

**Grundvattenplanering**  
**Styrning av grundvattennivåer i tätort**

**Delrapport 2**  
**Förutsättningar för planering**

Per Ahlberg  
Jim Sundén

Januari 1992

## FÖRORD

Den här presenterade rapporten "Förutsättningar för planering" ingår som delredovisning i projektet "Grundvattenplanering - Styrning av grundvattennivåer i tätort". Tidigare rapporter behandlar nulägesbeskrivningar (delrapport 1, oktober 1991) samt grundvatten i lagstiftningen (delrapport 3, november 1991). Slutsatser och förslag kommer att redovisas i en slutrapport. Projektet finansieras till stor del av Byggforskningsrådet samt med bidrag från Eskilstuna kommun och SGI.

Med utgångspunkt från vattnets kretslopp diskuteras grundvattnet som resurs och riskfaktor och redovisas olika ansatser till grundvattenplanering. Ett antal motiv för grundvattenplanering presenteras också. Avslutningsvis diskuteras frågor om strategi, kunskapsförsörjning och planeringsprocessen. Eftersom rapporten endast omfattar ca 20 sidor har vi inte ansett det nödvändigt med en sammanfattning. De väsentliga frågeställningarna framgår av kap 4, 5 och 6.

Innehållet i rapporten har diskuterats med olika befattningshavare i Eskilstuna kommun. Till dessa personer och andra som bidragit med synpunkter riktas ett varmt tack.

Linköping i januari 1992

Per Ahlberg  
Projektledare

## INNEHÅLL

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 1. Grundvatten som naturresurs    | 3  |
| 2. Grundvattenplanering hittills  | 7  |
| 3. Motiv för grundvattenplanering | 11 |
| 4. Strategifrågor                 | 13 |
| 5. Kunskapsförsörjning            | 15 |
| 6. Planeringsprocessen            | 22 |
| 7. Referenser                     | 25 |

## 1. Grundvatten som naturresurs

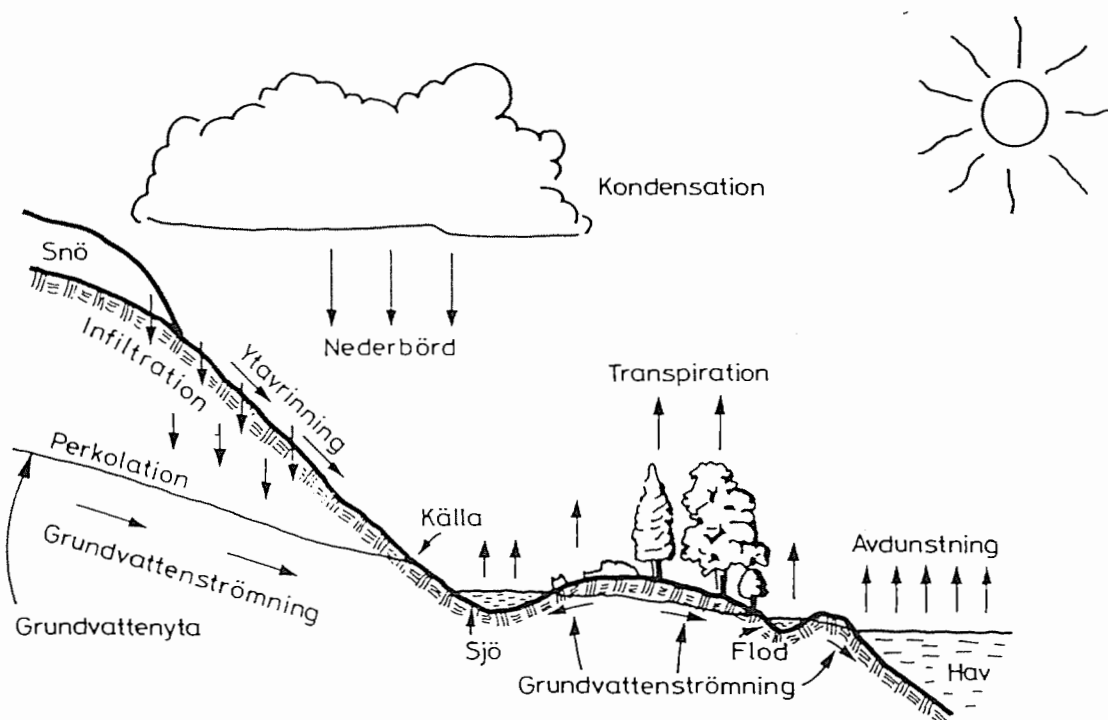
Vatten - ett livsvillkor

Vatten är vårt viktigaste livsmedel. Stora delar av landet är beroende av grundvattentillgångar för kommunal och enskild vattenförsörjning. Enligt uppgifter från 1975 utgjordes 26% av naturligt grundvatten och 21% av konstgjort grundvatten i de kommunala vattenverkens produktion (Knutsson & Morfeldt, 1978). Enligt samma källa är ca 1,5 miljon av landets befolkning på landsbygden beroende av grundvatten från enskilda grävda och bergborrade brunnar. Naturligt grundvatten är att föredra från vattenförsörjningssynpunkt på grund av dess halt av lösta och från hälsosynpunkt viktiga mineralsalter och små mängder spårämnen, vilkas betydelse för människan ännu är ofullständigt kända.

Grundvatten är också ett livsvillkor för växtligheten samtidigt som vatten i allmänhet är ett livsvillkor för biologiskt liv.

Vattnets kretslopp

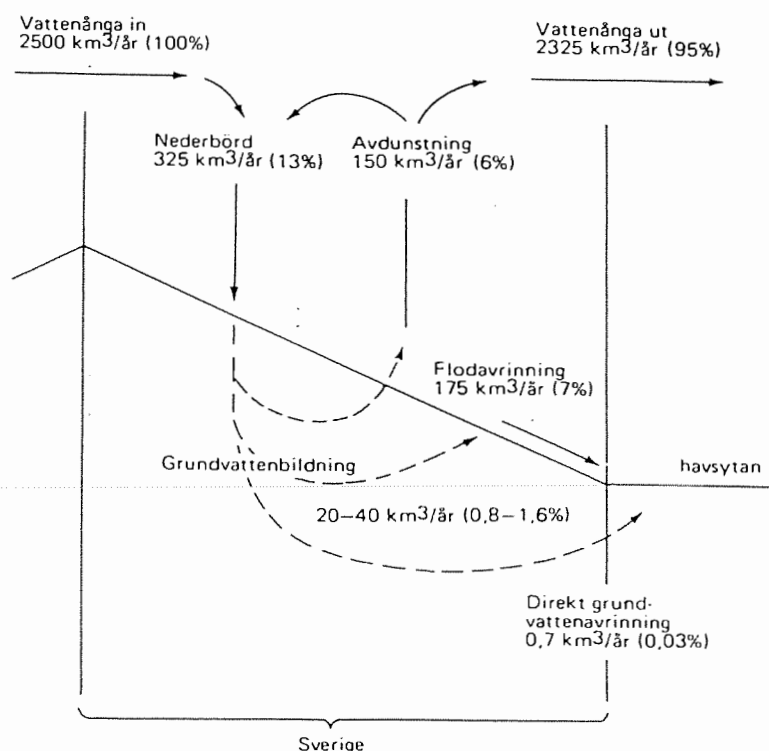
Vattnet i naturen är i ständig rörelse i ett slutet kretslopp, den så kallade hydrologiska cykeln, se fig 1. Denna rörelse sker såväl globalt som lokalt inom Sverige - vattnet känner därmed inga gränser. Grundvattnet utgör den underjordiska delen av vattnets kretslopp. Eftersom vatten också är ett utmärkt lösningsmedel bidrar kretsloppet till spridningen av föroreningar, t ex surt regn - surt grundvatten.



Figur 1. Det hydrologiska kretsloppet (från Knutsson & Morfeldt, 1978).

Ojämn  
fördelning

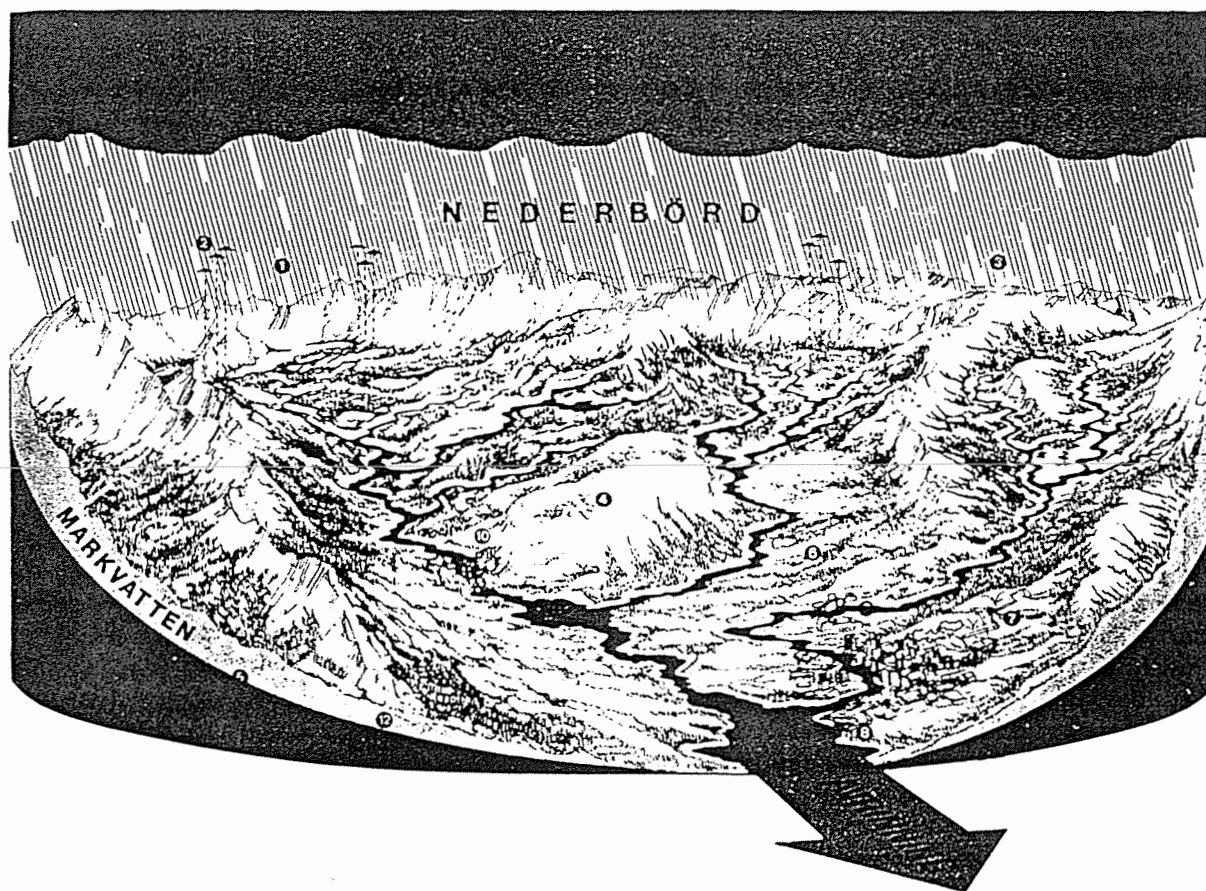
En totalbild av vattenomsättningen i Sverige redovisas i fig 2. Nederbördsfördelningen över landet uppvisar dock stora regionala skillnader. Sett över hela året har Sverige ett överskott i nederbörden i förhållande till avdunstning och vegetationens vattenbehov. Nederbörden varierar från ca 1200-1500 mm/år i de västra fjälltrakterna och västra Småland till ca 600 mm/år längs Östersjökusten. Dessa regionala skillnader i nederbördsfördelningen ger upphov till motsvarande variationer i avrinning och grundvattenbildning (Lind & Malbert, 1988).



Figur 2. Totalbild av vattenomsättningen i Sverige (från Vattenplanering, 1980).

Avrinnings-  
områden

Nederbörden över land omvandlas till markvatten, grundvatten och avrinning i ett samspel mellan vatten, luft, mark och vegetation. Enheten i detta väldiga vattenspel är det enskilda avrinningsområdet, som genom vattendelaren avgränsas från sina grannar (fig 3). Den nederbörd, som inte fastnar på bladen eller avdunstar från fuktiga ytor eller avrinner utefter markytan, infiltreras i marken, där en del fångas upp av växternas rötter. Resten bildar grundvatten. Ytligare grundvattenskikt uttöms snabbt till lokala vattendrag. Där det är djupt ned till tätt berg kan grundvattnet transporteras längre och i sällsynta fall tömmas i ett helt annat avrinningsområde eller i havet (Vattenplanering, 1980).



Figur 3. Ett avrinningsområde (eller flodområde) avgränsas genom vattendelaren. Nederbörden inom området tas om hand av de hydrologiska processerna i området. Vattnet lämnar området genom avdunstning eller avrinning i floden eller från djupt liggande grundvattenlager (från Vattenplanering, 1980).

Enligt Lind & Malbert (1988) måste planering och utnyttjande av grundvattenresurserna därför ske utifrån de lokala och regionala avrinningsförhållandena. Större avrinningsområden kan delas in i mindre. Härigenom blir det möjligt att utföra vattenbalansberäkningar inom regionala delområden med beaktande av den aktuella nederbördsfördelningen, se t ex HBV-modellen (Bergström, 1976; Rosén, 1991).

#### Grundvatten

Som redan nämnts utgör grundvattnet den underjordiska delen av vattnets kretslopp. Mängden nederbörd som kan infiltrera och bilda grundvatten är beroende av geologiska, topografiska, hydrologiska och klimatologiska faktorer. Viktiga för grundvattenbildningen är de s k inströmningsområdena, ofta belägna i högre delar av avrinningsområdet. I lägre delar sker en uttömning av grundvatten till våtmarker, vattendrag och sjöar - utströmningsområden. Undersökningar som refereras av Lind & Malbert (1988) visar att ungefär 60-90% av bäckavrinningen i vanlig morän- och bergsterräng, vid snösmältning och regntoppar, utgörs av utströmmande grundvatten. Enligt samma källa utgörs huvuddelen av ytvattnet av utströmmat grundvatten, varför man på motsvarande sätt som begreppet

"berg i dagen" med visst fog kan beskriva sjöar och vattendrag som "grundvatten i dagen".

Resurs-  
begreppet

Vanligen betraktas vatten som resurs på följande sätt (Vattenplanering, 1980):

- vatten för **biologisk produktion** (jord- och skogsbruk, ekosystem)
- vatten för olika **samhällsaktiviteter** (flödesberoende aktiviteter, vattenförsörjning, vattenkraft, bevattning, recipient)
- vatten för **platsbundna aktiviteter** (fiske, bad, sjöfart, naturvård, rekreation).

Eftersom grundvatten och ytvatten ingår i samma cirkulationssystem (kretsloppet) avses med vattenresurser även grundvattenresurser. Emellertid har grundvatten som resurs uppmärksamats i liten utsträckning. Lind & Malbert (1988) beskriver grundvatten som resurs från olika utgångspunkter och ger följande definition: Den del av grundvattnet som i en viss punkt utgör avrinning och kan utnyttjas, som kan utnyttjas och återinfiltreras eller som kan utnyttjas som recipient utan att ge oacceptabla effekter längs vattnets flödesväg.

Resurs och  
nyttjande

Resursbegreppet är kopplat till mänskligt utnyttjande, dvs för att betraktas som resurs fordras ett anspråk på utnyttjande i dag eller i framtiden. För att kunna betraktas och nyttjas som resurs fordras också att resursen uppfyller ställda krav på kvantitet (viss mängd, visst flöde) och på beskaffenhet (viss renhet, vissa egenskaper). För att tillgodose kraven på kvantitet och beskaffenhet vid grundvattenplanering fordras bl a kunskaper om magasinförhållanden och strömningsvägar.

Byggnads-  
tekniska  
resurser  
och risker

Planeringsinsatser avseende vatten och grundvatten som resurser gäller oftast "synligt vatten" eller grundvatten för vattenförsörjning. Den byggnadstekniska resursaspekten - som behandlas i detta projekt - glöms ofta bort. Grundvattnet - och de tryckförhållanden (portryck) som grundvattnet ger i jordlagren och berggrunden - har stor betydelse för tätorter belägna på mark med finkorniga sediment (lera, silt). Resursen avser här en viss grundvattennivå som måste upprätthållas för att undvika byggnadsskador eller omfattande marksättningar.

Å andra sidan kan stigande grundvattennivåer eller portryck utlösa jordskred, bidra till försumpning, ge fukt-skador i källare eller förorsaka bottenuppträckning i schaktgropar. Aggressivt eller förorenat grundvatten kan ge upphov till korrosion på konstruktioner och ledningar i mark.

## 2. Grundvattenplanering hittills

VPU 1980

Förslag till former och metoder för vattenplanering lämnas i vattenplaneringsutredningens (VPU) betänkande "Vattenplanering" (1980). Som motiv till utredningen anförs behovet av anvisningar och riktlinjer för vattenplanering, osäkerheter beträffande former och ansvarsförhållanden samt ökad uppmärksamhet för vattenfrågor. Syftet skulle vara att skapa förutsättningar för och möjligheter till avvägning mellan olika anspråk och därmed bättre hushållning med vattenresurserna. Man pekar bl a på att vattenfrågorna behöver samordnas mellan olika kommuner genom interkommunal eller regional planering för att lösa konfliktsituationer.

Förslag till vattenplanering

VPU föreslog att det dåvarande planeringssystemet (före NRL/PBL) kompletterades med:

- vattenöversikt
- vattenhushållningsplan
- vattenfördelningsförrättning.

Stommen i planeringssystemet utgörs av den kommunala vattenöversikten, som ska ge en allmän bild av vattensituationen i kommunen och redovisa hur olika vattenfrågor bör hanteras i fortsättningen.

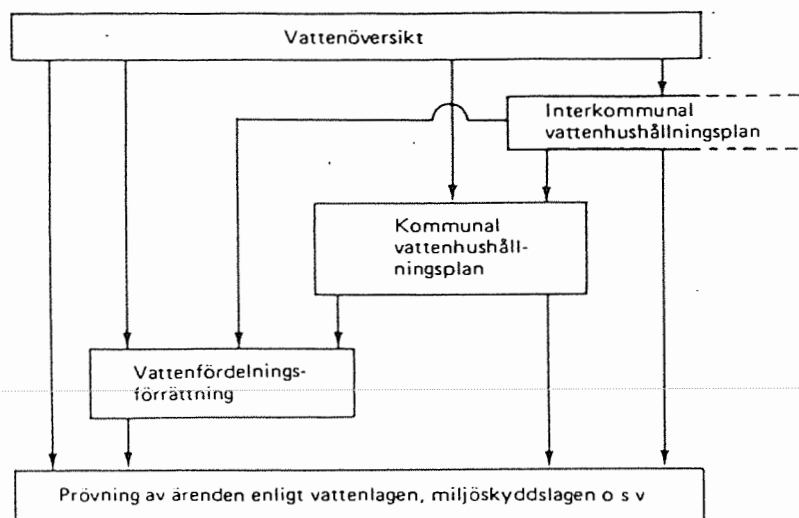
För områden med betydande vattenproblem och konkurrerande vattenanvändningsintressen föreslås **vattenhushållningsplaner**. Planeringsområdet kan omfatta ett helt eller delar av ett **avrinningsområde** och kan därmed beröra en kommun men ofta sträcka sig över kommun- och länsgränser (kommunal resp interkommunal vattenhushållningsplan).

För att förhindra konflikter mellan vattenintressenter inom mindre, avgränsade områden föreslår VPU **vattenfördelningsförrättning**. Syftet är att - genom en särskild förrättningsform - åstadkomma en fördelning av vattentillgångarna inom området.

Former för vattenplanering

Planeringssystemet enl VPU redovisas schematiskt i fig 4. Planeringen ska omfatta nyttjandet av grundvatten, sjöar och vattendrag. Någon särskild lagstiftning för vattenplanering ansågs inte behövas. Erforderliga bestämmelser borde kunna tas in i den reviderade lagstiftning som då förbereddes (vattenlagen, ny plan- och bygglag). Liksom för den fysiska planeringen i övrigt borde ansvaret för vattenplanering ligga hos kommunerna och samordnas med övrig planering. Statliga myndigheter och verk skulle bidra med erforderligt underlag.





Figur 4. Vattenplaneringssystemet enl VPU:s förslag. Figuren visar hur ett ärende som aktualiseras prövas mot bakgrunden av uttalanden i de olika plantyperna (från Vattenplanering, 1980).

Med utvecklingsstöd från BFR upprättades vattenöversikter i ett antal försökskommuner (ca 12 st). Lind & Malbert (1988) rapporterar också några studerade vattenöversikter. Härutöver synes VPU:s förslag till vattenplanering ha haft ringa effekt i den kommunala planeringen.

NRL/PBL 1987

I naturresurslagen (NRL) och plan- och bygglagen (PBL) sägs klart ut att planering ska omfatta både mark- och vattenområden, dvs vattenanvändningen ges samma dignitet som markanvändningen. NRL:s syfte är att åstadkomma hushållning och **avvägning**. Hushållning innebär både bevarande av natur- och kulturvärden och skonsamt nyttjande av naturresurserna. **Avvägning** innebär att väsentliga förändringar av markens och vattnets användning ska prövas enligt de lagar som är knutna till NRL, dvs PBL, vattenlagen, miljöskyddslagen m fl. Prövningen av mark- och vattenanvändningen vid planläggning och lov sker enl regelsystemet i PBL. Lagstiftningen kring grundvatten beskrivs utförligare i delrapport 3. Att med vatten även menas grundvatten framgår av propositionstexten till NRL/PBL.

Den praktiska verkligheten

Utifrån praktiska exempel visar Lind & Malbert (1988) att intresset för grundvattenfrågor ökat på många håll till följd av grundvattenrelaterade skadefall i tätortsområden. Men ökade kunskaper om mark- och grundvattenfrågor har inte kunnat omsättas i den praktiska planeringen. Man pekar också på att initiativet när det gäller grundvattenfrågor i anslutning till byggnadsverksamhet ofta ligger hos fackfolk - i många fall är det konsulter som driver frågorna. Frågorna behandlas vanligen i samband med konkreta projekt och ambitionsnivån är mycket varierande. Det finns

också en brist på resurser och personal för grundvattenplanering. Behandlingen av grundvattenfrågorna i den kommunala planeringen är vanligen avhängig personligt engagemang från någon intresserad politiker eller några tjänstemän.

Vatten-  
översikter

Man har också gått igenom några vattenöversikter. Härvid framkom att grundvatten generellt har en liten plats i förhållande till behandlingen av ytvatten. Grundvattenfrågor behandlas i anslutning till befintliga grundvattentäkter och översiktligt för hela kommunen med avseende på försurningspåverkan samt ibland nitratpåverkan. Inte i något fall gjordes en genomgång och redovisning av grundvattenresurserna motsvarande den som gjorts för ytvattnet.

Lika  
erfarenheter

Ovanstående resultat och slutsatser från Lind & Malbert stämmer väl överens med slutsatserna från nulägesbeskrivningen av fyra kommuner (delrapport 1). Grundvattenfrågorna behandlades mycket summariskt i översiktsplanerna - i några fall inte alls. Inga riktlinjer eller rekommendationer lämnades för hur grundvattenfrågorna skulle behandlas. Beträffande detaljplaner och bygglov var läget ett annat. Talrika skadefall och andra erfarenheter i tätorterna hade mer eller mindre tvingat fram ett regelmässigt beaktande av grundvattenförhållandena från byggnadsteknisk synpunkt. I de flesta fall kom initiativet från och vilade ansvaret på några få, intresserade och ansvarskännande tjänstemän. Insatserna kan dock inte betecknas som någon organiserad grundvattenplanering.

Översiktsplan  
- vatten

NRL/PBL förutsätter att planeringen ska omfatta mark och vatten (inkl grundvatten) och att en avvägning mellan olika intressen ska ske. Kylefors (1991) har redovisat några synpunkter från arbetet med översiktsplaner - vatten i 13 kommuner i sydöstra Sverige. Vattenfrågorna behandlas i en särskild del av översiktsplanen och omfattar en inventeringsdel och en förslagsdel. I planerna görs en grundlig genomgång av både ytvatten- och grundvattenförekomster. Det har inte varit självklart att upprätta dessa Öp-vatten. Mycket arbete har fått läggas ner på att övertyga kommunerna om nyttan med en sådan vattenplanering. Underhand i planeringsprocessen har dock insikten om nyttan oftast vuxit sig stark.

Viktigt enl Kylefors är att avvägningen mellan olika intressen omfattar alla användningsområden för ytvatten/ grundvatten och i tillämpliga fall kustnära havsvatten och att det sker en samordning mellan mark- och vattenanvändningen. När det gäller vattenfrågor är framförhållning (strategisk planering) minst lika viktig som lösningar för aktuella problemområden. Översiktsplaner - vatten bör också innehålla ett åtgärdsprogram som redovisar hur planens mål ska förverkligas, genom t ex områdesbestämmelser eller detaljplaner.

Exempel  
Emmaboda

I förslagsdelen till Öp-vatten för Emmaboda kommun (1990) redovisas först en konsekvensutredning gällande mellan-kommunala frågor. Denna är nödvändig, eftersom avrinningsområdena i Emmaboda berör flera omkringliggande kommuner. Den efterföljande sammanställningen av övergripande mål för vatten behandlar de olika intressena kommunal och enskild vattenförsörjning, jordbruksbevattning, recipientändamål, vattenkraft m fl. I den avslutande delen redovisas prioriterat nyttjande med överväganden och motiv för ytvatten resp grundvatten. Den prioriterade vattenanvändningen utgör kommunens ställningstagande med vissa överväganden och motiv. Bland prioriterade användningsområden för grundvatten märks vattenförsörjning, framtida vattenförsörjning, naturvårdsintressen, jordbruksbevattning och recipientändamål. Planen åtföljs av två kartor: Översiktsplan - vatten, Nuvarande vattenanvändning (V 1) resp Intresseprioritering (V 2).

Exempel  
Jönköping

Till grund för översiktsplanen för Jönköping (antagen 90-06-28) gjordes en omfattande inventering av yt- och grundvattenförhållanden som presenteras i underlagsrapporten "Planeringsförutsättningar". Här beskrivs tillgångarnas lägen i olika avrinningsområden samt viktiga akvifersystem för grundvatten. Med beteckningar på en karta framgår hur man geografiskt bedömt grundvattnets betydelse för vattenförsörjning, som berggrundvatten, från biotopsynpunkt och från allmän synpunkt. Beträffande de anspråk som bör tillgodoses i översiktsplanen sägs endast att befintliga och framtida kommunala grundvattentäcker bör anges samt att sådana områden där grundvatteintressena ska beaktas bör tas med.

I översiktsplanens förslagsdel anges befintliga och framtida grundvattentäcker samt områden med grundvattenintresse (karta 1 och 2). Som generella rekommendationer framförs endast att hänsyn behöver/bör tas till vattentäktsintresset resp att grundvattenintresset beaktas. Arten av hänsynstagande eller beaktande redovisas ej. Det framgår således ej i vilka fall grundvattenintresset är prioriterat.

Andra exempel

Exemplen ovan har visat hur grundvattenfrågorna behandlats i översiktsplaner. Av delrapport 1 (Nulägesbeskrivning etc) framgår ansatserna till en tätortsinriktad (eller byggnadsteknisk) grundvattenplanering. I de fyra studerade kommunerna är det vanligt att grundvattenfrågorna uppmärksammas och beaktas vid detaljplanering inom tätorterna. I samband med bygglovgranskningen sker regelmässigt en prövning av byggobjektens inverkan på grundvattenförhållandena. I byggloven ställs vid behov krav på byggnadstekniska åtgärder för att skydda grundvattnet.

Verksamheten bygger på enskilda tjänstemäns intresse, initiativkraft och kompetens. För icke bygglovpliktiga ingrepp, t ex gatu- och ledningsbyggande, fordras ett väl fungerande samarbete mellan olika förvaltningar för att grundvattenfrågorna ska beaktas. I regel saknas emellertid en helhetssyn och övergripande policybeslut.

### 3. Motiv för grundvattenplanering

|                |   |
|----------------|---|
| NRL            | Tidigare har berörts hushållningskraven i NRL, som gäller marken, vattnet och den fysiska miljön i övrigt. En långsiktigt god hushållning ska främjas. Begreppet vattenområden inkluderar grundvattenförekomster. Mark- och vattenområden som är särskilt lämpliga för anläggningar för vattenförsörjning ska så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt försvåra tillkomsten eller utnyttjandet av sådan anläggning. Hushållningskraven i NRL är i sig tillräckligt starka skäl att bedriva en aktiv grundvattenplanering.  |
| Andra skäl     | Ytterligare skäl till grundvattenplanering är behoven att undvika förändringar av grundvattennivån som kan medföra skador på byggnader och anläggningar, som försvårar infiltration - perkolation eller som medför icke önskvärd påverkan på naturmiljön eller den fysiska miljön i övrigt. Förutom dessa kvantitativa skäl finns också anledning att sörja för grundvattnets kvalitet. Grundvatten har normalt god kvalitet genom att det är skyddat i marken, men den fortgående försurningen och mänskliga ingrepp kan ge oönskade kvalitetsförsämringar.  |
| Specifika skäl | <p>Med utgångspunkt från redovisningen ovan kan bl a nedanstående situationer urskiljas som skäl till en aktiv grundvattenplanering.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Behov av att säkerställa befintlig grundvattentäkt, (kan också ske genom fastställande av skyddsområden).</li> <li>● Behov av att säkerställa grundvattentillgång för framtida vattenförjningsbehov.</li> <li>● Säkerställa grundvatten för jordsbruksbevattning.</li> <li>● Säkerställa grundvatten för befintlig eller planerad energiproduktion.</li> <li>● Reservera områden lämpliga för deponerings- och recipientändamål.</li> <li>● Förhindra grundvattenförändringar som kan vålla skador eller andra förändringar på från miljösynpunkt värdefull miljö.</li> <li>● Förhindra grundvattenhöjningar som försvårar infiltration - perkolation.</li> <li>● Förhindra med hänsyn till rådande grundvattensituation olämpligt byggande.</li> <li>● Förhindra grundvattenavsänkning som kan medföra skador på befintliga byggnader och anläggningar (pålskador, sättningar m m).</li> <li>● Förhindra grundvattenhöjningar som medför skador på befintliga byggnader och anläggningar (fukt, mögel).</li> </ul> |

- Medveten sänkning eller höjning av grundvattennivån i visst syfte.
- Byggnadsteknik
- Från byggnadsteknisk synpunkt och med inriktning på tätortsbebyggelse formulerade den sk grundvattengruppen i Eskilstuna 1979 följande motiv;
- Möjlighet att undvika sänkning av grundvatten i lerområden
  - Möjlighet att undvika sänkning av grundvatten vid träpålade hus med rötangrepp som följd.
  - Säkrare bedömningsunderlag för byggnadsnämnden att föreskriva vattentäta källare.
  - Möjlighet att genom ett grundvattennät snabbt spåra eventuella grundvattensänkningar.
  - Ger ökad kännedom om lokala partier som kan vara extremt känsliga för grundvattensänkning och där relativt oskyldiga markingrepp kan leda till stora skador.
  - Säkrare bedömning av konsekvenser vid större ledningsdragningar eller andra anläggningsarbeten.
  - Förbättring av kommunens planeringsunderlag med avseende på djupbyggande.
  - Underlag för bedömning av frågor om bevarande av äldre bebyggelse.
  - Underlag för bedömning av frågor om upprustning och renovering alternativt rivning av byggnader.
  - Underlag för kreditriskbedömning vid statlig låneförmedling.
  - Säkrare bedömning av skadeståndskrav mot kommunen från husägare.
- UM-planering
- För storstäder som Göteborg och Stockholm, med ett omfattande nät av tunnlar, undermarksanläggningar och annat djupbyggande och med ett stort behov av nya sådana anläggningar för infrastrukturen, fordras insatser för planering av undermarkens utnyttjande (UM-planering). Denna planering berör i högsta grad jord-, berg- och grundvattenförhållandena och fordrar kunskaper och samordning samt riktlinjer för hur grundvattnet ska hanteras.
- Hinder?
- Det finns således många starka motiv för aktiv grundvattenplanering. Sammanställningen av gällande lagstiftning i delrapport 3 visar att det inte finns några lagtekniska hinder för översiktlig och detaljerad grundvattenplanering. De hinder som kan skönjas utgörs av någon eller några av följande faktorer.
- Bristande kunskap om grundvattenförhållandena.
  - Bristande intresse för grundvattenfrågor.
  - Avsaknad av övergripande beslut och målsättningar.
  - Oklarheter om ansvarsförhållanden och beslutsvägar.
  - Bristande resurser, såväl ekonomiska som personella.

## 4. Strategifrågor

Nuläge  
tätorter

Beträffande den tätortsinriktade eller byggnadstekniskt betingade grundvattenplaneringen kan förhållandena sammanfattas enl följande (Nulägesbeskrivning etc, delrapport 1).

Övergripande, strategiska beslut saknas nästan helt (kap 5). Översiktsplanerna ger inte heller någon vägledning (kap 6). Bevakningen av grundvattenfrågorna sker i den löpande ärendehantering genom informellt samarbete mellan kommunens förvaltningar, t ex beträffande detaljplaner och bygglov (kap 6). För icke bygglovpliktiga ingrepp, t ex gatu- och ledningsbyggande eller sanering av äldre ledningssystem, fordras att ansvariga förvaltningar och nämnder är införstådda med grundvattenförhållandenas betydelse och den praxis som tillämpas samt tar ansvar för sina åtgärder.

Villkoren i byggloven blir i många fall de enda styrmedlen för grundvattenhänsyn. De lider av svagheten att endast omfatta begränsade delområden, om det inte finns andra övergripande policybeslut som ger anvisningar för hur grundvattenförhållandena ska beaktas inom större områden.

I de tillfrågade mindre kommunerna synes samarbetet kring grundvattenfrågorna fungera tillfredsställande. I Eskilstuna finns även en geogrupp för information, utbildning och samordning. Storkommunerna Göteborg och Stockholm har geoteknisk personal inom olika förvaltningar (fastighetskontor, stadsbyggnadskontor, gatukontor, VA-verk) som svarar för bevakning av grundvattenfrågorna.

Svagheten i dessa informella system är bristen på helhetsyn och att de blir beroende av enskilda personers intresse, initiativkraft, kompetens och samarbetsförmåga. Man kan också ställa frågan vem eller vilka som formulerar målen för verksamheten.

Öp - vatten

I de ovan (kap 2) redovisade och antagna översiktsplanerna - vatten har kommunerna formulerat mål för olika vatten/ grundvattenintressen och med överväganden och motiv prioriterat ytvatten- och grundvattenanvändningen för olika ändamål. Den prioriterade användningen utgör kommunernas ställningstaganden och har i vissa fall fordrat överenskommelser med grannkommuner beträffande anspråken inom gemensamma avrinningsområden. De anförda exemplen visar på praktiskt användbara metoder för översiktlig grundvattenplanering.

Strategi

För att genomföra såväl en översiktlig som en mer detaljerad och tätortsinriktad grundvattenplanering behövs enligt vår mening en process av åtgärder och beslut av strategisk karaktär enl följande.

- Att skapa insikt - i den mån den inte redan finns - om grundvattnets betydelse (såväl kvalitets- som kvantitetsmässigt) för samhällets utveckling och fortbestånd.
- Att förstå sambanden mellan ingrepp och påverkan i det hydrologiska kretsloppet till följd av samhällsutvecklingen och att beskriva de problem som uppkommer och behöver lösas.
- Att acceptera problemställningarna och vilja göra något åt dem, t ex genom grundvattenplanering.
- Att skapa en samsyn mellan politiker och tjänstemän om hur frågorna ska hanteras.
- Att utarbeta policy och målformuleringar som omsätts i beslut och riktlinjer.
- Att sprida kunskap i kommunens organisation om tagna beslut och riktlinjer.
- Att skapa en arbetsmodell eller planeringsprocess som beskriver hur grundvattenfrågorna ska hanteras i praktisk verksamhet, bl a med hänsyn till en ev förändrad kommunorganisation.
- Att verka för erforderlig kunskapsförsörjning.
- Att upprätta ett åtgärdsprogram som beskriver hur målsättningen för grundvattenplanering ska förverkligas och i samband därmed se till att skapa erforderliga ekonomiska och personella resurser.

Sett i ett nationellt eller regionalt perspektiv behövs följande åtgärder.

- Att verka för interkommunal och regional planering kring grundvattenfrågor.
- Att upprätta nationella, regionala och lokala målsättningar i syfte att bevara viktiga grundvattentillgångar från kvalitets- och kvantitetsmässig synpunkt.
- Att verka för att tillskapa hydrogeologiskt kunskapsmedvetande i landets kommuner.

## 5. Kunskapsförsörjning

För all planering krävs kunskap. För aktiv grundvattenplanering krävs kunskaper om befintliga grundvattentillgångar, pågående och planerad grundvattenanvändning, långsiktiga behov av att nyttja grundvatten, områden där förändringar av grundvattennivån kan medföra skador eller oönskade förändringar etc.

Kunskaperna om grundvattenförhållandena är ofta begränsade och/eller svårtillgängliga. Kunskaper om grundvattenförhållanden kan ha inhämtats i samband med vattenförsörjningsutredningar, vid geotekniska undersökningar för olika exploateringsändamål, i samband med skaderisker på befintliga byggnader och anläggningar m m.

VPU 1980

Behovet av kunskaper för vattenplanering diskuteras utförligt i VPU:s betänkande Vattenplanering (1980). Genomgången omfattar kunskapsläget om vatten och vattenanvändning inom forskning och undersöknings- och utredningsverksamhet samt beträffande kontroll- och övervakningssystem. Vidare ges synpunkter på hur tillgängliga kunskaper ska omsättas i planeringsunderlag för det föreslagna vattenplaneringssystemet samt hur kunskapsförsörjningen bör ske, bl a från statliga verk och myndigheter. Insamling och förmedling av kunskaper bör organiseras så att de kan tillfredsställa många intressenters olika behov av underlag.

L & M 1988

Lind & Malbert (1988) redovisar också utförligt det underlagsmaterial som behövs för ställningstagande till olika former av utnyttjande av och påverkan på grundvattnet. Olika ändamål som tas upp och diskuteras är vattenförsörjning, markvärmesystem, recipientändamål, täkter och bergrum, planering och byggande m fl. Man påpekar också svårigheten att anpassa planeringsunderlaget till de varierande behoven i planeringsprocessens olika skeden.

Öp - vatten

För att belysa de arbetsinsatser som fordras för att utarbeta översiktsplaner - vatten, enligt den modell som beskrivits tidigare i kap 2, redovisas följande erfarenheter från Kylefors (1992).

Förutsättningarna var följande. Konsulten hade egen geografisk baskunskap. Allmänna topografiska, hydrogeologiska och geologiska kartor fanns tillgängliga. Det fanns ett kommunalt engagemang. Länsstyrelsen hade angivit och avgränsat riksintressen. Utförandet kan beskrivas med tre faser.

Fas 1. Inventeringsdelen

Insamling av fakta och kunskaper från kartor, förfrågningar och intervjuer. Sammanställning till färdigt planeringsunderlag.



## Fas 2. Förslagsdelen

Planarbete - förslag till mål, strategier och prioriterad användning i samarbete med lednings- och arbetsgrupp. Utarbetande av första planförslag.

## Fas 3. Slutförandedelen

Samrådsremiss och bearbetning. Utställning och bearbetning. Framtagande av antagandehandling och antagande.

Arbetsinsatserna var ungefär lika tunga och omfattande för varje fas. Erfarenheterna från de 13 kommunerna visar på en genomsnittlig tidsåtgång per kommun av ca 2 manmånader (300-350 tim) för respektive fas.

För grundvattenplanering på översiktlig nivå (vattenöversikter eller öp-vatten) är det alltid möjligt att sammanställa erforderligt planeringsunderlag. Kunskaper kan hämtas från allmänna kartor och andra officiella källor, från tjänstemän inom kommunens olika förvaltningar, SGU brunnsarkiv, flygbilder, ev geoarkiv etc (Kylefors, 1992).

Grundvatten-  
planering  
tätort

För den tätortsinriktade grundvattenplaneringen, avseende byggnader och anläggningar i stadsmiljö, fordras betydligt mer detaljerade kunskaper om olika förhållanden. De kan sammanfattas enl följande.

Basfakta

- Markegenskaper  
Jordlager och berggrund, fasta resp sättningsbenägna jordar, mäktigheter och skiktningar.
- Geohydrologi  
In- och utströmningsområden, strömningsförhållanden, grundvattennivåer, olika grundvattenytter, m m.
- Byggnader och anläggningar ovan jord  
Grundläggningssätt, känsliga grunder, riskobjekt, bevarande- och rivningsobjekt, sättningsförlopp.
- Undermarksanläggningar  
Bergrum och tunnlar för olika ändamål, djupa källare eller byggnader under mark, fjärrvärme- och andra ledningsstråk.
- LOD-anläggningar  
Olika typer av anläggningar för infiltration, perkolation, fördröjning m m.
- Ekologiskt grundvattenkänsliga system och biotoper.

Insamling och sammanställning av dessa baskunskaper kräver lång tid och träget arbete. För uppföljning av grundvattennivåer och sättningar fordras investeringar i observationssystem, t ex grundvattennät. Dessutom tillkommer driftskostnader för att avläsa, sammanställa och rapportera mätvärden. Från intervjuerna i fyra kommuner (delrapport 1) framkom följande.

Utöver en regelbunden uppföljning och registrering av grundvattnets nivåvariationer finns systematiskt ordnade arkiv över utförda geotekniska undersökningar. I de flesta fall har underlaget kompletterats med lerdjupskartor eller sk byggnadsgeologiska kartor samt i några fall med enkla, behovsinriktade geohydrologiska kartor över begränsade om-

råden. I alla fyra kommuner har också utförts s k grundläggningsskartering för att kunna identifiera grundkonstruktioner som är känsliga för ändrade grundvattenförhållanden. I Stockholm finns även ett omfattande system för sättningsmätningar samt en särskild karta över tunnelsträckningar.

De samlade kunskaperna är byggnadstekniskt inriktade och avser att ge underlag för att kunna beakta grundvattenförhållandena vid planering och beslut rörande tätortsbyggande. I alla kommuner finns så mycket kunskap som anses behövlig för att kunna bevaka och i viss mån styra grundvattenförhållandena vid planering och byggande.

Gemensamt för de fyra kommunerna är att det samlats en stor mängd kunskap och erfarenhet om grundvattenförhållanden och känsliga områden i respektive kommun. Den erhållna kunskapen stannar emellertid ofta hos den som initierat undersökningen, gatukontor, fastighetskontor, byggnadsnämnd etc. Kunskaperna blir härigenom okända utanför den "egna" förvaltningen och därmed svårtillgängliga för andra intressenter.

Planerings-  
underlag

Inte i någon av de tillfrågade kommunerna har gjorts försök att framställa brukaranpassat planeringsunderlag. Det är säkert inte heller någon lätt uppgift. En svårighet är att förhållandena ändras med tiden och att underlaget därför måste revideras med jämna mellanrum. Ett annat problem är att de olika sektorsintressena har skilda utgångspunkter i sitt förhållande till grundvattenfrågorna.

För att grundvattenfrågorna skall kunna beaktas i den kommunala planeringen bör insamlade uppgifter bearbetas, sammanställas och tillgängliggöras för samtliga intressenter genom något ansvarigt organ. Med datorstöd bör det vara möjligt att till överkomliga kostnader tillhandahålla a-jourförda "grundvattenkartor" med redovisning av kända grundvattennivåer och strömningsriktningar, befintlig och planerad grundvattenanvändning, skyddsområden, större infiltrationsanläggningar etc.

Frågan om planeringsunderlag är betydelsefull. Den stora - och för planerare ofta svårtillgängliga - mängden kunskap behöver förädlas till begripliga sammanställningar och tillgängliggöras genom spridning till berörda intressenter. Det är tveksamt om det är möjligt att framställa ett allsidigt underlag beträffande grundvatten som kan sättas i händerna på och på egen hand tolkas av planerare eller projektörer och därefter omsättas till nödvändiga åtgärder i aktuella projekt. Beaktande av grundvattenförhållanden vid planering och byggande kräver oftast en dialog mellan planerare/projektör och en "grundvattenkunnig".

Från planerare på stadsbyggnadskontoret i Stockholm har framförts önskemålet att - i stället för planeringsunderlag - kunna vända sig till någon anträffbar, sakkunnig person för att diskutera problem och lösningar. Planeraren/projektören skulle ha tillgång till ett i förväg utar-

betat "frågebatteri" för att ställa de rätta frågorna och inte glömma viktiga problemställningar. För stora kommunala organisationer kan det vara en lösning att utse ett ansvarigt "grundvattenorgan" som alltid tillfrågas och som har skyldighet att tillhandahålla och förmedla efterfrågad kunskap. Benägenheten att begära hjälp för att lösa grundvattenproblem kan hämmas i en ny kommunorganisation, om sakkunskapen finns i "utförarledet" och tjänsterna måste köpas.

I Göteborg svarar Gatukontoret (numera Gatubolaget) för observationer och redovisning av data från grundvattennätet. Resultaten presenteras på kartor med uppgifter om punktlägen, avlästa nivåer och med symboler för normala och avvikande (låga resp höga) nivåer, se fig 5 A - B.

Ett annat sätt - som tillämpas i en mindre organisation som Örebro - är att mer eller mindre "beordra" planarkitekterna att beakta grundvattenförhållandena genom att samråda med byggnadsinspektören. På andra håll prövas s k geogrunder, som ska förmedla allsidig geoteknisk information till alla förvaltningar i kommunen. Risken är att gruppen blir för stor - på grund av att man eftersträvar allsidig sammansättning - och därför inte når fram till de enskilda deltagarnas konkreta problemställningar. Intresset för deltagande kan därmed komma att svalna.

Förädlad  
kunskap

Oavsett vilken av dessa lösningar som är mest lämplig bör den ovan redovisade baskunskapen på något sätt ställas samman och göras lätt tillgänglig, inte minst för att underlätta arbetet för den som ska svara på frågor och ge råd. Ett sätt kan vara att arbeta med information på kartor med uppdelning på deloriginal som kan samkopieras. Följande deloriginal kan vara lämpliga.

- Baskarta

Byggnads- eller ingenjörsgelogisk karta visande fastmark, grusåsar, lerdjup, sprickzoner i berggrunden. Normalkonsoliderade lerområden bör betecknas som riskområden. Kartan bör hållas levande genom uppdatering på grundval av nytillkommande geotekniska undersökningar. Till kartan bör höra ett geoarkiv, där utförda undersökningar kan sökas och specialstuderas.

- Deloriginal grundvatten

Observationspunkter i grundvattennätet, isolinjer för grundvattennivåer och strömningsriktningar. Grundvattentäcker och infiltrationsanläggningar bör också anges samt vattenkvaliteter med avseende på pH, tungmetaller, klorid, sulfat m m . I fall med flera "grundvattenytor" får utredas och anges den som har störst betydelse. Områden med sjunkande grundvattennivåer bör redovisas som riskområden. Till kartan ska höra register och resultat över utförda observationer, vilket kan datoriseras.



Figur 5 A: Utsnitt från karta visande strömningslinjer samt grundvattennivåer i friktionsjordslagret på berg. Använda värden är medelvärden från en tioårs mätperiod (1978-88) för varje rör. Från Gatubolaget, Göteborg.



Figur 5 B: Utsnitt från karta visande bedömningar av grundvattennivån i enskilda punkter. Bedömningarna avser normalt (vit pilspets) och lågt (streckad pilspets) grundvattentryck samt kvarstående grundvattensänkning (svart pilspets). Från Gatubolaget, Göteborg.

- Deloriginal byggnader

I första hand bör redovisningen omfatta "riskobjekt", dvs byggnader som är känsliga för förändrade grundvattennivåer, t ex grunder på träpålar och rustbäddar, komprimerade grundkonstruktioner och annan grundläggning direkt på lera samt även källarbebyggelse på låglänt mark, där stigande grundvattennivåer kan vålla skador. Uppmätta sättningar bör även redovisas här och utgör varningssignal för riskobjekten. Bevarandenaspekter bör även beaktas och kanske även rivningsmogen bebyggelse. Register över ytterligare uppgifter, liksom det grundmaterial som kartan bygger på, bör också finnas tillgängligt.

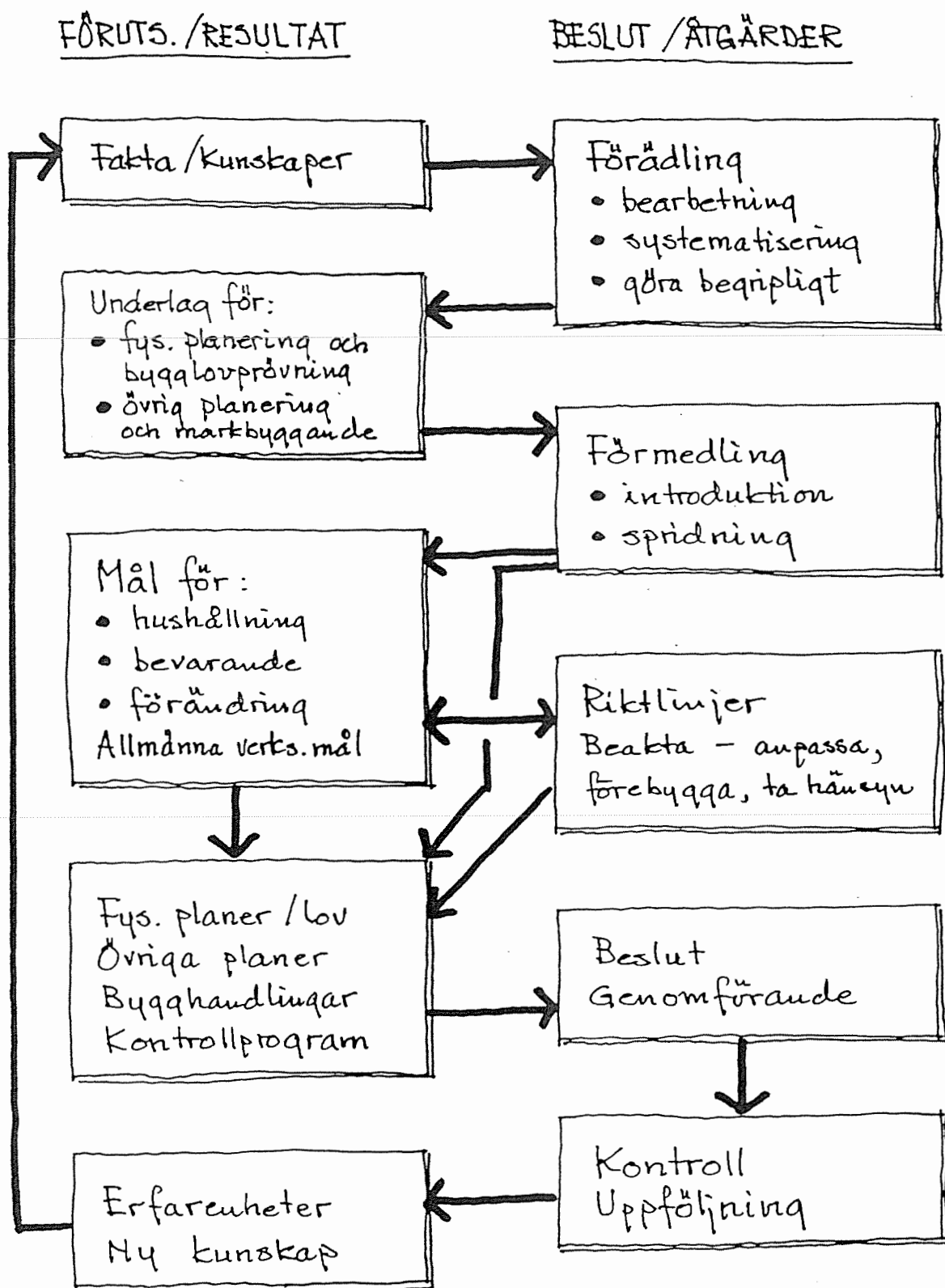
- Deloriginal undermarksanläggningar

Tunnlar och bergrum, särskilt sådana med inläckande vatten, djupa källare samt större ledningsstråk, medgiven eller misstänkt grundvattenpumpning etc, dvs i princip alla permanenta byggnader och anläggningar samt vattentäkter som utgör ingrepp under den normala grundvattennivån. Dessa är alla presumtiva riskfaktorer.

Inom en snar framtid bör det vara möjligt att lagra informationen från baskarta och deloriginal på datamedia och därifrån göra bearbetningar och sammanställningar tillrättalagda för aktuella problemställningar.

## 6. Planeringsprocessen

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Planering             | <p>Med grundvattenplanering avser vi här processen att organisera en medveten påverkan av grundvattenförhållandena i samband med samhällsutvecklingen. Utifrån kända förutsättningar formuleras mål, görs avvägningar och prioriteringar och tas beslut om hur resursen grundvatten ska bevaras eller nyttjas. Till planeringen hör också ett åtgärdsprogram som beskriver hur de uppställda målen ska förverkligas. Planeringen måste kunna ta hänsyn till de många osäkerheter som förekommer i samhällsbyggandet och också vara långsiktig så att det finns tid för motåtgärder i krissituationer. Det här är ett normalt arbetssätt för planerare.</p>   |
| Svårigheter           | <p>Denna planeringssyn kan tillämpas för såväl översiktlig som detaljerad (tätortsinriktad) grundvattenplanering. Kunskaper om grundvatten finns hos fackfolket. Svårigheten ligger i att omsätta kunskaperna i planeringsunderlag och att förmedla dem till planeraren på ett begripligt sätt så att de lämpliga avvägningarna och prioriteringarna kan göras i den praktiska planeringen. Även politikerna behöver begripliga fakta och beslutsunderlag för erforderliga insatser.</p> <p>En annan svårighet är att detta "osynliga vatten" är i ständig rörelse i ett kretslopp och att ingrepp eller åtgärder på ett ställe ger effekter i ett annat område, i extrema fall på långt avstånd från ingreppspunkten.</p> |
| Övrig planering       | <p>Med planering avser vi här inte enbart den traditionellt fysiska planeringen utan även övrig kommunal planering som leder till byggande av gator och vägar, ledningsstråk och andra icke bygglovpliktiga anläggningar. För att grundvattenplaneringen ska bli meningsfull och ge de effekter som eftersträvas måste planeringen omfatta alla åtgärder som inverkar på grundvattnet.</p>   |
| Kommuner i förändring | <p>I pågående förändringsarbeten i kommunerna diskuteras bl a en uppdelning i beställande respektive genomförande organ. Denna ansvarsfördelning kan medföra risk för att övergripande hushållnings- och hänsynstagandefrågor om grundvatten blir otillräckligt beaktade p g a oklarheter om ansvarsfördelningen. Är det beställarnivån, vilket vore naturligt, eller genomförandenivån, som svarar för de övergripande bedömningarna och prioriteringarna enligt bl a NRL?</p>  |
| Planeringsprocess     | <p>Planeringsprocessen avseende grundvattenplanering kan illustreras schematiskt enl fig 6. I den vänstra spalten redovisas erforderliga förutsättningar samt resultat i form av planer m m. Av den högra spalten framgår de beslut och åtgärder som fordras för att genomföra planerna. Sambanden mellan de olika aktiviteterna markeras med pilar.</p>   |



Figur 6. Ett sätt att illustrera planeringsprocessen för grundvattenplanering. Vänstra spalten visar förutsättningar/underlag samt resultat i form av mål och planer. Högra spalten visar åtgärder och beslut för genomförande. Sambanden visas med pilar.



Tre frågor

I ett försök till sammanfattning av de viktigaste punkterna för aktiv grundvattenplanering kan de beskrivas som

- strategi
- organisation
- teknik

Med teknik avses kunskaper om grundvatten och hur de ska bearbetas och användas som planeringsunderlag. Här finns redan goda förutsättningar som framgår av kap 5.

Strategifrågorna har behandlats översiktligt i kap 4. Den fysiska planeringen sker redan i organiserad form men övrig planering som berör grundvatten behöver samordnas och integreras i en helhetssyn på grundvattenplanering. Kommunernas framtida organisation är också en väsentlig förutsättning.

Dessa frågor om strategi, organisation och teknik kommer att utvecklas vidare i slutrapporten med syfte att presentera konkreta förslag.

## 7. Referenser

Bergström S, 1976: Development and Application of a Conceptual Runoff Model for Scandinavian Catchments. SMHI Rapport RHO 7. Norrköping.

Emmaboda kommun, 1990: Översiktsplan - vatten, Förslagsdel, antagen 90-12-20. Upprättad av K-Konsult Sydost AB 90-04-01, rev 90-10-03.

Knutsson G & Morfeldt C-O, 1978: Vatten i jord och berg. Ingenjör förlaget, 2:a omarbetade upplagan. Stockholm.

Kylefors L, 1991 och 1992: (Personlig kommunikation). K-Konsult Sydost AB, Kalmar.

Lind B & Malbert B, 1988: Grundvatten i kommunernas planering. Bygghörsningsrådet, Rapport R90:1988. Stockholm.

Rosén B, 1991: Prognoser av grundvattennivåer/portryck. SGI Varia 320. Linköping.

Vattenplanering, 1980: Betänkande av vattenplaneringsutredningen (VPU). SOU 1980:39-40.