först analyserade man vattenbehovets sannolika utveckling. Därefter följde en utredning av vattentillgångens karakteristika. Underlag utgjorde hydrologiska data av olika slag som med hjälp av hydrologiska avrinningsmodeller användes för beräkning av vattenföringen på olika vattendragssträckor, dess säsongvariationer och fluktuationer mellan olika år. Utgångspunkt var månadsnederbörden i olika delar av avrinningsområdet under en 50-årsperiod. I arbetets tredje fas utreddes sannolikheten för flöden av olika svårighetsgrad, flödenas fortplantning nedför vattendraget, översvämningsskadornas omfattning samt möjligheten att dämpa översvämningarna genom regleringsanläggningar. Fjärde fasen avsåg beräkning av framtida föroreningsbelast-

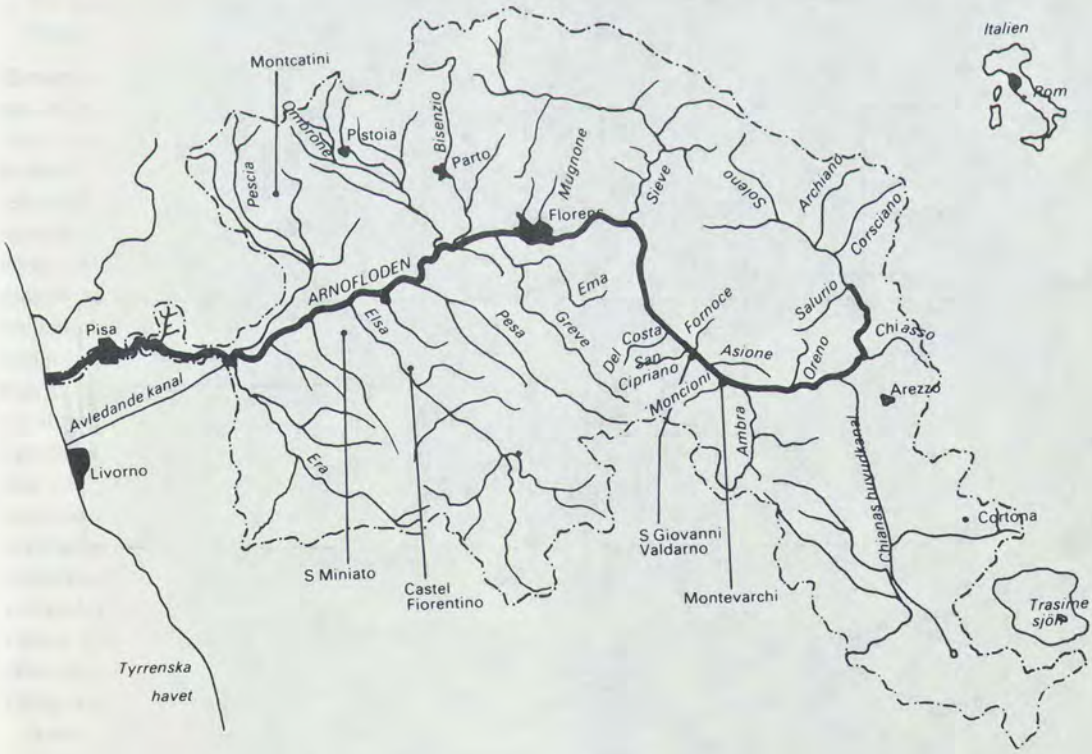
ning, möjlig placering av reningsanläggningar, samt bestämning av "acceptabla" föroreningshalter på de olika vattendragssträckorna.

Därefter följde en inventering av möjliga tekniska anläggningar och deras placering, dvs. reservoirer, större överledningar och omledningar, rensningar i vattendraget, reningsanläggningar m. m. Sista fasen omfattade sökandet efter den lämpligaste kombinationen av sådana anläggningar, tappningsregler samt utplacering av översvämningsskydd men också lämplig tidsordning för genomförandet. I analysen av de olika kombinationerna ingick naturligtvis analys av konsekvenserna i olika avseenden för olika hydrologiska situationer. Därvid använde man en simuleringsmodell för vattendraget, matad med vattenföringsdata ur 50-årsserien för att komma åt förhållandena vid högvatten, lågvatten, torrår, våtår etc.

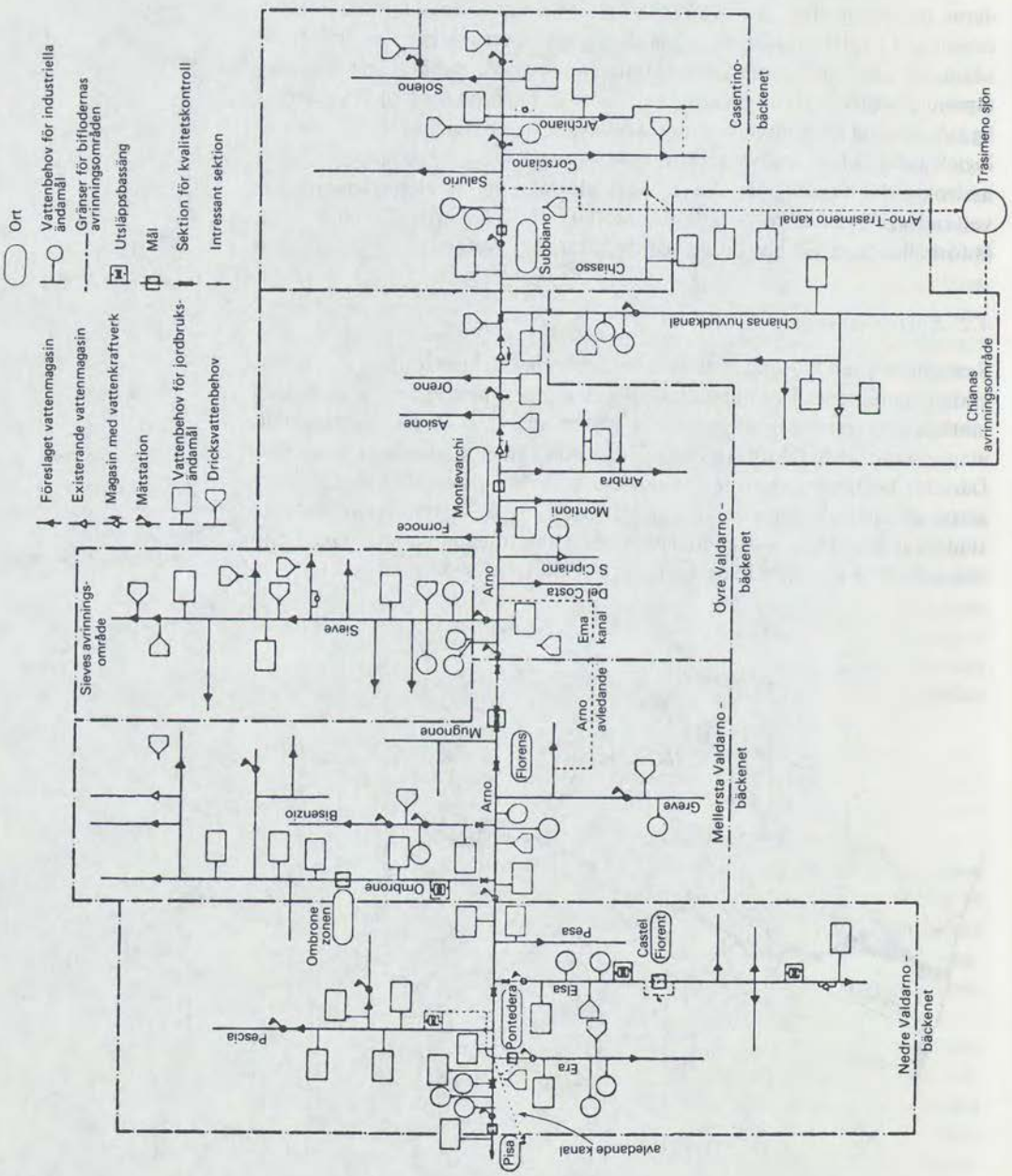
4.2 *Systemanalys*

Systemanalysen har under de senaste decennierna hunnit utvecklas till ett viktigt hjälpmedel i beslutsfattandet också på vattenresursområdet. Den innebär rent generellt att man först gör en analys av de för problemställningen avgörande faktorerna och det sätt på vilket de samspelar inbördes. Därefter bestäms genom matematiska beräkningar den eller de bästa vägarna att uppfylla aktuella önskemål. Med hjälp av matematiska modeller simulerar man bl. a. vattendragssystemets uppträdande under olika årstider och olika extrema hydrologiska förhållanden. Vidare analyserar man

Fig. 4 Vattenresursplanering av Arnofloden i Italien.
a. Avrinningsområdet.



b. Schema för den systemanalytiska optimeringsprocessen.



de möjliga konsekvenserna i olika avseenden (ekonomiskt, socialt, miljömässigt etc.) av åtgärder som bedöms tänkbara.

Ett par internationella översikter belyser systemanalysens användning inom vattenhushållningssektorn både i i-land och u-land. En ECE-inventering omfattar 74 fall av praktisk tillämpning (ECE 1979), en sammanställning till FN-seminariet om vattenplanering i Italien i juni 1979 22 illustrativa exempel (Rogers 1979). En sak som ofta betonas är att systemanalysen skall ses framförallt som ett värdefullt hjälpmedel för beslutsfattandet. Dess främsta värde ligger i förmågan att hantera ett komplext faktaunderlag bemängt med olika slag av osäkerhet. Tekniken gör det möjligt att via matematiska modeller foga samman olika kunskapsområden till en helhetsbild. Systemanalys är emellertid inte liktydigt med användning av formell matematisk modellteknik för problemlösning. Matematiska modeller av systemet och dess delar används däremot som ett verktyg när man analyserar samspelet mellan olika faktorer och vid undersökning av tänkbar måluppfyllelse av olika åtgärder.

Att systemanalysen erbjuder ett intressant redskap också på vattenresursområdet inses lätt av att vattenförvaltningen måste se "vatten" som ett ytterligt komplext system i vilket ingår tre skilda samverkande delsystem

- ☐ vattnet som fysikalisk naturresurs
- ☐ det spektrum av teknik som står till förfogande för reglering och kontroll, av vattenresursen
- ☐ det socio-ekonomiska system som styr vattenbehov och intresseförändringar.

Hanterandet av de olika delsystemen gör att systemanalysen uppenbarligen måste förfoga över flera huvudtyper av modeller: hydrologiska modeller som beskriver vattnet som rörlig resurs med avseende på flöde resp. kvalitet, teknisk-ekonomiska modeller som gör det möjligt att analysera tekniska och ekonomiska funktioner hos anläggningar och distributionssystem av olika slag, samt modeller som medger en framtidsorienterad analys både över intresseprofilens förväntade utveckling och över utformningen av de olika slag av styrmedel som bör ingå i en adekvat vattenhushållning- och miljövårdspolitik. Ordet "system" står alltså i sammanhanget närmast för strävan att *se på systemet som en helhet* under medverkan av olika expertgrupper, både hydrologer, kemister, biologer, tekniker, ekonomer, samhällsvetare, beteendevetare etc. En viktig fråga är naturligtvis hur man avgränsar "systemet". Självfallet måste det väljas så att alla viktiga vattenintressenter fångas in. Här spelar problemställningen en avgörande roll. Av hydrologiska skäl är avrinningsområdet den naturliga utgångspunkten. Behoven av vattenanvändning följer emellertid samhällsstrukturen. Därför spelar också den ekonomiska geografin in. Ett utanför vattendelaren beläget storstadsområde, som framgent kan komma att ta vatten från flodområdet ifråga, måste exempelvis tas med i "systemet" eftersom ett sådant intresse med nödvändighet måste beaktas vid en långsiktig och flexibel vattenresursplanering.

Även om litteraturen är rik på exempel där systemanalysen kommit till användning, har det emellertid tagit lång tid att få metoden att slå igenom

på vattenområdet (Rogers 1979). Detta förklaras bl. a. av att experterna som behärskar tekniken alltjämt är relativt få. Utvecklingen har också bromsats av den klara generationsklyftan i utbildningshänseende mellan äldre och yngre vatteningenjörer. Därtill kommer att informationsutbytet mellan systemanalytikerna och beslutsfattarna länge försvårats genom experternas alltför tekniska och för beslutsfattare och andra obegripliga språk.

5 Aktuell forskning

Avslutningsvis skall något beröras den aktuella forskningen rörande vattenhushållningsplanering och metoder för strategival varvid särskild tonvikt fästs vid forskningen i Norden.

5.1 *Problemanalyser*

Två svenska probleminventeringar rörande vattenresursplanering men med olika infallsvinklar har utförts: dels i samband med forskningsplaneringen vid SNV:s forskningsnämnd, dels för planeringen av den temaorienterade forskningen vid Linköpings universitets filosofiska fakultet, där temat "Vatten i natur och samhälle" utgör ett av de fyra teman kring vilka fakultetens forskning fokuseras.

Den av *SNV* initierade utredningen av forsknings- och undersökningsbehovet är relativt översiktlig. Den utmynnar i betonandet av problem och kunskapsluckor som anses särskilt betydelsefulla för den av SNV prioriterade vattenplaneringsforskningen, se tabell 1 (Hjorth et al 1978).

Utredningen ifråga har sedermera följts upp inom en särskild projektgrupp genom utarbetandet av ett detaljerat 4-årigt forskningsprogram (Eriksson et al 1979). Gruppen analyserade därvid närmare forskningsbehovet inom vart och ett av planeringsprocessens olika steg. Det resulterande delforskningsprogrammet återges i fig. 5. Projektgruppen har också i uppgift att dels starta övergripande systemstudier i några svenska avrinningsområden och därvid pröva olika metoders användbarhet för våra förhållanden, dels ur forskningsmässig synpunkt utvärdera hittills genomförd vattenvårdsplanering i Sverige.

Forskningsprogrammet vid SNV är uppdelat på sex skilda problemområden:

- ☐ utveckling av ett koordinerat vattendatasystem
- ☐ vattenresursplaneringens anknytning till annan regional samhällsplanering
- ☐ utveckling av vattenkvantitets- och vattenkvalitetsmodeller
- ☐ utveckling av metodologi för allmänhetens medverkan i vattenresursplanering
- ☐ utvärdering och kontroll över planens genomförbarhet
- ☐ administrativa och legala styrmedel inom vattenresursplaneringen.

Tabell 1 Sammanfattning av problem och kunskapsluckor enligt Hjorth et al 1978

Led i planeringsprocessen	Problem	Kunskapsluckor
Resursanspråk	Hur omfattande är anspråken	Prognostekniker. Parameteruppskattning. Modeller för integrerad ekonomisk och naturresursplanering.
Resurspotentialen	Dataunderlag	Vilka data? Hur omfattande och intensiv datainsamling? Naturvetenskapliga modeller för avrinningsområdets status och respons.
Problemidentifiering	Systembeskrivning	Lämplig abstraktionsgrad? Hur förenklade kan de fysikaliska modellerna göras? Hur kan allmänt hållna målsättningar operationaliseras?
Konfliktanalys	Samhällskravens inverkan	I vilken mån kan samhällskraven styras?
Alternativa lösningar	Grovsållning av alternativ	"Screening models". Samhällsvetenskapliga och naturvetenskapliga styrmodeller.
Konsekvensanalys	Styrmedlens systempåverkan	Modeller för känslighetsanalys. Modeller för alternativvärdering. Operationella urvalskriterier.
Analysdokumentation	Vilket beslutsunderlag?	Hur skall dokumentationen vara utformad? Vilken information?

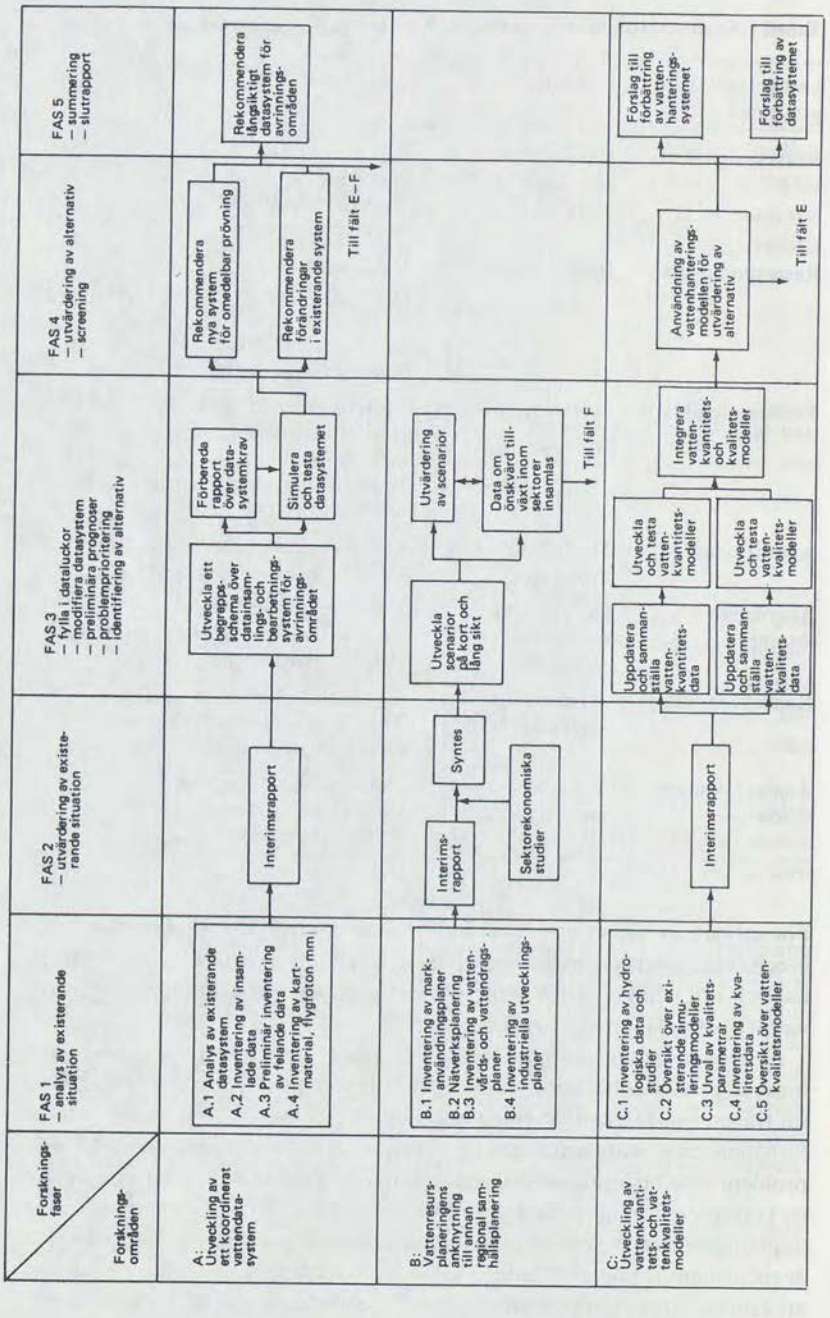
För ettvart av dessa problemområden har de centrala frågeställningarna preciserats. Den fyraåriga forskningsverksamheten är starkt avnämarinriktad och syftar till verklighetsnära anvisningar när det gäller metodiken vid vattenresursplanering i Sverige.

Linköpingsgruppens uppgift å andra sidan var att ge en översikt över forskningsbara och samtidigt samhällsangelägna problem med anknytning till frågan om markanvändning och kulturutveckling i relation till vattenförhållandena. Rapporten ger en tämligen fyllig diskussion av olika delproblem som bedömts särskilt intressanta med tanke på organiserandet av en tvärvetenskapligt organiserad forskning. Den kan på sätt och vis också uppfattas som en – om än ofullständig – kunskapsöversikt. Eftersom den är rik på hänvisningar till aktuell utländsk forskning, kan det här räcka med att hänvisa den intresserade läsaren till publikationen ifråga som är tillgänglig i bokhandeln (Castensson et al 1979).

5.2 *Metodutveckling och metodtestning*

Testning av vissa systemanalytiska metoder på svenska förhållanden har redan påbörjats. Forskningsarbetet leds av professor Gunnar Lindh, LTH, och sker i nära samarbete med International Institute of Applied Systems

Fig. 5 Projektplan för vattenresursplanering.



D: Utveckling av metodologi för allmänhetens medverkan i vattenresurs-planering
D.1 Inventering av litteratur
D.2 Översikt över sociala och kulturella data
– Utveckling av strategier för medverkan
– Studium av informella beslutsstrukturer
– Bedömning av allmänhetens medverkan vid tillkomst av regionala planer
Interimsrapport
Utveckla en metodologi för ett deltagande program
Testa informations-system på planerare och allmänhet
Utvärdering
Förslag till program för allmänhetens medverkan i vattenresurs-planering
Testa allmänhetens reaktion på delproblem, lösningar och alternativa förslag
Undersökning kring allmänhetens önskemål och attityder
Testa allmänhetens åsikter om existerande situation
Till fält E
Till fält E
Till fält E
E: Utvärdering och kontroll över planens genomförbarhet
E.1 Inventering av möjliga målsättningar för vattenresurs-planering
E.2 Översikt över alternativ utvärderings- och riskanalys-tekniker
Preliminära kriterier för olika målsättningar och utvärderingstekniker
Revision av kriterier och normer
Problem-identifie-ring i avrinnings-området
Utveckling av ny evalueringsteknik
Test av nya metoder
Till fält D
PM om problem och rank-ningar
Till fält D
PM om alternativa lösningar
Definiera möjliga lösningar
Utvärdera alternativa lösningar
Slutrapport
F: Administrativa och legala styrmedel inom vattenresurs-planering
F.1 Inventering av lagstiftning och praxis
F.2 Inventering av nationella program för vattenresursplanering
F.3 Regional och nationell samordning av vattenresurssplanering
F.4 Inventering av regionala program ur administrativ och juridisk synpunkt
F.5 Metoder för miljökvalitetsövervakning
F.6 Produktions- och konsumtionsförhållanden som påverkar vattenförhållanden
F.7 Administrativa systems inverkan på vattenhantering
F.8 Vattenförsörjningens sociala konsekvenser
F.9 Marknadsbedömningar och prognoser
F.10 Landskapsanalys-kapacitetsdata
F.11 Önskemål om vatten-kvantitet och kvalitet
Interimsrapport juridisk och administrativ struktur
Interimsrapport över resursdatasystem
Interimsrapport över hela resurssektorn
Till fält B
Förbättra projekt-program
– Utvärdera effektiviteten hos existerande system
– Granska utländska vattenplanerings-system
– Förutse framtida påfrestningar på systemet
– Förbered prognoser för styr-system och utvecklings-planer för vatten-resurser
– Utveckla och testa vatten-kvalitets-kriterier
– Komplettera datainsamling
– Testa data-insamlings- och behandl-ingssystemet
Till fält E
Till fält E
Problem som hör samman med fram-tida utveck-ling
Identifiera och priori-tera nuva-rande problem
Översikt över al-terna-tiva lösningar
Utvärdera och välja lösningar
Översikt över al-ternativa ad-ministrativa och legala system
Utvärdering av alternativ
PM om administrativa och legala aspekter

Analysis (IIASA) i Laxenburg, Österrike. IIASA intresserar sig därvid speciellt för problemen inom Kävlingeåns avrinningsområde, som upptagits som en internationell "case study".

Ett inledande försök att tillämpa optimeringsanalys för vattenvårdsplanering i Rönneån (de Maré 1977) visade att det inte är möjligt att optimera reningsgraden för de olika reningsverken i ett vattendrag, så länge man inte enats om önskvärd kvalitetsstatus i vattendraget. Önskemålen är emellertid svåra att precisera eftersom normerna för reningsverken idag tar sikte på reningstekniken istället för föroreningseffekten i recipienten. Önskemål om en förändring härvidlag har dock rests på senare år (Hallquist 1977, Isaksson 1978).

I Kävlingeån har man avgränsat de grundläggande problemen och studerat hur man skall se på Kävlingeåns vattenresurs i den regionala utvecklingen. Särskild uppmärksamhet ägnas samhällsplaneringens administrativa struktur och vilka problen den kan leda till för vattenplaneringens del (Hjorth et al 1979).

IIASA-forskningen å sin sida har koncentrerats till en analys av vissa nyckelproblem (Andersson et al 1979). Ett av dessa är av administrativ karaktär och knutet till det kommunala planeringsansvaret och dess konsekvenser. Genom att anspråken på vattenresurserna till stor del utgår från markanvändningen, och vattnets karaktär ofta gör det till en förenande länk mellan vitt skilda aktiviteter i samhället, måste givetvis vattenplaneringen samspela med den fysiska markanvändningsplaneringen. Den avser ju just att försöka lösa konflikter som gäller markanvändning inkl. åtkomst av sjöar och vattendrag. IIASAs intresse gäller här närmast en möjlig struktur för samordning av fysisk planering, naturresursplanering och ekonomisk planering. Mångfalden av aktörer i sammanhanget, med deras inbördes oförenliga intressen, gör att man för att få målkonflikterna bättre belysta hellre inriktar sig på utarbetandet av en serie scenarios (renodlade alternativ) än på en enda optimerande plan.

Testning av systemanalytiska metoder omfattar även Svartån i Närke där man vill finna fram till principer för sammanvägning av vattenanspråk med hjälp av en hanterbar modell. Betydande intresse ägnas formulerandet av möjliga styrmedel samt de legala aspekterna på vattenplanens förverkligande. Projektet är inriktat på att skapa ett "pedagogiskt hjälpmedel" för forskare och beslutsfattare snarare än en formell vattenhushållningsplan. Ett probelm som särskilt skall belysas är att vattenresursen utgör en restriktion för framtida utveckling av framförallt jordbruksbevattning och rekreation i området (Persson 1979).

5.3 *Några viktiga forskningsproblem*

5.3.1 Problemidentifiering och konfliktanalys

Problem som särskilt uppmärksammas i SNV:s forskningsprogram (Eriksson et al 1979) är följande:

- ☐ behovet av data betr. vattenförhållanden och påverkande faktorer som skall preciseras liksom kraven på tillförlitlighet och noggrannhet

- ☐ hur olika intressenters behov skall uttryckas och vilka variabler som är mest adekvata i en vattenresursplanering
- ☐ en kritisk granskning av olika prognosmetoder när det gäller framtida anspråk på vatten.

Resursbeskrivningen innefattar karakterisering av vatten med tanke på olika typer av vattenanvändning. Limnologiska frågeställningar är här relativt väl belysta (Lettevall 1975, Arnemo & Carlsson 1979). Hydrologiska frågeställningar befinner sig däremot ännu på grundforskningsstadiet: det avgörande problemet att karakterisera vattentillgången i ett vattendrag där mätningar saknas är sålunda nära knutet till dels utvecklingen av avrinningsmodeller som utgår från information av fysiografisk natur, dels frågan om hydrologisk regionalisering med samma utgångspunkt, se t. ex. Gottschalk & Krasovskaia 1979. Eftersom strategivalet måste inriktas på att undvika framtida krissituationer spelar givetvis extremförhållanden en central roll i karakteriseringen. Här är att märka att riskvärderingen givetvis knyter sig till framtida förhållanden mer än till aktuella förhållanden, och att man därför måste beakta också exempelvis återverkan av sådana markingrepp, som innebär att naturliga vattenmagasin försvinner eller att uppdelningen av nederbörden på avdunstning resp. grundvattenbildning och avrinning ändras (Castensson et al 1979). Den framtida vattentillgången utgör det aktuella vattenflödet plus framtida tillskott minus framtida förluster.

Linköpingsgruppen framhåller behovet av en distinktion mellan vattenkvalitet och vattenbeskaffenhet; den senare är objektivt baserad medan den förra knyter sig till en bestämd form av användning (Castensson et al 1979). I en nyligen presenterad andra problemöversikt (Dottne-Lindgren et al 1979) analyserar gruppen bl. a. följande frågor:

- ☐ hur uppstår vattenbeskaffenhet
- ☐ hur påverkas organismerna av ändrad vattenbeskaffenhet
- ☐ vattenkvalitet i relation till vattenanvändning
- ☐ vattenbeskaffenhet och hälsa.

Frågor som berörs gäller krav på vattenbeskaffenhet för olika användningsformer, men också användbarhetsbedömning när det gäller ett visst vattenområde och metodiska problem vid beskrivning av vattenkvalitet.

I Norge bedrivs ett mycket ambitiöst och intressant forskningsarbete. I anslutning till den nu pågående försöksverksamheten i Bøelva i Telemark diskuteras exempelvis hur vattenkvalitet skall kunna värderas och framläggs förslag till en samlad klassificeringsstruktur. Den utgår ifrån tre skilda utgångspunkter: generell påverkan, brukarintressen samt ett rent naturvetenskapligt baserat system (Thaulow 1978). Ett annat forskningsproblem gäller samspelet och den inbördes förenligheten mellan olika vattenintressen och hur den kan åskådliggöras exempelvis med matriser av olika slag (Thaulow 1977).

Den ungerska vattenplaneringsforskningen har bl. a. intresserat sig för sammanvägningen av resursdata och anspråksdata. Den användbara vattentillgången måste bestämmas för olika nivå av sannolikhet både i tidiga skeden av flodområdesutvecklingen, då avloppsutsläppen ännu kan räknas

in i tillgången utan vidare villkor, och i senare skeden, då användbarheten knyts till införandet av reningsåtgärder av olika slag (Dávid 1978).

När det gäller konfliktanalysen upptar även SNV-projekten en del olika frågeställningar. Bland annat påpekas att det gäller att vara både skarpsynt och framsynt vid analysen eftersom sådana konflikter, som idag kan synas obetydliga sett i ett kort tidsperspektiv, i ett längre tidsperspektiv kan generera svåra konflikter (Eriksson et al 1979). Sålunda påpekas att planeringslitteraturen är full av exempel där kortsiktiga lösningar på stora akuta konflikter lett till en på längre sikt otillfredsställande totallösning, beroende på att mindre betydelsefulla dolda konflikter så småningom förstorats eller lett till sidoordnade konflikter som blivit betydelsefulla.

5.3.2 Strategivalsprocessen

När det gäller plananalysen och dess olika led upptar SNV–programmet en hel del olika problemställningar (Eriksson et al 1979)

- ☐ användning av olika typer av vattenfördelningsmodeller
- ☐ användning av olika typer av programmeringsteknik
- ☐ användning av scenariotekniken
- ☐ klargörande av konsekvenserna av en plan
- ☐ frågan hur man med hjälp av fysiska och/eller samhällsekonomiska data kan karakterisera storheter vars värde är svårt att uttrycka i kvantitativa termer
- ☐ inventera olika målsättningar med en vattenhushållningsplan
- ☐ frågan vad en vattenresursplan bör innehålla och vad man formellt bör fatta beslut om
- ☐ den roll allmänheten spelar och olika gruppers möjlighet att direkt eller indirekt påverka beslut i planeringsfrågor.

Beslutsprocessen i vattenprojekt och den inbördes skillnaden mellan olika intressegruppers bedömningsgrunder uppmärksammas av Linköpingsgruppen (Castensson et al 1979). En rad problem i sammanhanget diskuteras: allmänhetens medverkan, vem som representerar allmänna opinionen samt formerna för dennas medverkan, olika grupper som berörs, skillnaderna dem emellan och deras förmåga att påverka exempelvis vilka alternativ som överhuvudtaget kommer upp till diskussion och vilka alternativ som av olika kortsiktiga hänsyn inte ens diskuteras.

Ett annat viktigt problem är samhällets föränderlighet och hur den kommer in i vattenplaneringen. Flertalet dokumenterade planeringsfall räknar nämligen inte med att beskaffenheten av mänskliga behov, sociala värderingar, policy, institutionell struktur eller teknologi kommer att förändras. Visserligen förenklar detta kraftigt planeringen men däremot ignoreras verkligheten, eftersom större vattenanläggningar har en livslängd på 30 à 40 år. Ett aktuellt exempel är Bolmenprojektet. Föränderligheten gäller i realiteten flera olika omständigheter:

- ☐ kunskapsmassan förändras och kunskapen förbättras
- ☐ behoven ändras och oförutsedda omständigheter tillkommer
- ☐ opinionsläget, samhällsvärderingarna och miljöintresset ändras.

I planeringsprocessen måste följaktligen introduceras en uppskattning av hur snabba ändringar vad gäller teknik eller värderingar påverkar planförslaget.

När det gäller rangordningen mellan olika alternativ med avseende på den grad till vilken de aktuella önskemålen blir uppfyllda finns en omfattande litteratur. Bland annat i Finland har man arbetat med poängsättning (Hirsto 1976). Ett mera komplext matematiskt förfaringssätt redovisas bl. a. av ungerska forskare (Dávid & Duckstein 1976). Holländska forskare har intresserat sig för hur jämförelsen mellan olika alternativ kan presenteras på ett enkelt och överskådligt sätt för de politiker som har att göra valet (PAWN 1977).

En central fråga när det gäller värdering av olika alternativ är givetvis att bedöma deras miljökonsekvenser. För att kunna bedöma miljökonsekvenser måste man först och främst förstå det grundläggande samspelet mellan vatten, mark, vegetation och djurliv i näringskedjans olika led. Här utgör den vid SNV nu pågående och starkt målinriktade miljövårdsforskningen rörande miljökonsekvenser i samband med olika typer av mänsklig verksamhet en mycket betydande länk (SNV 1977).

I Danmark pågår ett omfattande forskningsprojekt som ett led i det danska nationella IHP-programmet. Det gäller miljökonsekvenser av ökat grundvattenuttag på Själland och är förlagt till Susåns avrinningsområde. Storprojektet uppmärksammar framförallt samspelet mellan grundvatten och ytvatten och den effekt som grundvattenuttaget därför får i form av reducerad vattenföring i vattendragen och olika sekundäreffekter av detta när det gäller både vattenkvalitet och ekologiska förhållanden (Dansk Komite for Hydrologi 1978). Projektet innefattar system- och operationsanalytiska studier över möjligheterna att uppnå ett rationellt och optimalt utnyttjande av disponibla vattenresurser. Hänsyn skall därvid tas till samordnat utnyttjande av yt- och grundvatten samt till att vissa kvalitetsvillkor vad gäller ytvattnet måste vara uppfyllda trots att de används som recipienter för avloppsvatten. Hänsyn skall också tas till möjligheten att utnyttja sjöarna som regleringsmagasin.

Referenser

Andersson, A. E., Hjorth, P., de Maré, L. & Thelander, A. L. (1979): Water Resources Planning and Management in Advanced Economies: The Case Study of Western Skåne, Sweden – A Background Report. Working Papers. IIASA, Laxenburg

Arnemo, R. & Carlsson, D (1979): Karakterisering av vatten för fysisk planering. SNV PM 1149, Statens naturvårdsverk

Castensson, R., Falkenmark, M ., Lohm, U & Widstrand, C. G. (1979): Vatten i natur och samhälle. Liber Läromedel. Lund

Dansk Komite for Hydrologi (1978): Beretning fra Dansk Komite for Hydrologi vedrørende det hydrologiske forskningsprojekt i Susåens opland og andre aktiviteter i perioden 01.07.1977–30.6.1978. København

Dávid, L (1976): ''Long-Term Water Management at Regional and River

Basin Level". I: ECE Seminar on Long-Term Planning of Water Management, Vol. 1. United Nations, New York

Dávid, L (1978): Vizügyi Müszaki Gazdasági Tájékoztató. Vizügyi Dokumentációs és Továbbképzó Intézet, Budapest

Dávid, L. & Duckstein, L. (1976): "Long-range Planning of Water Resources Development: A multi-objective Approach". I: River Basin Development. Policies and Planning. Vol. I. United Nations, New York – Budapest

Donovan, W. J. (1979): "The Organizational Structure of Water Planning and Management". United Nation's Interregional Workshop on Water Resources Planning: Experiences in a Regional and National Context. Rome–Angere

Dottne-Lindgren, Å., Falkenmark, M., Jagner, D., Lohm, U., Svanberg, O. & Widstrand, C. G. (1979): Vatten i natur och samhälle: Vattenkvalitet och vattenbeskaffenhet – en problemöversikt för den Tema-orienterade forskningsorganisationen vid Linköpings universitet

ECE (1979): Application of systems analysis in water resources management. ECE Committee on Water Problems. Water/R72/Add 1

Eriksson, G., Hjerling T., Lewan, N. & Lindh, G.(1979): Vattenresursplanering. Förslag till program för verksamheten. Projektgruppen för vattenresursplanering. Statens naturvårdsverk. Solna

Falkenmark, M. (1979): "Vattenintressen och vattenkonflikter i Södra och mellersta Sverige". Vatten, vol 35, nr 1. Lund

Gottschalk, L., & Krasovskaia, I. (1979): Synthetic Approach to Regional Hydrology. The Swedish Meteorological and Hydrological Institute Research and Training Department. Norrköping

Hallquist, S. (1977): "Avloppsvattenbehandling till varje pris". Vatten, vol. 33, nr 2. Lund

Hirsto, L. (1976): "Integrated Water Development Plan for the Lower Part of the Kymi River", I: ECE Seminar on Long -term Planning of Water Management. Vol. III. United Nations, New York

Hjorth, P., Lindh, G. & de Maré, L. (1978): Utredning av forsknings- och undersökningsbehovet inom området vattenresursplanering. Inst. för teknisk vattenresurslära, Lunds Tekniska Högskola/Lund universitet

Hjorth, P., Martins, L., Robertsson, A. & Thelander, A. -L. (1979): Vattenresursplanering för Kävlingeåns avrinnings- och influensområde. Institutionen för teknisk vattenresurslära. Lunds Tekniska Högskola/ Lunds universitet

Isaksson, F. (1978): Helsingborgs VA-försörjning. VAVs årsmöte 1978 Svenska Vatten- och avloppsverksföreningen. M 25. Stockholm

Lettevall, U. (1975): Bedömningar av ytvatten och förutsättningarna för deras utnyttjande. (Limnologisk delutredning). Forskningsprojektet landskapsanalys för fysisk planering. Forskningsrapport, Delprojekt Limnologi. Lund

Lotti, C. & Beomonte, B. (1979): "Pilot Project for the Management of the Arno River Basin". United Nations Interregional Workshop on Water Resources Planning: Experiences in a Regional and National Context. Rome-Angere

Lundgren, L. (1974): Vattenförorening. Debatten i Sverige 1890–1921. Gleerups. Lund

de Maré, L. (1979): Lokalt vattenresursutnyttjande – ett regionalt planeringsproblem. Inst. för teknisk vattenresurslära. Rapport Nr 1003. Lunds Tekniska Högskola/Lunds universitet

PAWN (1977): Policy Analysis for the Water Management of the Netherlands. Study in co-operation with the Rand Corporation.

Pentland, R. L., Bathurst, J. & Sydor, M. (1979): "Water Planning and Management in Canada". United Nations Interregional Workshop on Water Resources Planning: Experiences in a Regional and National Context. Rome–Angere

Persson, L.–O. (1979): Vattenresursplanering i Svartåns avrinningsområde – Pilotstudie. Inst. för ekonomi och statistik. Sveriges Lantbruksuniversitet. Uppsala

Reynolds, R. R. (1979): "The Water Grid Concept". I.: Interregional Water Transfers. Problems and Prospects. Pergamon Press

Rogers, P. (1979): "The role of Systems Analysis as a Tool in Water Policy, Planning and Management". United Nations Interregional Workshop on Water Resources Planning: Experiences in a Regional and National Context. Rome-Angera

Statens naturvårdsverk (1977): Forskningsprogram för Forskningsnämnden vid Statens naturvårdsverk. SNV PM 913. Solna

Statens naturvårdsverk (1978): Användningen av Sveriges vattentillgångar. Redovisning av uppdraget "Översiktlig kartläggning av landets vattentillgångar m. m." SNV PM 1120. Solna

Statens naturvårdsverk (1978): Vänern – en naturresurs. Statens naturvårdsverk. Solna

Thaulow, H. (1977): Vannressursforvaltning. Norsk Institutt for Vannforskning. Blindern

Thaulow, H. (1978): Vannbruksplan for Bøelva i Telemark. Norsk Institutt for vannforskning. NIVA. Blindern

United Nations (1977): Report of the United Nations Water Conference, Mar del Plata

U. S. Water Resources Council (1973): Establishment of Principles and Standards for Planning Water and Related Resources. U. S. Federal Register. Washington. DC

Statens offentliga utredningar 1980

Systematisk förteckning

Justitiedepartementet
Fjorton dagars fängelse. [1]
Kompensation för förvandlingsstraffet. [7]
Privatlivets fred. [8]
Massmediekoncentration. [28]
Offentlighetsprincipen och ADB. [31]
Ny järnvägslagstiftning II. [37]

Utrikesdepartementet
Utbildning för uppdrag i u-land. [38]

Socialdepartementet
Lönar det sig att tillsätta fluor i dricksvattnet? [13]
Vissa frågor rörande flerhandikappade. [16]
Barn och vuxna. [27]

Budgetdepartementet
Preskriptionshinder vid skattebrott. [4]
Jämställdhet i statsförvaltningen. [20]
Statligt kunnande till salu. [23]

Utbildningsdepartementet
Skolforskning och skolutveckling. [2]
Lärare i högskolan. [3]
Förenklad skoladministration. [5]
Läromedlen i skolan. [15]
Utredningen om kvinnliga skolledare. 1. Att vara skolledare. [18]
2. Fler kvinnor som skolledare. [19]
Hem och skola. [21]
Studiestöd. [25]
Mot bättre vetande. [26]
Den sociala selektionen till gymnasiestadiet. [30]
Stödet till dagspressen. [32]
Handikappad-integrerad-normaliserad-utvärderad. [34]

Jordbruksdepartementet
Jakt- och viltvårdsberedningen. 1. Vildsvin i Sverige. [11] 2. Vilt och trafik. [29]
Bättre miljöinformation. [24]
Vattenplaneringsutredningen. 1. Vattenplanering. [39]
2. Vattenplanering. Exempel och bilagor. [40]

Arbetsmarknadsdepartementet
Utbyggnad av yrkesmedicinen. [22]

Industridepartementet
Offentlig verksamhet och regional välfärd. [6]
Övergång till fasta bränslen. [9]
Mineralpolitik. [12]
Kärnkraftens avfall. [14]
Datateknik och industripolitik. [17]
Energi i utveckling. EFUD 81. [35]
Arbetskooperation. [36]
Svensk läkemedelsindustri. [33]

Kommundepartementet
Ökad kommunal självstyrelse. [10]

Anm. Siffrorna inom klammer betecknar utredningarnas nummer i den kronologiska förteckningen.

Statens offentliga utredningar 1980

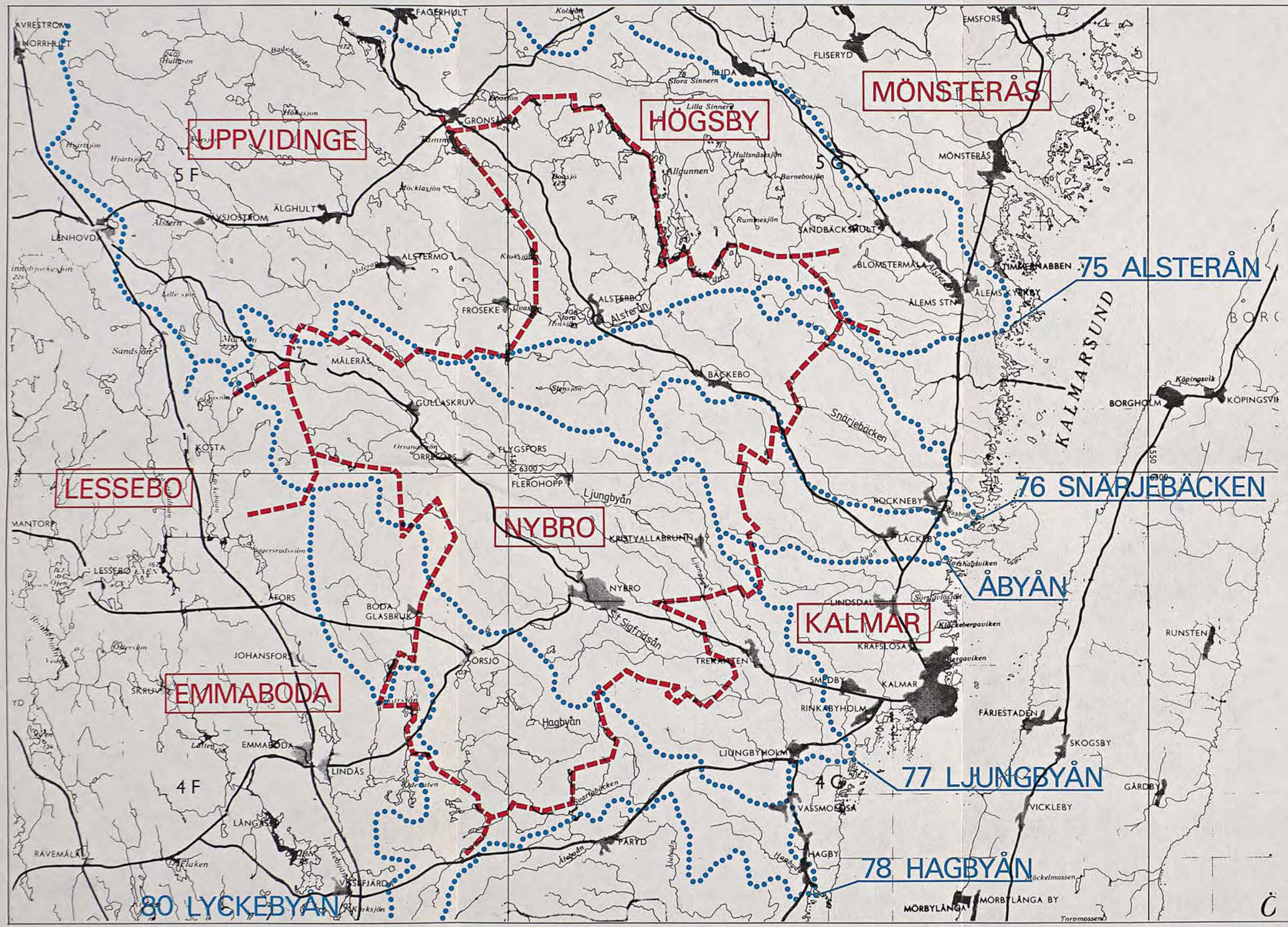
Kronologisk förteckning

1. Fjorton dagars fängelse. Ju.
2. Skolforskning och skolutveckling. U.
3. Lärare i högskolan. U.
4. Preskriptionshinder vid skattebrott. B.
5. Förenklad skoladministration. U.
6. Offentlig verksamhet och regional välfärd. I.
7. Kompensation för förvandlingsstraffet. Ju.
8. Privatlivets fred. Ju.
9. Övergång till fasta bränslen. I.
10. Ökad kommunal självstyrelse. Kn.
11. Vildsvin i Sverige. Jo.
12. Mineralpolitik. I.
13. Lönar det sig att tillsätta fluor i dricksvattnet? S.
14. Kärnkraftens avfall. I.
15. Läromedlen i skolan. U.
16. Vissa frågor rörande flerhandikappade. S.
17. Datateknik och industripolitik. I.
18. Att vara skolledare. U.
19. Fler kvinnor som skolledare. U.
20. Jämställdhet i statsförvaltningen. B.
21. Hem och skola. U.
22. Utbyggnad av yrkesmedicinen. A.
23. Statligt kunnande till salu. B.
24. Bättre miljöinformation. Jo.
25. Studiestöd. U.
26. Mot bättre vetande. U.
27. Barn och vuxna. S.
28. Massmediakoncentration. Ju
29. Vilt och trafik. Jo.
30. Den sociala selektionen till gymnasiestadiet. U.
31. Offentlighetsprincipen och ADB. Ju.
32. Stödet till dagspressen. U.
33. Svensk läkemedelsindustri. I.
34. Handikappad-integrerad-normaliserad-utvärderad. U.
35. Energi i utveckling. EFUD 81. I.
36. Arbetskooperation. I.
37. Ny järnvägslagstiftning II. Ju.
38. Utbildning för uppdrag i u-land. UD.
39. Vattenplanering. Jo.
40. Vattenplanering. Exempel och bilagor. Jo.

LiberFörlag
Allmänna Förlaget

KUNGL. BIBL.
1980 -12-

ISBN 91-38-05794-8
ISSN 0375-250X



NYBRO KOMMUN

FÖRSLAG TILL VATTENÖVERSIKT

VATTENDRAGSKARTA

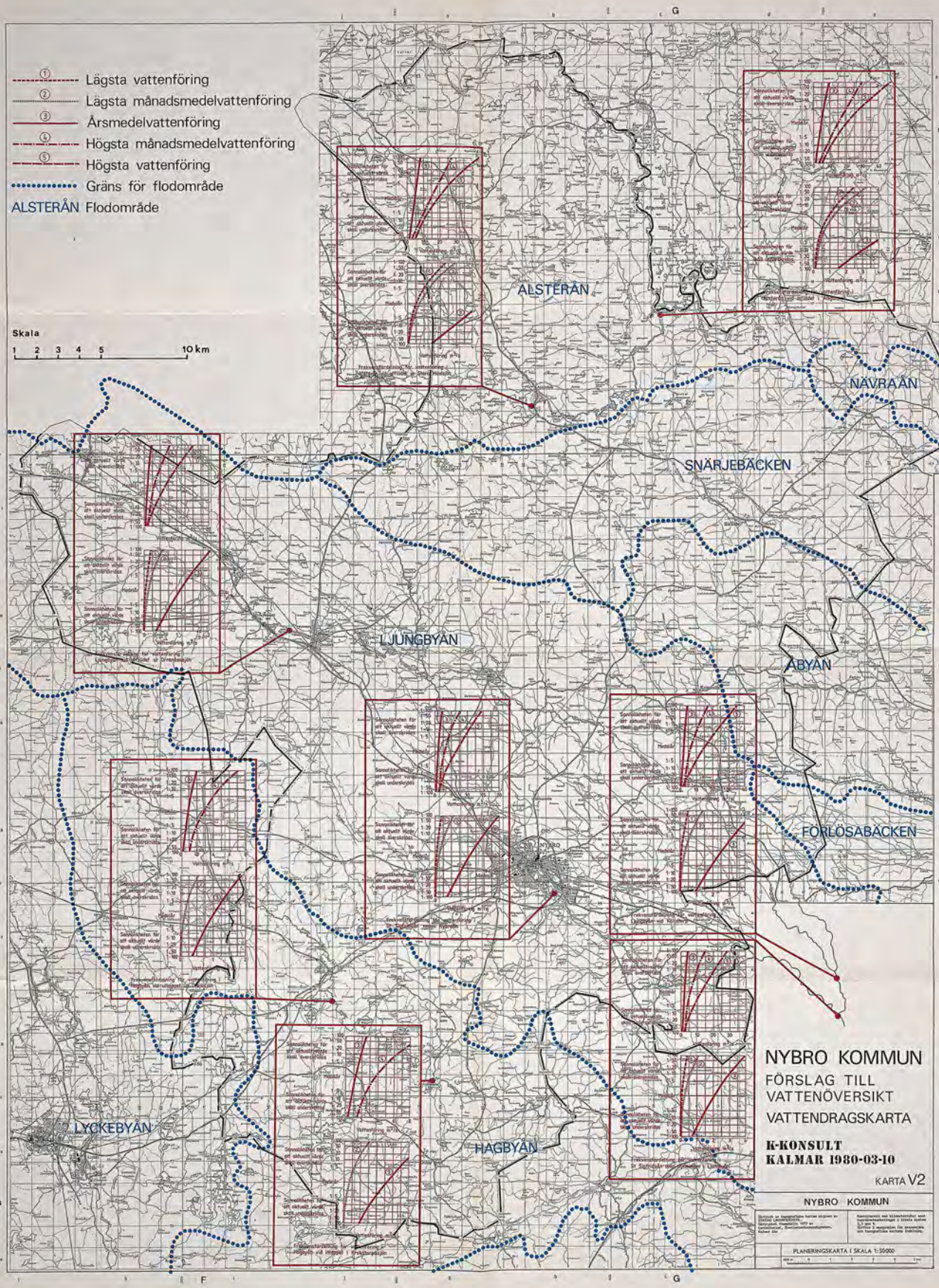
----------	KOMMUNGRÄNS
NYBRO	KOMMUNNAMN
.....	GRÄNS FÖR FLODOMRÅDE
75 ALSTERÅN	FLODOMRÅDE MED NR

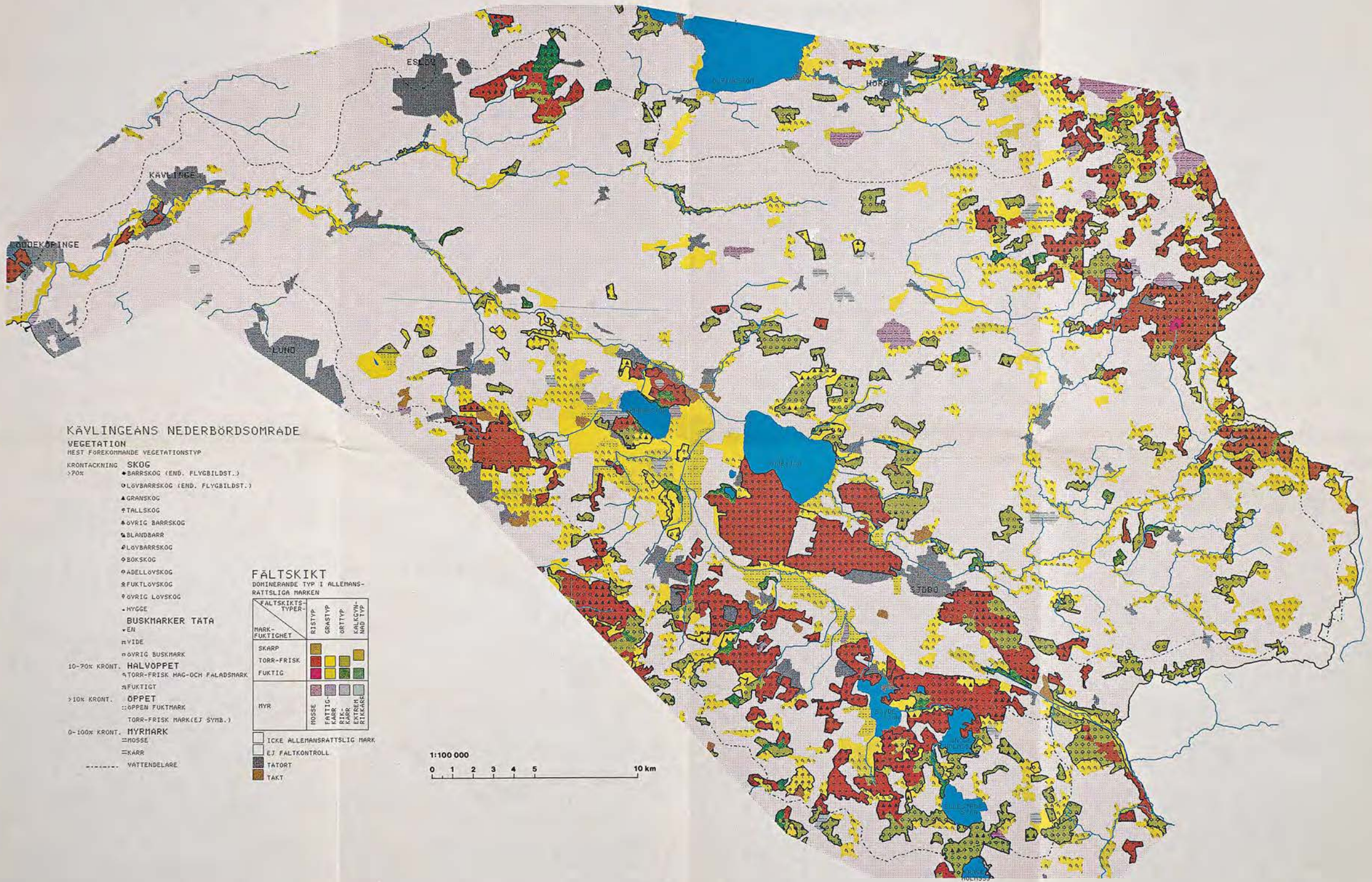
SKALA

0 5 10 20 30 40 km

K-KONSULT
KALMAR 1980-03-10

KARTA V1


① Lägsta vattenföring
② Lägsta månadsmedelvattenföring
③ Årsmedelvattenföring
④ Högsta månadsmedelvattenföring
⑤ Högsta vattenföring
Gräns för flodområde
ALSTERÅN Flodområde
Skala
1 2 3 4 5 10 km
ALSTERÅN
NÄVRAÅN
SNÄRJEBÄCKEN
LJUNGBYÅN
ÅBYÅN
FÖRLÖSABÄCKEN
LYCKEBYÅN
HAGBYÅN
NYBRO KOMMUN
FÖRSLAG TILL
VATTENÖVERSIKT
VATTENDRAGSKARTA
K-KONSULT
KALMAR 1980-03-10
KARTA V2
NYBRO KOMMUN
PLANERINGSKARTA I SKALA 1:50000



KÄVLINGEÅNS NEDERBÖRDSOMRÅDE

VEGETATION

MEST FÖREKOMMANDE VEGETATIONSTYP

KRONTÄCKNING **SKOG**

>70%
- BARRSKOG (END. FLYGBILDST.)
- LÖVBARRSKOG (END. FLYGBILDST.)
- GRANSKOG
- TALLSKOG
- ÖVRIG BARRSKOG
- BLANDBARR
- LÖVBARRSKOG
- BOKSKOG
- ADELLÖVSKOG
- FUKTLÖVSKOG
- ÖVRIG LÖVSKOG
- HYGGE

BUSKMARKER TÄTA
- EN
- VIDE
- ÖVRIG BUSKMARK

10-70% KRONT. **HALVÖPPET**
- TORR-FRISK HAG-OCH FALADSMARK
- FUKTIGT

>10% KRONT. **ÖPPET**
- ÖPPEN FUKTMARK

TORR-FRISK MARK(EJ SYMB.)

0-100% KRONT. **MYRMARK**
- MOSSE
- KÄRR

VATTENDELARE

FÄLTSKIKT

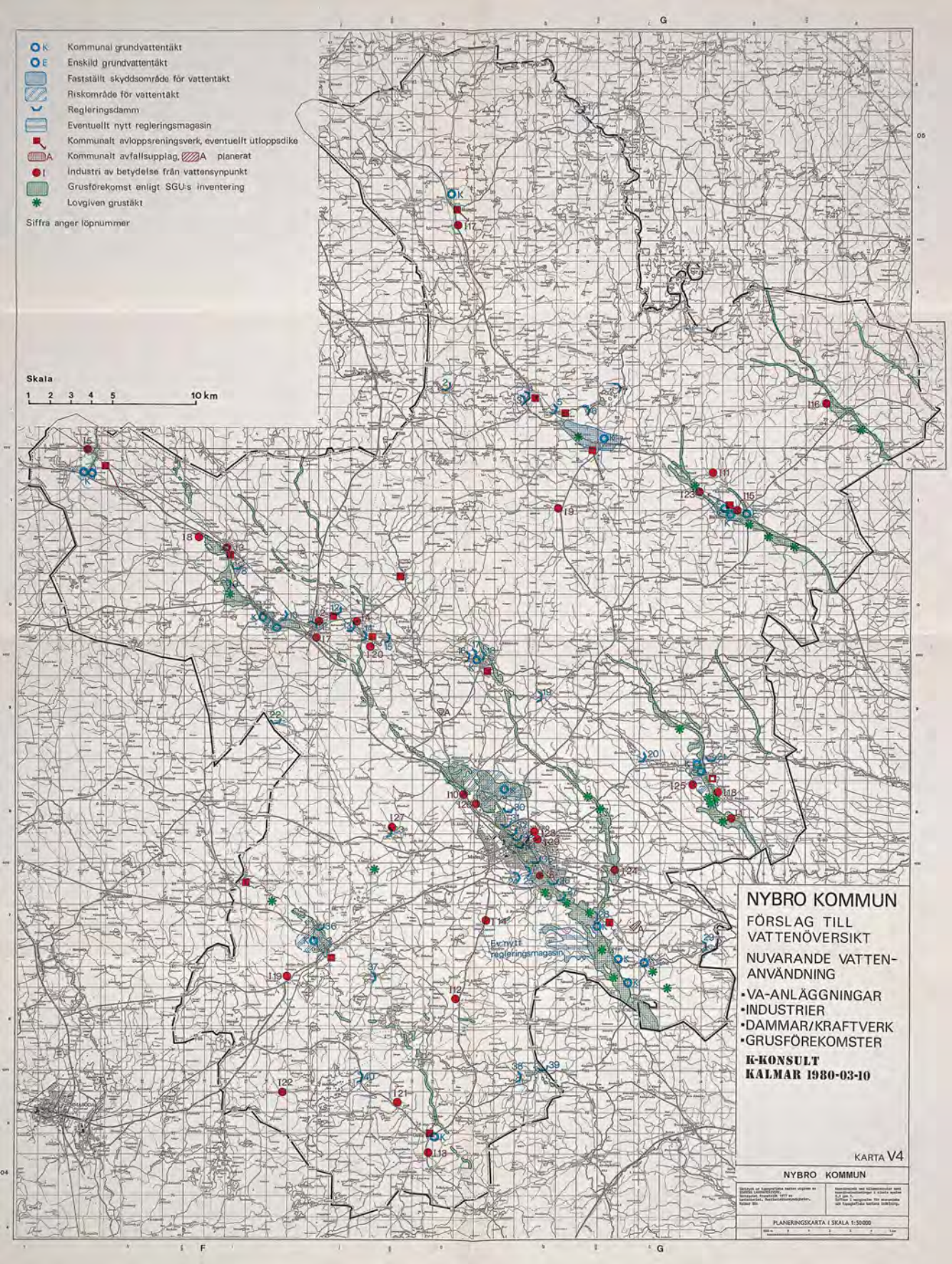
DOMINERANDE TYP I ALLEMANSRÄTTSLIGA MARKEN

MARK-FUKTIGHET \ FÄLTSKIKTS-TYPER	RISTYP	GRÄSTYP	ÖRTTYP	KALKGYNNAD TYP
SKARP				
TORR-FRISK				
FUKTIG				
MYR	MOSSE	FATTIGKÄRR	RIK-KÄRR	EXTREM RIKKÄRR

- ICKE ALLEMANSRÄTTSLIG MARK
- EJ FÄLTKONTROLL
- TÄTORT
- TÄKT

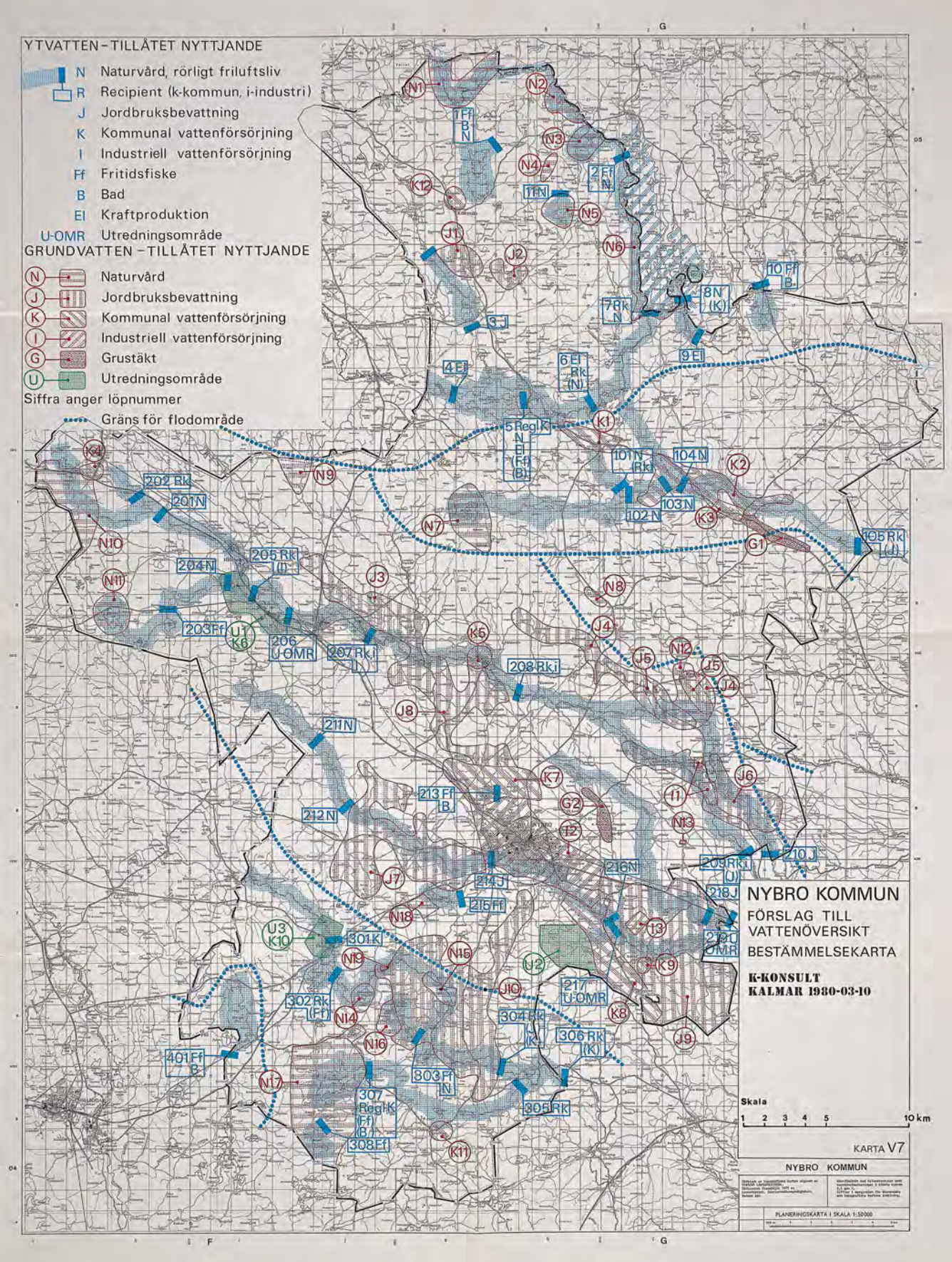
1:100 000

0 1 2 3 4 5 10 km


K Kommunal grundvattentäkt
E Enskild grundvattentäkt
Fastställt skyddsområde för vattentäkt
Riskområde för vattentäkt
Regleringsdamm
Eventuellt nytt regleringsmagasin
Kommunalt avloppsreningsverk, eventuellt utloppsdike
A Kommunalt avfallsupplag, A planerat
I Industri av betydelse från vattensynpunkt
Grusförekomst enligt SGU:s inventering
Lovgiven grustäkt
Siffra anger löpnummer
Skala
1 2 3 4 5 10 km
Ev. nytt regleringsmagasin
NYBRO KOMMUN
FÖRSLAG TILL VATTENÖVERSIKT
NUVARANDE VATTEN-ANVÄNDNING
•VA-ANLÄGGNINGAR
•INDUSTRIER
•DAMMAR/KRAFTVERK
•GRUSFÖREKOMSTER
K-KONSULT
KALMAR 1980-03-10
KARTA V4
NYBRO KOMMUN
PLANERINGSKARTA I SKALA 1:50 000

No Område med naturvårdsintresse
No Delområde föreslaget såsom naturreservat
Gräns för område av riksintresse enligt Fysisk riksplan
Ff Sjö eller vattendrag med ordnat fiske (Nummer= organiserat av förening)
Sjö av intresse för kanoting
Vattendrag av intresse för kanoting XYZ anger svårighetsgrad
B Kommunal allmän badplats
Siffra anger löpnummer
Skala
1 2 3 4 5 10 km
LÅTT
SVÄR
MEDELSVÄR
NYBRO KOMMUN
FÖRSLAG TILL VATTENÖVERSIKT
NUVARANDE VATTEN-ANVÄNDNING
• NATURVÅRD
• RÖRLIGT FRILUFTSLIV
K-KONSULT
KALMAR 1980-03-10
KARTA V5
NYBRO KOMMUN
PLANERINGSKARTA I SKALA 1:50000

Brukningsvärd åkermark
enligt kommunöversikt
Skala
1 2 3 4 5 10 km
NYBRO KOMMUN
FÖRSLAG TILL
VATTENÖVERSIKT
NUVARANDE VATTEN-
ANVÄNDNING
• JORDBRUKSMARK
K-KONSULT
KALMAR 1980-03-10
KARTA V6
NYBRO KOMMUN
PLANERINGSKARTA I SKALA 1:50 000


YTVATTEN – TILLÅTET NYTTJANDE
N Naturvård, rörligt friluftsliv
R Recipient (k-kommun, i-industri)
J Jordbruksbevattning
K Kommunal vattenförsörjning
I Industriell vattenförsörjning
Ff Fritidsfiske
B Bad
El Kraftproduktion
U-OMR Utredningsområde
GRUNDVATTEN – TILLÅTET NYTTJANDE
N Naturvård
J Jordbruksbevattning
K Kommunal vattenförsörjning
I Industriell vattenförsörjning
G Grustäkt
U Utredningsområde
Siffra anger löpnummer
Gräns för flodområde
1 Ff B N
2 Ff N
3 J
4 El
5 Regl K N El (Ff) (B)
6 El Rk (N)
7 Rk N
8 N (K)
9 El
10 Ff B
101 N (Rk)
102 N
103 N
104 N
105 Rk (J)
201 N
202 Rk
203 Ff
204 N
205 Rk (I)
206 U-OMR
207 Rk I
208 Rk I
209 Rk I (J)
210 J
211 N
212 N
213 Ff B
214 J
215 Ff
216 N
217 U-OMR
218 J
219 U-OMR
301 K
302 Rk (Ff)
303 Ff N
304 Rk (K)
306 Rk (K)
307 Regl K (Ff) (B)
308 El
401 Ff B
NYBRO KOMMUN
FÖRSLAG TILL VATTENÖVERSIKT
BESTÄMMELSEKARTA
K-KONSULT
KALMAR 1980-03-10
Skala
1 2 3 4 5 10 km
KARTA V7
NYBRO KOMMUN
PLANERINGSKARTA I SKALA 1:50000

ESLÖV

HÖRBY

KÄVLINGE

HÖÖR

LUND

STORO

KÄVLINGEÅNS NEDERBÖRDSOMRÅDE

VEGETATION

NÄST FÖREKOMMANDE VEGETATIONSTYP

KRONTÄCKNING

SKOG

>70%

- BARRSKOG (END. FLYGBILDST.)
- LÖVBARRSKOG (END. FLYGBILDST.)
- GRANSKOG
- TALLSKOG
- ÖVRIG BARRSKOG
- BLANDBARR
- LÖVBARRSKOG
- BOKSKOG
- ADELLÖVSKOG
- FUKTLÖVSKOG
- ÖVRIG LÖVSKOG
- HYGGE

BUSKMARKER TÄTA

- EN
- VIDE
- ÖVRIG BUSKMARK

10-70% KRONT. **HALVÖPPET**

- TORR-FRISK HAG-OCH FÄLADSMARK
- FUKTIGT

>10% KRONT. **ÖPPET**

- ÖPPEN FUKTMARK

TORR-FRISK MARK(EJ SYMB.)

0-100% KRONT. **MYRMARK**

- MOSSE
- KÄRR

VATTENDELARE

FÄLTSKIKT

DOMINERANDE TYP I ALLEMANSRÄTTSLIGA MARKEN

MARKFUKTIGHET \ FÄLTSKIKTSTYPER	RISTYP	GRÄSTYP	ÖRTTYP	KALKGYNNAD TYP
SKARP				
TORR-FRISK				
FUKTIG				
MYR	MOSSE	FATTIGKÄRR	RIKKÄRR	EXTREM RIKKÄRR

- ICKE ALLEMANSRÄTTSLIG MARK
- EJ FÄLTKONTROLL
- TÄTORT
- TÄKT

1:100 000

0 1 2 3 4 5 10 km