

# Grundvattenkartor

---

SGU Serie Ah nr 23 • Skala 1:250 000

## Beskrivning till kartan över grundvattnet i Västernorrlands län



Jan Pousette, Bo Thunholm,  
Sune Rurling och Jonas Gierup



Uppsala 2003



# *Grundvattenkartor*

---

SGU Serie Ah nr 23 • Skala 1:250 000

## Beskrivning till kartan över grundvattnet i Västernorrlands län

*Description to  
the Hydrogeological map of  
Västernorrland county*

**Jan Pousette**

*Samordning, vattnet i jordlagren  
Co-ordination, hydrogeology of  
the Quaternary deposits*

**Bo Thunholm**

*Grundvattnets kvalitet och nivåvariationer  
Groundwater quality and variations in level*

**Sune Rurling**

*Källor, kartdatabaser  
Springs, map databases*

**Jonas Gierup**

*Vattnet i berggrunden  
Hydrogeology of the bedrock*

Uppsala 2003

ISSN 0280-0527  
ISBN 91-7158-653-9

För information om jordarter och berggrund hänvisas till SGUs speciella jordarts- och berggrundskartor.

Närmare upplysningar erhålls genom:  
Kundtjänst  
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING  
Box 670  
751 28 Uppsala

Telefon: 018-17 90 00  
Fax: 018-17 93 70  
E-post: [sgu@sgu.se](mailto:sgu@sgu.se)  
[www.sgu.se](http://www.sgu.se)

Omslagsbild:     Ramselesjön, en uppdämd del av Faxälven med öar och stränder av isälvsediment.  
Här finns goda möjligheter till förstärkt grundvattentillgång genom inducerad infiltration av sjövattnen.  
Foto: Jan-Olov Svedlund.

Cover picture:    *The Ramsele lake, a dammed up part of the river Faxälven with islands and shores of glaciofluvial deposits. Good possibilities of increased groundwater recharge by induced infiltration of lake water at hand.*

Databearbetning / *Data processing*: Jonas Gierup, Kerstin Johansson, Per Larsson, Henrik Mikko, Jan Pousette,  
Sune Rurling, Ann-Christin Sjöberg, Bo Thunholm, Magnus Åsman  
Layout / *Graphic design*:             Ann-Christin Sjöberg



# INNEHÅLL

## CONTENTS

|                                                                                                                              |    |                                                                                 |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Abstract</i> .....                                                                                                        | 5  | Effektiv nederbörd .....                                                        | 25 |
| Syfte .....                                                                                                                  | 5  | <i>Effective precipitation</i> .....                                            |    |
| Databaser och utredningsmaterial .....                                                                                       | 5  | Sveriges grundvattenregimer .....                                               | 26 |
| Arbetsmetod .....                                                                                                            | 5  | <i>Groundwater regimes in Sweden</i> .....                                      |    |
| Underlagskartor .....                                                                                                        | 5  | Tidsmässiga variationer i grundvattennivå .....                                 | 27 |
| Generaliseringar .....                                                                                                       | 6  | <i>Temporal variations in groundwater level</i> .....                           |    |
| Kommunal vattenförsörjning .....                                                                                             | 6  | Grundvattentemperatur .....                                                     | 28 |
| Vattnet i jordlagren .....                                                                                                   | 6  | <i>Groundwater temperature</i> .....                                            |    |
| Vattnet i berggrunden .....                                                                                                  | 9  | Grundvattenkvalitet .....                                                       | 29 |
| Grundvattnets kvalitet .....                                                                                                 | 10 | <i>Groundwater quality</i> .....                                                |    |
| Geologiska kartor .....                                                                                                      | 11 | Tidsmässiga variationer i grundvattnets kemiska sammansättning .....            | 41 |
| <i>Geological maps</i> .....                                                                                                 |    | <i>Temporal variations in the chemical composition of the groundwater</i> ..... |    |
| Brunnar registrerade vid SGU .....                                                                                           | 12 | Grundvattenundersökningar m.m. ....                                             | 43 |
| <i>Wells registered at the Geological Survey of Sweden</i> .....                                                             |    | <i>Groundwater investigations etc.</i> .....                                    |    |
| Schematisk profil genom isälvsavlagring samt en tvärprofil över Indalsälven .....                                            | 13 | Vattendomar .....                                                               | 51 |
| <i>Principal cross section through a glaciofluvial deposit and a section across river Indalsälven</i> .....                  |    | <i>Judicial decisions on water supplies</i> .....                               |    |
| Fotografier .....                                                                                                            | 14 | Definitioner och förklaring av termer .....                                     | 54 |
| <i>Photographs</i> .....                                                                                                     |    | <i>Definitions and explanation of terms</i> .....                               |    |
| Källor .....                                                                                                                 | 16 | Litteratur .....                                                                | 57 |
| <i>Springs</i> .....                                                                                                         |    | <i>Literature</i> .....                                                         |    |
| Kommunal vattenproduktion .....                                                                                              | 19 | Litteratur med hydrogeologiskt innehåll, utgiven av SGU .....                   | 60 |
| <i>Municipal water extraction</i> .....                                                                                      |    | <i>Literature with hydrogeological contents, published by SGU</i> .....         |    |
| Variationer i uttagsmöjligheter för grundvatten i olika bergarter .....                                                      | 20 |                                                                                 |    |
| <i>Variations in exploitation potential of groundwater in different rock types</i> .....                                     |    |                                                                                 |    |
| Variationer i uttagsmöjligheter i berggrunden enligt indelningen på kartan över grundvattnet .....                           | 23 |                                                                                 |    |
| <i>Variations in exploitation potential of the bedrock according to the differentiation on the hydrogeological map</i> ..... |    |                                                                                 |    |

## ABSTRACT

*The hydrogeological map of Västernorrland County is one of a series of survey maps published by the Geological Survey of Sweden (SGU). The map is intended to give basic information for groundwater-related planning concerning water supply and water protection as well as for localization of urban and recreation areas, roads, industry, waste deposit plants, and gravel pits etc. Hopefully, it will thus facilitate the co-ordination of different groundwater interests.*

*Basic information has been derived from geological maps of the area, from databases at the Survey, and from external sources such as the County Administrative Board, local authorities and consulting engineers. Field work has been of limited extent.*

*The aim has been to present as much as possible of the hydrogeological information on a map, in tables, and as figures. The map shows the occurrence of groundwater, estimation of exploitation potentials, the estimated size of the water resources in sand and gravel deposits, and other hydrogeological features. Additional information is put together in this description.*

## SYFTE

Kartan över grundvattnet i Västernorrlands län ingår i en serie översiktsskator som ges ut av SGU. Huvudsyftet med dem är att de skall kunna användas vid planering i frågor som berörs av plan- och bygglagen, miljöbalken och Agenda 21, t.ex. utnyttjande och skydd av grundvattentillgångar och lokalisering av bebyggelse, vägar, rekreationsområden, industrier, avfallsupplag och grustäkter. För beredningsplanering och som planeringsunderlag vid arbeten rörande miljökvalitetsmål och utvinning och lagring av energi i mark bör kartorna också ha intresse. Från miljöskyddssynpunkt lämpliga transportvägar för farligt gods och markens lämplighet för grundvattenförstärkning eller avloppsinfiltration kan också preliminärt bedömas med hjälp av kartorna.

## DATABASER OCH UTREDNINGSMATERIAL

SGU tillförs kontinuerligt uppgifter om grundvattnet i Sverige genom att brunnborringsföretag och konsulterande ingenjörsmått sedan år 1976 har lagstadgad skyldighet att till verket lämna redogörelser över utförda brunnar och genomförda vattentäktundersökningar. Informationen ur dessa lagras vid SGUs brunnarkiv.

SGUs grundvattennät studerar med hjälp av data från mätstationer, spridda över hela landet, tidsmässiga variationer i grundvattnets nivå, temperatur och beskaffenhet. Representerade tidsserier redovisas i beskrivningarna till grundvattenkartorna.

Underlag från SGUs uppdragsverksamhet, andra myndigheter, vetenskapliga institutioner, företag och föreningar samlas också in. Förutom av grundvattenrelaterade utredningar kan informationen bestå av hydrologiska och meteorologiska sammanställningar, redovisningar av grusinventeringar, grustäktplaner, grustäktregister, vattendomar, analysresultat, data från geotekniska undersökningar och naturvårdsinventeringar samt förteckningar över deponeringsanläggningar och miljöfarliga verksamheter.

Med hjälp av denna dokumentation, uppgifter ur brunnarkivet samt ett urval av befintliga kartdata skapas sedan en särskild databas som grund för den tryckta grundvattenkartan. På den återges så stor del som möjligt av informationen. Förekomsten av grundvatten i jord och berg redovisas översiktligt.

Med olika färger och färgnyanser visas bedömda grundvattentillgångar och uttagsmöjligheter i jordakviferer. För berggrunden anges bara uttagsmöjligheterna i borrarade brunnar. Teknisk information i form av lägesangivelser för vattentäkter, avfallsanläggningar osv. förs också in. Finns utbredda områden med risk för förhöjda halter av klorid och fluorid i länets grundvatten visas även sådana. I Västernorrlands län är detta aktuellt vad beträffar klorid. Uppgifter som av framför allt utrymmesskal inte får plats på kartan hämtas också ur databaserna och redovisas som sammanställningar i den beskrivning som åtföljer kartan.

## ARBETSMETOD

Kartorna täcker stora arealer, och den tid som avsätts för kartläggningen i respektive län är förhållandevis kort. Därför kan inga omfattande fältundersökningar göras. Sådana begränsas i princip till besiktningar utefter farbara vägar. Det huvudsakliga arbetet består i stället i att insamla, utvärdera, bearbeta och sammanställa befintliga geologiska, hydrogeologiska, tekniska och andra data. En stor del av arbetsunderlaget finns redan från början samlat vid SGU.

För delar av Västernorrlands län, framför allt i glesbygderna, har enbart erfarenhetsmässiga bedömningar av grundvattentillgångarna kunnat göras, mestadels på grund av att information i form av utredningar eller resultat av hydrogeologiska besiktningar saknas.

Undersökningsarbetet inom ett län inleds vanligen med att de ur grundvattenssynvinkel viktigaste geologiska bildningarnas gränser, med den noggrannhet som är möjlig, överförs från geologiska kartor till topografiska kartblad. Därvid generaliseras också kartbilden på ett sätt som lämpar sig för vidare bearbetning och slutredovisning. Vissa uppgifter från brunnarkivet och grundvattennätet läggs också in på dessa arbetskartor, liksom annan information som finns tillgänglig vid SGU och som har betydelse för kartläggningen. Det kan t.ex. vara uppgifter ur utredningsmaterial som tidigare ställts till förfogande av externa uppgiftslämnare. Ytterligare material insamlas genom besök vid framför allt länsstyrelser, kommuner och konsultfirmor, och data förs under hand in på de topografiska underlagskartorna. Tyvärr har en hel del information av hydrogeologiskt intresse försvunnit vid de senaste årens arkivrensningar.

Även arbete med ett digitalt manuskript till slutprodukten påbörjas. Inlagring av data och framställningen av kartan samt vissa bilder i beskrivningen görs med hjälp av geografiska informationssystem (GIS).

Fälтарbetena består till större delen av besiktningar för kontroll och justering av de preliminära bedömningar som gjorts på grundval av basmaterialet. Resultatet av detta kompletteringsarbete förs också in i det digitala kartmanuskriptet.

Provtagning för fysikalisk-kemisk analys av grundvattnet görs ur slumpvis utvalda brunnar och källor inom länet. På huvudkartan finns provtagningsplatserna markerade. Vattnets beskaffenhet redovisas i beskrivningen. Utvärderingen av analysresultaten sker med digital teknik, och data finns lagrade och tillgängliga i SGUs databaser.

## UNDERLAGSKARTOR

Kartan över grundvattnet i Västernorrlands län bygger i grunden, vad gäller geologiskt underlag, på de länskartor över jordarterna respektive berggrunden som finns tillgängliga. De framställdes som översiktsskator med de brister i noggrannhet som därmed blev följden.

I senare tid har bättre geologisk information tagits fram

för delar av Västernorrlands län. Länskartornas information rörande de mellersta och norra delarna av länet har i viss mån reviderats och databehandlats inom ramen för det så kallade Mittnordenprojektet. En ytterligare omtolkning av de fältkartor som låg till grund för jordartskartan över länet och inlagring av resultaten i en databas påbörjades när denna beskrivning arbetades fram. De sydvästra länsdelarna berörs av SGUs moderna berggrunds- och jordartskartering. Vissa specialundersökningar har också gjorts för delar av Sundsvalls kommun. Genom att bästa tillgängliga underlag genomgående använts vid framtagandet av grundvattenkartan har kvaliteten vad avser lägesangivelser, ytor och geologisk bakgrundsinformation kommit att bli något skiftande för de olika delarna av länet.

### GENERALISERINGAR

Kartskala och undersökningsmetod medför att en detaljerad redovisning av de geologiska och hydrogeologiska förhållandena inte är möjlig. Strävan har i stället varit att låta kartbilden i möjligaste mån visa de olika områdenas allmänna karaktär.

Jordarter anges bara indirekt och då endast beträffande områden med grundvattenförande isälvs-, issjö- och yngre älv-sediment och dessutom i viss mån torv. Större sammanhängande finsedimentområden, huvudsakligen silt-lerområden, redovisas när de täcker konstaterade eller bedömda grundvattenförande sand- eller grusskikt. Sådana områden kan samtidigt ha annan hydrologisk betydelse, till exempel känslighet i stabilitet vid grundvattensänkning.

Generaliseringar och avsaknad av detaljerad information kan ha medfört att ett grundvattenmagasin givits enhetlig färg på kartan, trots att det innehåller såväl bättre som sämre vattenförande delar.

För att öka läsbarheten är bredden av i första hand smala bildningar med isälvsediment i många fall skalmässigt överdriven.

Generaliseringar har också gjorts vid bedömning av grundvattentillgångar och uttagsmöjligheter i olika områden. Principerna därvidlag framgår nedan och av kartans teckenförklaring.

### KOMMUNAL VATTENFÖRSÖRJNING

Till övervägande del används grundvatten för vattenförsörjningen i Västernorrlands län. År 2000 var antalet kommunala grundvattentäkter 123 stycken, varav 52 i jord och 71 i berg. Av det totala årliga uttaget av vatten i länet, cirka 30 miljoner kubikmeter, utgörs 63 procent av vatten från jordlagren. Av denna andel svarar enbart Sundsvall-Timrå för tre fjärdedelar eller nästan 14 miljoner kubikmeter.

Det finns fyra grundvattentäkter i jordlager där vattentillgången förstärks genom konstgjord grundvattenbildning. Deras bidrag till länets vattenförsörjning är drygt fyra miljoner kubikmeter per år, dvs. cirka 15 procent av årsproduktionen. Störst av dessa är Gerdals vattentäkt som försörjer Örnköldsvik med vatten. Uttaget var där över tre miljoner kubikmeter år 2000.

Vid några av de täkter som tar vatten ur jordlagren, t.ex. vid Ljungaverk, tillämpas återinfiltration av grundvatten för att förbättra vattenkvaliteten.

Trots att bergvattentäkterna är många svarar de för endast cirka fem procent av länets kommunala vattenförsörjning. Det största uttaget år 2000, drygt 0,4 miljoner kubikmeter, gjordes vid Lesjön, nordväst om Kramfors. Ytterligare en liten del tas från täkter som utnyttjar grundvatten i både jord och berg.

Slutligen finns sju stycken kommunala ytvattenverk i länet. De svarar för ungefär 17 procent av den totala vattenförsörj-

ningen. Störst är verket i Härnösand, som levererade drygt 2,5 miljoner kubikmeter under år 2000.

### VATTNET I JORDLAGREN

De mest betydelsefulla grundvattenförekomsterna i länets jordlager återfinns i avlagringar som bildades i samband med den senaste landisens avsmältning. Isälvarna som strömmade fram i tunnlar under och i isen förde med sig en blandning av block, sten, grus, sand, silt och ler. Under transporten kom blocken och kornen att få mer eller mindre rundade former. Vid tunnelmynningarna minskade vattentrycket och därmed vattenhastigheten och materialet sedimenterade, det tyngsta och grövsta centralt och närmast iskanten och det finare på längre avstånd. Vartefter isen retirerade kom detta material, som nu var sorterat efter kornstorlek, att bilda mer eller mindre långsträckta stråk, ibland med avbrott. Dessa bildningar återfinns i dag som markanta inslag i landskapsbilden, särskilt där de är utbildade som åsar eller utbredda sandfält. Vissa stråk med grus och sand bildades under andra betingelser vid isavsmältningen. Materialet i dem är ofta sämre sorterat och de är vanligen inte heller lika långsträckta som isälvsåsarna. De har därför heller inte samma betydelse som grundvattenmagasin.

Ibland avstannade isavsmältningen under kortare eller längre tid. Om isälven mynnade under vatten kunde det transporterade jordartsmaterialet då i stället för en ås bilda ett delta framför iskanten. Om deltat bildades på land kallas avlagringen för sandur.

Förändrade isrörelseriktningar kunde få till följd att sorterade sediment kom att täckas av morän. Man kan anta att förekomsten av sådana lagerföljder är större än vad som i dag är känt. Detta kan ha betydelse för framtida utvinning av grundvatten.

De sediment som avsattes under vattenytan i dalgångar framför isen kunde i ett senare skede bli utsatta för erosion och omlagring genom inverkan av älvflöden som uppstod till följd av landhöjningen. Detta är särskilt tydligt i de nutida stora älvdalarna.

Eftersom de centrala och undre delarna av isälvsavlagringarna och vissa skikt i de yngre älvsedimenten innehåller grovt material kan vatteninnehållet i dem vara jämförelsevis stort och lätt att utvinna. Det förutsätter dock att möjligheterna till nybildning av grundvatten i området är goda, vilket i sin tur beror på nederbördens och avdunstningens storlek, de omgivande jordlagrens sammansättning och mäktighet samt de allmänna topografiska förhållandena.

Generellt sett återfinns de tjockaste sedimentpackarna i de stora älvdalarna, som i delarna nära kusten har jorddjup på 50–60 meter. Från Mjällåns dalgång norr om Timrå har djup på mer än 90 meter rapporterats. För övrigt bedöms jorddjupen vara mellan 10 och 20 meter.

Ibland kan den naturliga nybildningen av grundvatten vara otillräcklig för att tillgodose ett specifikt vattenbehov, till exempel vattenförsörjningen för ett samhälle. Ofta kan då konstgjord grundvattenbildning tillgripas. Den naturliga processen förstärks genom att ytvatten av tillfredsställande kvalitet pumpas upp till iordningställda bassänger på en sand- eller grusavlagring, varifrån vattnet får infiltrera och perkolera ned till grundvattenmagasinet. Som nämnts tillämpas denna metod för Örnköldsviks vattenförsörjning. Den används också i Kramfors och Ånge och på Ulvön.

I Västernorrlands län är en mer eller mindre naturlig förstärkning av grundvattentillgången genom så kallad inducerad infiltration vanlig. Den uppstår vid grundvattenmagasin intill sjöar och vattendrag när grundvattenytan i ett magasin



ligger under det angränsade ytvattnets yta. En sådan situation kan skapas när vatten pumpas bort ur magasinet. Därvid sugas ytvattnet på grund av tryckskillnaden in mot magasinet. Infiltrationens omfattning beror till stor del på jordlagrens sammansättning och inströmningsytans storlek. Eftersom många av länets stora grundvattentäkter är belägna nära älv- eller sjöstränder har denna företeelse stor betydelse för framför allt den kommunala vattenförsörjningen. Särskilt påtagligt är detta i de nedre delarna av Ljungans och Indalsälvens dalgångar, där Sundsvalls–Timrå-bygden har sina tre stora vattentäkter.

Av övriga jordarter i länet kan sammanhängande områden av morän innehålla så mycket grundvatten att de kan vara intressanta för vattenförsörjningen, åtminstone för enskilda förbrukare. En förutsättning är att jordtäcket är någorlunda mäktigt, att moränen är av en grovkornig, lucker typ och att bildningen finns på lämplig nivå. För övrigt är samma villkor som för isälvsavlagringarna avgörande för möjligheterna att utvinna vattnet.

Stora delar av Västernorrlands län har åtminstone någon gång efter den senaste nedisningen legat under vatten i de sjöar och hav som bildade förstadier till våra dagars Östersjön. När landet höjde sig över vattenytan sköljdes grus, sand, silt och ler genom påverkan av vågor och bränningar ut ur de successivt blottade stränderna och avlgrades på lägre nivåer. Dessa så kallade svallsediment är vanligen ganska tunna och innehåller därför bara små mängder grundvatten.

Även leror och andra finsediment innehåller ofta mycket vatten, men det är svårt att utvinna på grund av de mycket långsamma vattenrörelserna och de starka kohesionskrafterna i dessa jordarter. Däremot kan det finnas vattenförande lager av lucker morän eller av sand eller grus med utvinnbart vatten under leran. Det är inte ovanligt att man med hjälp av rörspektbrunnar nedförda i sådana lager kan täcka mindre eller medelstora vattenbehov.

Stora grundvattenförande isälvsavlagringar finns framför allt i de nuvarande större vattendragens dalgångar. Dessutom förekommer tämligen stora avlagringar i många dalar som fungerade som mer eller mindre tillfälliga utlopp för vatten under den senaste inlandsisens avsmältning. De mera grovkorniga avlagringarna, där de största grundvattentillgångarna kan förväntas föreligga och som ofta är åsar, är inte alltid synliga i markytan. De anses dock flerstädes ha betydande utsträckning även under de finkornigare sediment som ofta bildar ytjordart i älvdalarna. Vissa åssträckor kan också vara dolda av älvar och älvsjöar. Yngre älvsediment, som mestadels består av eroderade, vidaretransporterade och omlagrade isälvsediment och som bedöms vara åtminstone delvis grundvattenförande, finns även på många håll i dalgångarna.

Det utredningsunderlag som finns att tillgå berör huvudsakligen sådana områden eller platser som är eller har varit av intresse för kommunal grundvattenförsörjning. Detta innebär att hydrogeologisk information saknas för t.ex. långa åsavsnitt i dalgångarna. Om åsarna dessutom ställvis döljs av finkorniga jordlager och kanske där till och med upphör under en längre eller kortare sträcka är det svårt att säkert avgränsa enskilda grundvattenmagasin. Principen vid redovisningen av deras storlek och uttagsmöjligheterna för vatten har därför i dessa fall varit att sammanföra bedömda tillgångar till ytmäsigt ganska stora områden, men med en försiktig uppskattning av den gemensamma tillgången. Om det finns kontinuitet i grundvattenflödet kan förutsättningarna för tillgång och uttag ställvis vara bättre än vad kartan anger, men om flera magasin förekommer avgränsade så bör den försiktiga bedömningen vara mera realistisk.

Om säker information om jordlagerföljd saknas eller är

otillräcklig har bortsetts ifrån att vattenförande skikt eventuellt kan vara åtskilda av mer eller mindre täta jordlager. Det gäller framför allt i de stora älvdalarna, där lager av finkorniga sediment kan förekomma mellan ytliga, yngre grus-, sand- och moskikt och underliggande, äldre, åtminstone delvis grovkorniga isälvsediment. Samma synsätt har tillämpats om den beskrivna lagerföljden dessutom täcks av finkorniga, mindre genomträngliga sediment. Principen i dessa fall har varit att bästa kapacitets- och tillgångsklass av dem som bedöms föreligga inom lagerföljden redovisas.

Där information finns om täta ytlager över grundvattenförande sediment eller om bedömningen av att så är fallet kan anses vara mycket välgrundad har beteckningen för grundvattentillgång under lera enligt kartan steckenförklaring använts. Några enskilda fall med denna lagerföljd är dokumenterade från de stora älvdalarna, men kartskalen tillåter inte så detaljerad redovisning, varför platserna fått ingå i bedömningen av de omgivande grundvattenförekomsterna.

Isälvsavlagringarna i de västra delarna av Ljungans avrinningsområde är relativt små och osammanhängande. Grundvattentillgångarna är likaledes mestadels små, mest beroende på de vattenförande avlagringarnas höga lägen i terrängen och förekomsten av bergkärnor i dem. Måttliga tillgångar bedöms föreligga i de avlagringar som ligger i anslutning till sjöar, där inducerad infiltration kan öka den naturligt betingade kapaciteten vid pumpning. Bedömt stora tillgångar finns av samma skäl i vissa något större avlagringar vid Haverns och Bysjöns stränder. Konstaterat stora tillgångar finns dessutom i ett sand- och grusdelta vid Alby och i ett annat delta vid Änges vattentäkt i Moradal, några kilometer nordväst om samhället. En stor avlagring norr om Änge, vid gränsen mot Jämtlands län, bedöms likaså innehålla mycket grundvatten.

I Ljunganåsen vid Bysjöns sydöstra ände har en mycket stor grundvattentillgång konstaterats. Till detta bidrar sannolikt inducerad infiltration från sjön och älven. Här ligger Eriksdals och Fredriksdals (Västerhängsta) vattentäkter. Åsen kan sedan följas, mer eller mindre tydligt framträdande, ända ned till kusten. I älvens dalgång återfinns den växelvis på båda stränderna. I vissa partier är den täckt av finkorniga sediment, i andra kan den tänkas vara dold i älvfåran. Vissa avbrott i åsen kan därför inte uteslutas. Inducerad infiltration torde i stor utsträckning bidra till grundvattentillgången och uttagsmöjligheterna om pumpning skulle ske. Åsen antas finnas på botten av både Torpsjön och Stödesjön. Avsnittet från Ljunga- verk till Torpshammar har bedömts med viss återhållsamhet genom att älven kan ha skurit av den hydrauliska förbindelsen i åsen och delat upp den i flera mindre grundvattenmagasin. Klassificeringen av de mycket stora tillgångar som bedöms föreligga på sträckan Torpshammar–Stöde bygger på uppgifter om de kommunala vattentäkterna i Klöstre (Torpshammar), Hjältan, Ede och den nedlagda tåkten i Bagnäset (Stöde). Från Nedansjö till Matfors antas också mycket stora grundvattentillgångar finnas i åsen. Bedömningen grundar sig på uppgifter om vattentäkterna i de båda orterna. Flera av de i terrängen synliga åspartierna är så små att de inte kunnat redovisas på kartan. Punktviss information anger att övriga delar av åsen dessutom, åtminstone ställvis, är täckta av någon meter lera. Ovissheten om hur stora arealer detta gäller har dock inneburit att beteckningen för vattenförande sand- och gruslager under tätande skikt inte använts i detta område. Nedströms Matfors finns ovanligt stora grundvattentillgångar i åsen, att döma av uppgifter om Grönsta- och Nolbyvattentäkterna. Närmast utloppet i Bottenhavet flyter Ljungan rakt norrut och kan ha skurit av åsen eller åtminstone eroderat dess översta partier. Det bedöms som mycket troligt att den fortsätter mot ost-

sydost, till en början dold men närmast havet klart synlig i markytan. Grundvattentillgången har i detta parti försiktigtvis bedömts vara måttlig.

Söder om Ljungan bedöms inga större grundvattenmagasin finnas inom länet med undantag av ett i en avlagring vid länsgränsen sydväst om Hasselsjön.

Sundsvallsåsen dyker upp ur Sundsvallsbukten i stadens östra del och kan sedan följas upp efter ådalarna, förbi Kovland till och förmodligen genom Holmsjön för att från sjöns västra ände fortsätta in i Jämtlands län. I sin nedre del är åsen sammanhängande. Söder om Kovland uppträder den som åskullar, och det är troligt men inte helt säkert att dessa är sammanhängande under finkorniga ytjordlager. Grovt isälvs-material har påträffats på åbotten, mellan kullarna. Uppströms Kovland finns sannolikt avbrott i åsen, men de flesta avsnitten bedöms ändå innehålla måttliga till stora grundvattentillgångar. Några större kommunala grundvattenuttag görs inte i åsen. Vid Vikebotten invid Holmsjön (Pipnåset) återinfiltreras grundvattnet för att vattenkvaliteten skall förbättras. I Vike i samma område finns en av de få vattentäkter i länet som hämtar vatten ur både jord och berg.

Indalsälvens ås börjar i Klingerfjärden och finns dokumenterad under älvdeltat vid Timrå. Uppefter älven syns åsen ofta bara i foten av niporna och ibland inte alls. Den finns dock förmodligen som kullar, täckta av fjärd- och deltasediment. De bedöms med stor sannolikhet vara sammanhängande. Inducerad infiltration har troligen stor betydelse för de stora vattenuttag som visat sig kunna göras. I Timrå finns en av Sundsvalls stads vattentäkter, tillsammans med Grönsta vid Ljungan den största i länet. I isälvsedimenten och de yngre älvsedimentens grovkorniga delar bedöms grundvattentillgångarna över lag vara stora. Utöver Timråvattentäkten finns kommunala täkter i jordlagren vid Indal och Liden samt vid Lidensboda vid gränsen till Jämtland. En tvärprofil över dalgången visas på sidan 13.

Indalsälven, liksom Mjällån, rinner fram i djupt nedskurna tektoniska dalar. Det lugnare flödet i Mjällån har medfört att erosionen varit av mindre omfattning där än i Indalsälvens dalgång. Materialtransporten i vattendragen har skapat det stora deltat i Klingerfjärdens norra del, en process som fortsätter än i dag, om än i begränsad omfattning. Sannolikt finns utsträckta sand- och grusavlagringar under finkornigare sediment även i den södra delen av Mjällåns dalgång, liksom i Indalsälvens, men detta är inte helt klarlagt. Ytjordarterna förmodas över stora områden inte vara helt täta utan ha hydraulisk förbindelse med de underliggande jordlagren. Tillgångarna på grundvatten har, trots förekomsten av mäktiga jorddjup, försiktigtvis bedömts vara måttliga. I andra områden finns tätare ytjordarter, men det är osäkert vad som finns under dem. Sedimenten i själva deltat är tämligen finkorniga men upptar stora ytor och volymer, varför grundvattentillgången även här bedömts vara åtminstone måttlig.

I Mjällådalgångens mellersta och norra delar är sand- och grusförekomsterna mera tydliga och lättare att värdera med avseende på grundvattentillgång. Sedimenten anses vara sammanhängande ända upp till och förbi grundvattendelaren strax söder om Graningesjön, och vattentillgången i dem bedöms vara stor, norr om vattendelaren mycket stor. I Viksjö, i dalgången, cirka tio kilometer öster om Stor-Laxsjön, ligger Härnösands enda kommunala vattentäkt i jordlager. Åsen fortsätter troligen även under Graningesjön för att försvinna norr om dess norra ände.

I Ljustorpsåns dalgång, strax sydost om Stor-Skälsjön och parallellt med Indalsälven, finns ett åsstråk som ställvis är täckt av finkorniga sediment och som sannolikt har flera avbrott.

Små eller måttliga grundvattentillgångar kan förekomma.

I Mörtsjön, söder om Ramvik, mynnar Judeån. Även i dess dalgång och sidodalar bedöms isälvsavlagringarna innehålla små eller måttliga grundvattentillgångar.

Vid Bussjön väster om Bollstabruk ligger Kramfors kommuns största grundvattentäkt, Angsta. Även utan den förstärkning med konstgjord grundvattenbildning som sker bedöms grundvattentillgången vara stor, möjligen mycket stor.

Nedre Ångermanälvens delta sträcker sig ända upp till Nyland-Sandslån. Deltasedimenten består av sand och mo, ibland grus, ovanpå finkornigare sediment. Därunder finns inga grova sediment, möjligen ställvis morän. Några större grundvattentillgångar bedöms därför inte föreligga i området. Norr om deltat anses en dold ås, troligen med avbrott, finnas i älvdalen. Den är indikerad vid flygplatsen och vid älvröken söder om Björksjön. Grundvattentillgångarna bedöms vara måttliga, möjligen stora med hänsyn till förutsättningarna för inducerad infiltration. Vid Sollefteå och därefter uppströms Ångermanälven till i trakten av Junsele samt dess viktigaste biflöden Faxälven och Fjällsjöälven går de grova isälvsedimenten i dagen i dalgångarna under längre eller kortare sträckor, under andra täcks de av finkornigare sediment. Stora jorddjup har rapporterats, i Ångermanälvens dalgång nedströms Junsele 50 meter, i Fjällsjöälvens dalgång mer än 60 meter och i de södra delarna av Faxälvens dal 45–50 meter. Faxälvens delta i Helgumsjön är ett av de största inlandsdelatana i Sverige. Ett annat stort delta är utbildat nordväst om Ramsele, upp emot Nässjön och Ramselesjön. Vid och i Ramselesjön är isälvsedimenten delvis överdämda, se omslagsbilden.

Avbrott i älvdalarnas grusåsar förekommer, ibland klart synliga, t.ex. vid en del av de mestadels utbyggda forsarna, ibland förmodade i partier där åsarna är dolda. Det är därför vanskligt att avgränsa enskilda grundvattentillgångar och bedöma deras egenskaper. I enlighet med den tidigare nämnda redovisningsprincipen för denna typ av tillgångar har därför flera mindre, tänkbart åtskilda magasin förts samman till några få större, men tänkbara kapaciteter har klassificerats med återhållsamhet. Eventuellt förekommande, mindre genomträngliga jordartsskikt har fått ingå i grundvattenmagasinen. Med detta synsätt bedöms tillgångarna vara stora så gott som överallt i de nämnda dalgångarna. Möjligheterna till inducerad infiltration är sannolikt också stora. Vid den kommunala vattentäkten i Granvåg, väster om Sollefteå, är tillgången dokumenterat mycket stor. Kommunen har flera vattentäkter i jordlager i detta område. Utefter Faxälven märks Helgum väster om Långsele, Guxås nära Helgums kyrka vid Helgumsjöns nordvästra strand, Ramsele och vattentäkterna i Edsele och Sel söder därom. Öster om Ramsele, vid Fjällsjöälven, ligger Forsnäs vattentäkt. I Ångermanälvens dalgång finns utöver Granvåg även Sand vid Forsmo, Tängsta vid Resele några kilometer uppströms därom, Näsåker och Röån, sydväst om Junsele.

Vid gränsen mot Jämtlands län, norr om Tarsjön och nordväst om Vallen, finns ett par mäktiga avlagringar av sand och grus som bedöms innehålla mycket stora grundvattentillgångar. I den södra avlagringen, som är ett isälvsdelta, är Långvattens kommunala vattentäkt anlagd. Även norr om Ruskjön finns grundvattenförande isälvsavlagringar. De bedöms innehålla stora vattentillgångar.

Vid Junsele, mellan de kraftiga krökarna i Ångermanälvens uppströmsdel inom länet, förmodas dolda, möjligen omlagrade isälvsediment förekomma under de finkorniga ytjordlagren. Grundvattentillgången har bedömts vara måttlig. Vid den östra älvröken är Edsforsens och Edens vattentäkter belägna i en sandig-grusig isälvsavlagring med goda möjligheter till inducerad infiltration från älven. Undersökningar har visat

att grundvattentillgången här är mycket stor. De grovkorniga avlagringarna på älvstränderna upp mot gränsen till Västerbottens län antyder att stora grundvattentillgångar kan påräknas.

Öster om Sollefteå mynnar Björkån i Ångermanälven. I åns dalgång, förbi Björksjön och upp mot Mosjön, finns ett stråk med isälvsavlagringar, ställvis med avbrott och framför allt utmed åns nedre lopp täckta av finkorniga sediment. Vissa avsnitt av stråket har bedömts innehålla stora grundvattentillgångar.

Från trakten av Bjästa-Örnsköldsvik-Husum och mot nordväst finns flera mycket mäktiga isälvsavlagringar i form av åsar och deltan. Det sydligaste stråket märks först vid Köpmanholmen och fortsätter sedan förbi Bjästa och Bysjön vidare västerut utmed Nätträåns dalgång. Vid Skorped viker huvudstråket av mot nordväst och efter ytterligare cirka tio kilometer mot väster igen, ungefär lika långt. Det kan sedan följas mot nordväst till Ångermanälven uppströms Junsele.

Närmast kusten bedöms stora grundvattentillgångar finnas. De utnyttjas bl.a. för de kommunala vattentäkterna i Bredånger och Bjästatjärn. Örnsköldsviks huvudvattentäkt är belägen öster om Bysjön. Här har ingående undersökningar gjorts som visar att grundvattentillgångarna är mycket stora och att grundvattenförande sand och grus förekommer både med och utan täckande lager av finkorniga sediment. Tillgångarna förstärks genom konstgjord grundvattenbildning, se bilderna på sidan 15.

Väster om Bysjön täcks isälvsavlagringarna av finkorniga sediment med något undantag upp till Skorped, där åsen blir tydlig igen och bedöms innehålla stor grundvattentillgång. Samma förhållanden råder vid Hällvattnets södra ände. Efter ett avbrott väster om Kunnån återkommer åsen öster om Storsjön och kan sedan följas obruten upp till Ångermanälven. Stora grundvattentillgångar bedöms föreligga vid Storsjön, mycket stora mellan Juvansjön och Ysjön.

Den enda kommunala vattentäkt som utnyttjar dessa avlagringar är den i Skorped.

Nästa stora sedimentstråk kan följas från Örnsköldsvik upp efter Moälvens dalgång till Mellansel och vidare genom Agnsjön, Myckelgensjösjön och Bergsjöarna till Ångermanälven strax söder om gränsen mot Västerbottens län. Bland de sidostråk med isälvsediment som ansluter till huvudstråket kan nämnas avlagringarna i Utteråns dalgång och de stora delta- och åsavlagringarna norr om Agnsjön.

Inte heller dessa avlagringar utnyttjas i någon högre grad för kommunal vattenförsörjning. Örnsköldsviks stad har en vattentäkt vid Gålnäs, cirka fem kilometer väster om staden. I detta område har jorddjup på över 50 meter konstaterats. I Gottne och Norrflärke, fem kilometer norr om Bredbyn, tas också kommunalt vatten ur jordlagren. Bredbyn försörjs med vatten från såväl jordlager som berggrund. Jorddjup på 40 meter har rapporterats härifrån. Vid Anundsjöns nordöstra strand bedöms huvudstråkets sediment innehålla en ytmäsigt begränsad men mycket stor grundvattentillgång med möjlighet till förstärkning genom inducerad infiltration av vatten från sjön.

Stora eller mycket stora grundvattentillgångar bedöms finnas i huvudstråkets isälvsediment från Agnsjön till Ångermanälven. Liknande förhållanden föreligger sannolikt i Selstamons mäktiga sediment, norr om Agnsjön, och vidare mot nordväst utefter Norra Anundsjöns dalgång. Storån, som rinner genom Selstamon, är nedskuren 50 meter i sedimenten, som är steniga och grusiga i åfåran. Fortsatt stora eller sträckvis måttliga tillgångar förväntas finnas i detta sidostråks fortsättning upp till gränsen mot Västerbottens län.

Avlagringarna i Utteråns dalgång kan följas norrut från

Gottne som en rad låga kullar under en sträcka av flera tiotal kilometer. Den meandrande ån kan åtminstone ställvis ha skurit av en eventuell hydraulisk förbindelse mellan kullarna, som dessutom gör intryck av att bestå av relativt finkorniga sediment. Grundvattentillgångarna har därför bedömts vara små eller måttliga utom vid Gottne, där sidostråket är förenat med huvudstråket från kusten och sedimentpackarna är större.

Det nordligaste stora stråket med isälvsediment i länet börjar vid Skillingsjön nordväst om Husum och kan följas upp mot Gideå. Örnsköldsviks flygplats har anlagts på dessa avlagringar. Grundvattentillgången bedöms vara stor i den södra delen och mycket stor i den norra, mot bakgrund av de undersökningar som gjorts för de kommunala vattentäkterna vid Gideheden och Näset nära Gideå. Stråket kan sedan med avbrott följas från Gissjöns västra del mot norr och nordväst. Sydost om Långviksmon blir det tydligare och framträder dels i åsform, dels som delta. Grundvattentillgången i detta område, som bl.a. utnyttjas vid Långviksmons kommunala vattentäkt, bedöms vara stor.

Ytterligare cirka tio kilometer mot nordväst ansluter stråket till Gideälvens dalgång. Här ligger Nylandens grundvattentäkt. Stråket följer dalgången över länsgränsen i norr och sidostråk utgår mot nordväst. Avlagringarna i huvudstråket bedöms innehålla stora grundvattentillgångar, längst i norr, vid Tällvattnet, mycket stora på grund av möjligheten till inducerad infiltration. De utnyttjas vid Aspsöles kommunala vattentäkt. Sedimenten ingår i ett delta, bildat vid högsta strandlinjen i en issjö. Även i Stensjön-Remmarsjön-området bedöms tillgångarna av samma orsak vara stora. Lockstamon vid Flärkäns nedre lopp är ett stort delta, utbildat vid högsta kustlinjen. Sedimenten är ofta grovkorniga och förutsättningar för inducerad infiltration är goda, varför grundvattentillgången bedöms vara mycket stor. Närmast väster om deltat, i dalgången upp mot Lågstasjön, bedöms den vara stor.

## VATTNET I BERGGRUNDEN

Berggrunden i Västernorrlands län består helt och hållet av urberg. Störst utbredning har bergartsgruppen gråvacka-skiffer-kvartsit-arkos, som återfinns i hela länet. Yngre granit och pegmatit är också vanligt förekommande, framför allt i den norra länsdelen. Inom Ånge och södra delen av Sundsvalls kommuner är urgraniter vanliga. Spridda förekomster uppträder också i de övriga kommunerna, de flesta och största i Sollefteå och Örnsköldsvik. Ett smalt stråk av basiska vulkaniska bergarter löper fram i östra delen av Kramfors kommun. Där, liksom i sydvästra delen av Sollefteå kommun och inom några mindre områden i länet, finns också gabbro och anortosit i rapakivimassiv. Andra typer av gabbro samt diorit, amfibolit och diabas anträffas inom små områden i länet. Norr om gabbro vid Nordingrå finns granit, monzonit och syenit av rapakivityp. Större, sammanhängande områden med diabas finns i relativt stor utsträckning inom Ånge kommun och i de östra länsdelarna. Ett litet alkalint massiv med något ovanliga bergarter är beläget på norra delen av Alnön. De innehåller ofta sällsynta grundämnen och mineral. Några mindre områden med äldre diabas samt sura och intermediära vulkaniska bergarter återfinns också inom länet.

Bedömningen av uttagsmöjligheterna i brunnar i berggrunden, som redovisas på huvudkartan och på sidorna 23-24 i denna beskrivning, är rent statistisk. Uppgifter från 6 300 brunnar fanns inlagrade i SGUs Brunnarsarkiv när bedömningsarbetet genomfördes. Av dem saknade 113 stycken säker lägesangivelse, varför de inte kunnat hänföras till någon enskild kapacitetsgrupp i histogrammen på sidan 24. Däremot ingår de i



histogrammet med samtliga brunnar. Förekomsten av brunnar varierar mycket inom länet, vilket framgår av sidan 12.

Uttagsmöjligheterna för vatten i de flesta bergarterna är tämligen begränsade, medianvärdet ligger mellan 380 och 790 liter per timme. En berggrundskarta återfinns på sidan 20. I områdena med granit vid kusten och väster om Sollefteå har dock bättre förhållanden noterats. Mediankapaciteten är här 1 450 liter per timme. Ovanligt låga mediankapaciteter, 400 respektive 380 liter per timme, har konstaterats i diabasområdena och i det alkalina massivet på Alnön. En tänkbar orsak till detta är låg sprickfrekvens i dessa områden. Bergartsgruppen med gråvacka med flera bergarter är den som innehåller flest redovisade brunnar, 3 767 stycken. Mediankapaciteten i gruppen är 600 liter per timme. Brunnarnas mediandjup med avseende på de olika bergarter i vilka de är borrade varierar mellan 62 och 90 meter. Inom vissa bergartsområden är antalet bergborrade brunnar så lågt att någon säker statistisk bedömning av uttagsmöjligheterna för vatten inom respektive område inte kan göras. Det gäller 32 brunnar i fyra områden.

Som framgår av histogrammen, sidorna 21–22, är spridningen i kapacitet mellan de olika brunnarna inom respektive bergart eller bergartsgrupp tämligen stor. Däremot är skillnaden i mediankapacitet mellan de olika bergarterna eller grupperna ganska liten. Det går därför inte att säkert säga att någon enskild bergart har bättre förutsättningar för grundvattenutvinning än de övriga, möjligen med undantag av rapakivgraniten. Bedömningen av uttagsmöjligheter i den bygger på 114 brunnar.

I stället är det berggrundens sprickighet som är avgörande för om en brunnsbörning blir lyckad eller inte, och sprickigheten kan inte förklaras enbart genom att man vet vilken bergart som är aktuell. Detta illustreras av kapacitetskartan på sidan 23. Jämförs den med berggrundskartan på sidan 20 framgår det att områden med likartade kapacitetsförhållanden inrymmer flera olika bergarter.

## GRUNDTVATNETS KVALITET

Grundvattnet i 98 brunnar och källor har provtagits i samband med karteringen och analyserats fysikaliskt-kemiskt. Från brunnar i berg härrör 51 prover, från källor och jordbrunnar 47 prover. Resultatet av undersökningen finns redovisat under rubriken "Grundvattenkvalitet" i beskrivningen.

Statistisk information visas i form av så kallade "box-plottar". Undre kanten på varje box visar den undre kvartilen, dvs. 25 procent av alla brunnar har lägre värde än det angivna, och den övre kanten visar den övre kvartilen, dvs. 25 procent av alla brunnar har högre värde än det angivna. Medianvärdena finns markerade inuti varje box. Extremvärdena utgörs av det högsta och lägsta uppmätta värdet. I några fall kan inga boxar visas, t.ex. för ammonium. Orsaken är att de flesta analysvärdena är lika med detektionsgränsernas värden. Detta innebär att lägsta värde, undre kvartil, median och övre kvartil sammanfaller.

För att läsaren skall få en uppfattning om vattnets kvalitet har vissa riktvärden redovisats. Dessa kan avvika något från de värden som ges i Statens livsmedelsverks kungörelse med föreskrifter och allmänna råd om dricksvatten (SLV FS 1993:35). Eftersom denna kungörelse då och då brukar revideras bör alltid senaste utgåvan användas vid bedömning av analysresultat.

Vattnets sammansättning kan ändras. Kortsiktiga variationer kan för flera ämnen kopplas till klimatologiska förhållanden. Nederbörd och temperatur är de faktorer som har störst inverkan. För att kunna mäta långsiktiga förändringar, t.ex.

påverkan av sur nederbörd, krävs långa mätserier. En uppfattning om dessa förändringar kan man få i avsnittet "Tidsmässiga variationer i grundvattnets kemiska sammansättning". De tidsmässiga förändringarna måste därför beaktas när man läser avsnittet om grundvattnets kvalitet.

I några jordbrunnar har vattnet metallangripande egenskaper. Låga pH-värden och hög halt av aggressiv kolsyra indikerar detta. I vilken utsträckning detta är en följd av sur nederbörd eller om det är naturligt för trakten är svårt att avgöra.

Alkaliniteten är ett mått på vattnets förmåga att motstå sur nederbörd. Analysresultaten visar att alkaliniteten är betydligt lägre i vatten från jordbrunnar och källor än i vatten från bergborrade brunnar.

Vattnets fluoridhalt är av betydelse för tandhälsan då fluoridhalter mellan 0,8 och 1,3 mg/l anses ge skydd mot karies. Halter under 0,8 mg/l anses däremot ge ett dåligt eller inget skydd alls. Vid högre halter kan fläckar uppträda på tänderna. Därför finns det vissa restriktioner för vattendrickandet när det gäller barn under fyra år då fluoridhalten överstiger 1,3 mg/l. Ett vatten med fluoridhalt över 6 mg/l bedöms som otjänligt.

SGUs analyser visar att huvuddelen av jordbrunnarna, källorna och en mindre andel av bergbrunnarna har så låga fluoridhalter att vatten från dessa inte ger något eller bara mycket svagt skydd mot karies. Ungefär hälften av de bergborrade brunnarnas vatten ger ett visst skydd. Bland dessa finns ett antal med något för höga halter. De högsta halterna bland de bergborrade brunnarna var 4,6 mg/l och bland jordbrunnarna 2,8 mg/l.

Ett mindre antal brunnar med något höga kloridhalter i vattnet har påträffats inom länet. I bergborrade brunnar inom låglänta områden finns rent allmänt en viss risk för höga kloridhalter. Dessa områden finns markerade på huvudkartan. Grundvatten som förorenats av vägsalt kan också förekomma.

Grundvattnets radonhalt har undersökts. Radon kan tillföras inomhusluften från grundvatten vid t.ex. duschning, tvätt eller matlagning. Höga halter radon i inomhusluften kan orsaka lungcancer. Radonhalterna i de bergborrade brunnarna är i allmänhet höga. Mer än hälften av de undersökta bergbrunnarna har radonhalter överstigande 500 Bq/l och det högsta uppmätta värdet inom länet är 9 289 Bq/l, vilket får anses som mycket högt. Jordbrunnarna och källorna har betydligt lägre halter. Provtagningen är gles och områden med höga halter kan ha missats.

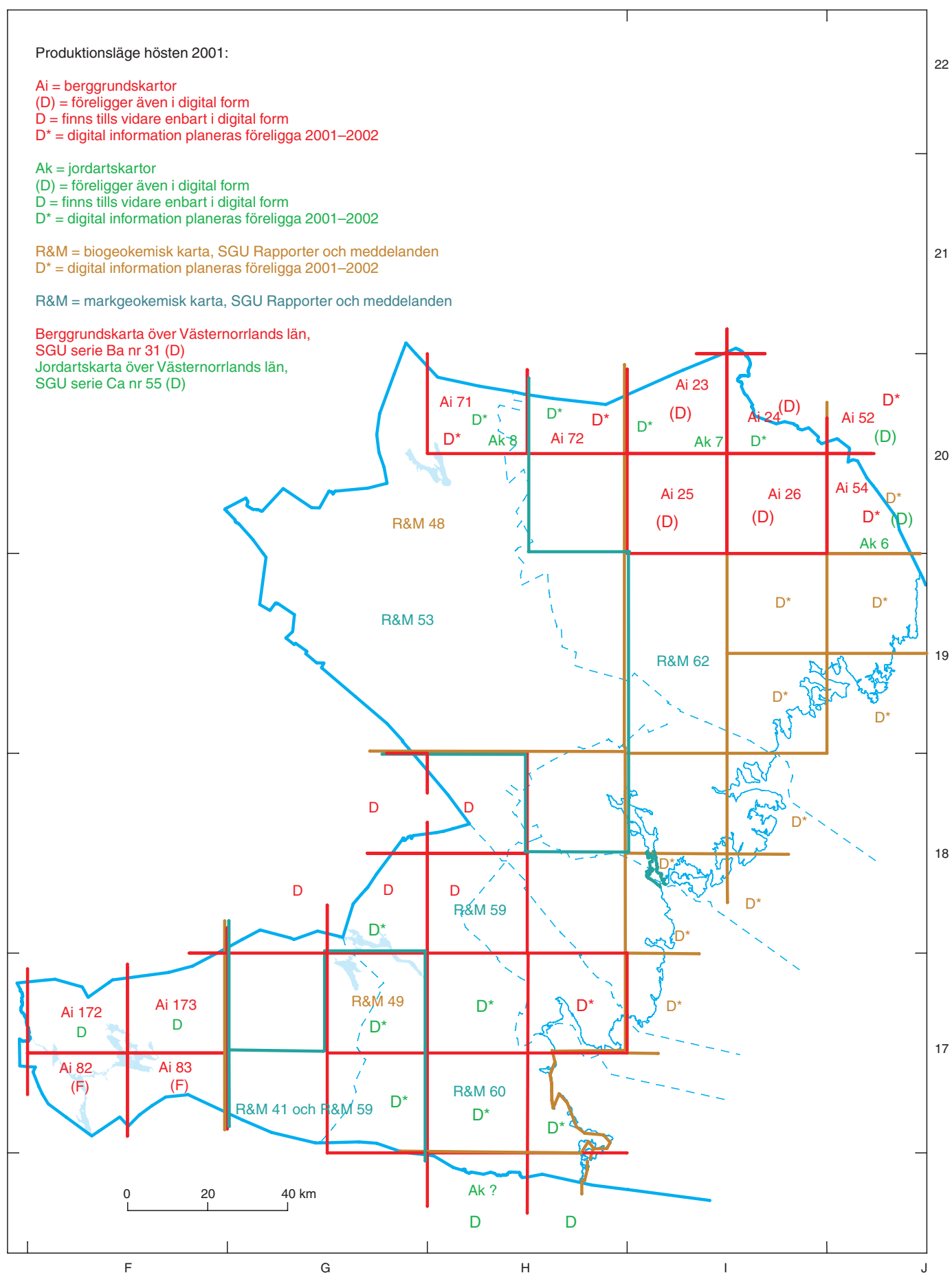
Vattnet från länets jordbrunnar och källor varierar i allmänhet mellan mycket mjukt och medelhårt. Bergbrunnarnas vatten varierar vanligtvis mellan mjukt och medelhårt.

I några enstaka brunnar innehåller vattnet högre halter av järn och mangan än vad som är önskvärt. Sådana halter medför att det kan uppstå problem i form av fläckar på tvätt och sanitetsgods. Halterna brukar vara högre i vatten från bergborrade brunnar än i jordbrunnsvatten.

Av kväveföreningarna ammonium, nitrat och nitrit har något förhöjda halter påträffats i enstaka jord- och bergbrunnar. I allmänhet kan dock halterna inte anses vara hälsovådliga. Orsaken till de förhöjda halterna i grävda brunnar är sannolikt att många av dem är belägna inom jordbruksbygder. Om brunnarna är gamla och har dålig tätning kan detta medföra att förorenat vatten kan tränga in. Det finns anledning att befara att brunnar med höga halter av kväveföreningar dessutom är förorenade av bakterier och andra mikroorganismer.

De av SGU provtagna jordbrunnarna har, när källorna frånräknats, ett mediandjup på 13,8 meter. Motsvarande djup för de bergborrade är 79 meter. Den djupaste jordbrunnen som provtagits är 86 meter och den djupaste bergborrade brunnen är 151 meter.

Geologiska kartor  
Geological maps



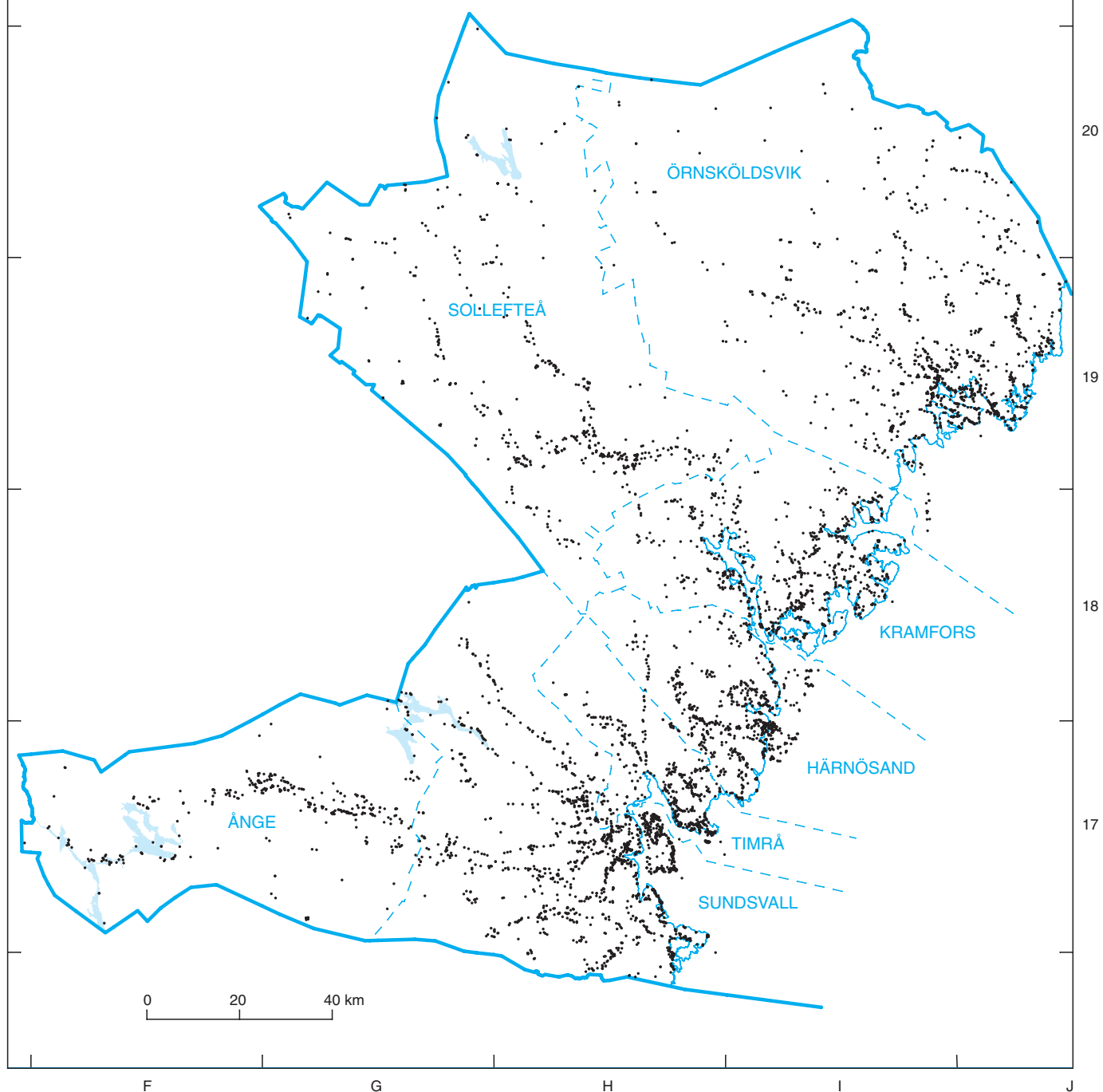


Brunnar registrerade vid SGU  
*Wells registered at the Geological Survey of Sweden*

Brunnsarkivets databas 2001-01-30  
Antal brunnar 6 130  
*The Well Records Section, data-base 2001-01-30*  
*Number of wells 6 130*

Detaljerad information om brunnarna kan erhållas från  
*Detailed information about the wells may be obtained from*

SGU, Brunnarsarkivet  
Box 670  
751 28 Uppsala  
Tel./Phone: 018-17 90 00  
[www2.sgu.se](http://www2.sgu.se)



# Schematisk profil genom isälvsavlagring samt en tvärprofil över Indalsälven

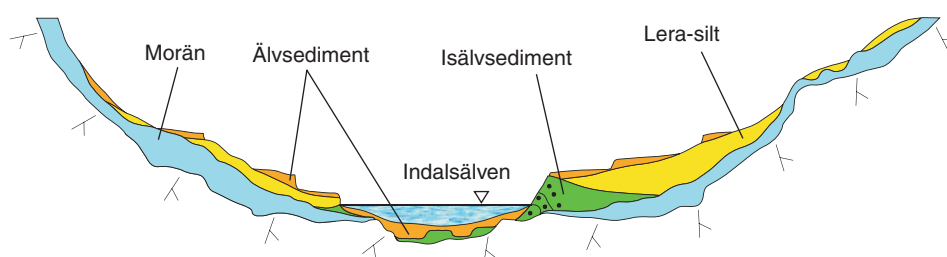
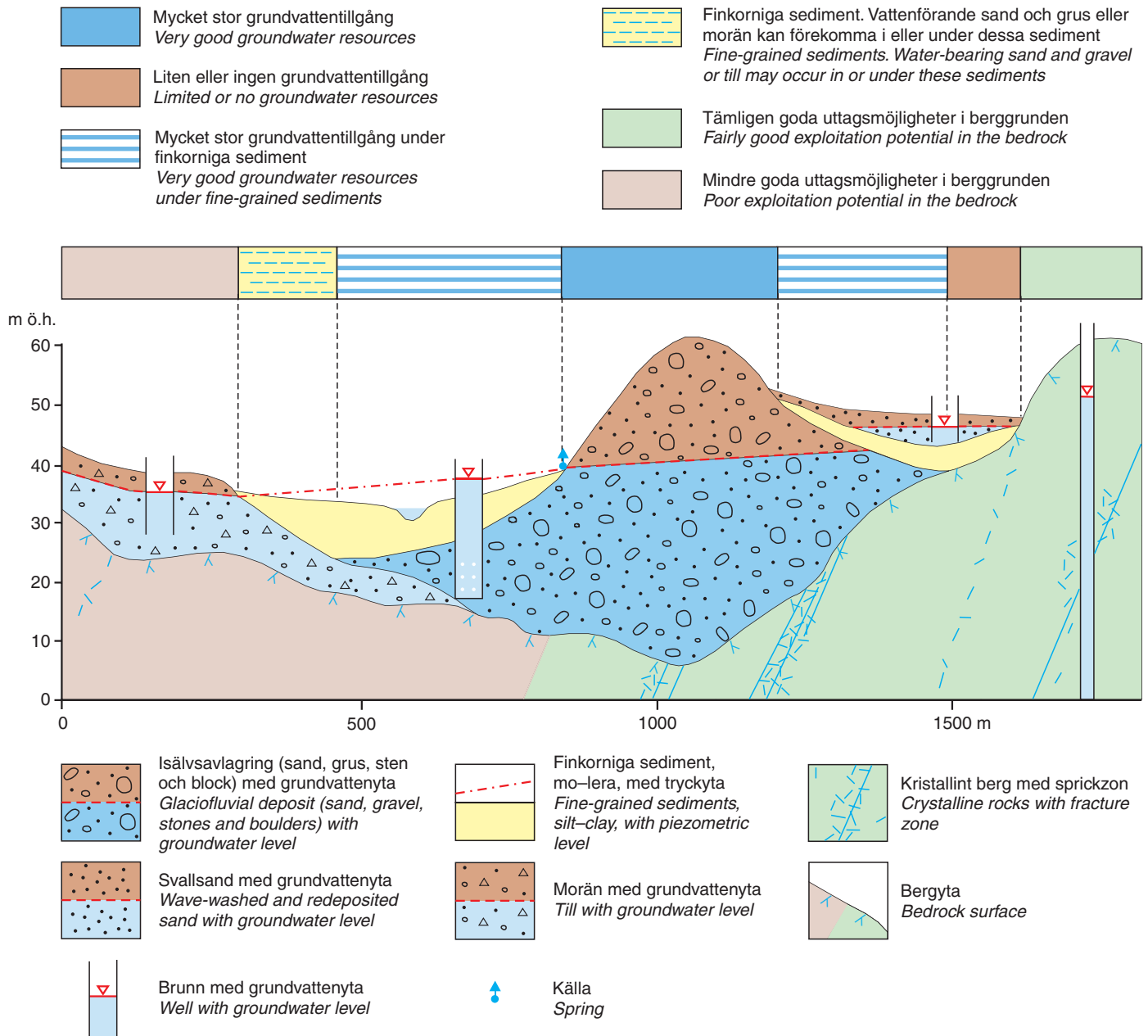
## Principal cross section through a glaciofluvial deposit and a section across river Indalsälven

Den övre profilen visar en typ av isälvsavlagring med närmaste omgivning som är vanlig under högsta kustlinjen, HK. Terrängen under denna nivå har någon eller några gånger efter den senaste istiden varit täckt av hav eller stora insjöar.

The upper section shows a type of glaciofluvial deposit and its adjacent environment, common below the highest shore line (HK). The terrain below this level has at some period(s) after the latest glaciation been covered by seas or great lakes. At the

Nederst på sidan visas ett tvärsnitt genom Indalsälvens dalgång mellan Indal och Bergeforsen med äldre och yngre sedimentavlagringar.

bottom of the page a section across river Indalsälven between Indal and Bergeforsen shows older and younger Quaternary deposits in the river valley.



Efter/ from Jan-Olov Svedlund 2000





Grustäkt ned till och under grundvattenytan. Nordost om Skillingsjön, cirka tio kilometer nordväst om Husum.  
Foto: Jan Pousette.

*Gravel pit down to and below the groundwater level. North-east of lake Skillingsjön, c. ten kilometres north-west of Husum.*



Utsipprande grundvatten bildar ett källflöde ur glacifluviala sediment söder om Moradals vattentäktsområde, Ånge.  
Foto: Jan Pousette.

*Groundwater oozing out from glaciofluvial sediments close to Moradal water works, Ånge.*



Moradals vattentäkt, Ånge. Infiltrationsdamm för konstgjord grundvattenbildning. Foto: Jan Pousette.

*Moradal water works, Ånge. Infiltration dam for artificial groundwater recharge.*



Moradals vattentäkt, Ånge. Produktionsbrunn i isälvsediment. Foto: Jan Pousette.

*Moradal water works, Ånge. Production well in glaciofluvial sediments.*





Lidens vattenverk vid Indalsälvens norra strand. Grundvattentillgången förstärks sannolikt genom inducerad infiltration av älvvatten. Foto: Jan Pousette.

*Liden water works on the northern bank of river Indalsälven. The groundwater supply is probably re-inforced by induced infiltration of river water.*



Ramsele vattenverk vid Faxälven. De djupare, vattenförande lagren täcks av finkorniga sediment och ett ytlager av sand. Flera produktionsbrunnar finns i vattentäktområdet. Foto: Jan Pousette.

*Ramsele water works at river Faxälven. The water-bearing layers are covered by fine-grained sediments and sand. Several production wells are drilled in the area.*



Örnsköldsviks vattenförsörjningsanläggning i Gerdal. Infiltrationsbassäng för konstgjord grundvattenbildning. Foto: Jan Pousette.

*Örnsköldsvik water supply plant at Gerdal. Infiltration dam for artificial recharge of the groundwater.*



Torrlagd infiltrationsdamm i Gerdal. Dammens botten har rensats och iordningställt för ny infiltrationsperiod. Foto: Jan Pousette.

*Drained infiltration dam at Gerdal. The bottom of the dam has been cleaned and made ready for a new infiltration period.*

## Källor Springs

I samband med den hydrogeologiska undersökningen av Västernorrlands län utfördes en översiktlig inventering av åretruntflödande källor. Uppgifter om källorna har erhållits genom studier av geologiska och ekonomiska kartor samt utredningar och tips från allmänheten.

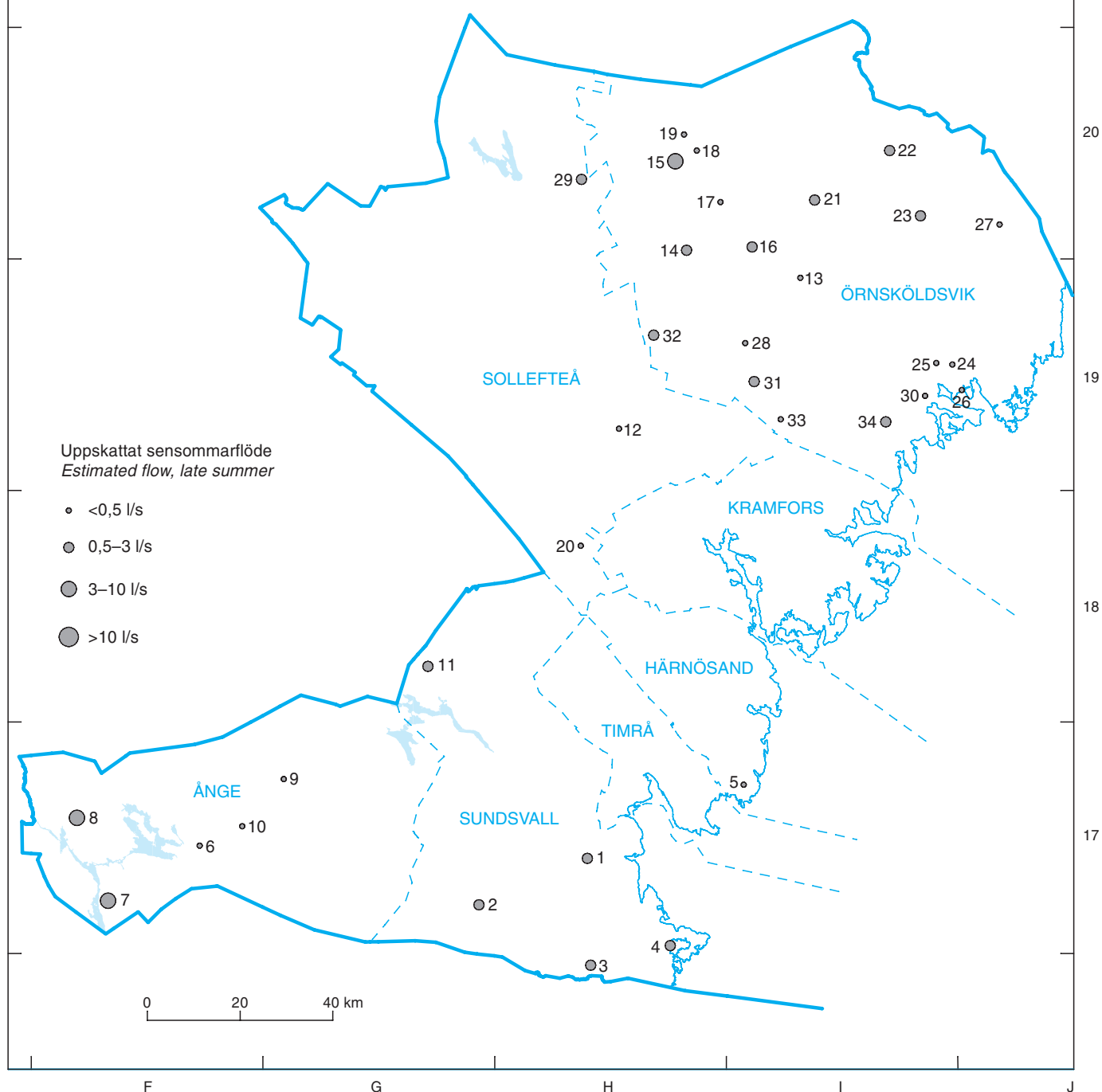
Vid inventeringen gjordes en uppskattning av källflödenas storlek. Dessutom mättes på plats temperatur, pH och elektrisk ledningsförmåga. Kartan visar källorna (med numrering enligt SGUs källarkiv) samt de uppskattade flödena.

Undersökningen gör inte anspråk på att vara fullständig.

*In connection with the hydrogeological mapping of Västernorrland county, a general inventory of perennial springs was carried out. Data about the springs were obtained from studies of geological and economic maps, from reports and through information from the public.*

*From the inventory, the yields were estimated and temperatures, pH and the electrical conductivity of the waters were measured. The map presented here shows the springs and their estimated yields.*

*This investigation of springs makes no claim of being complete.*





Källor är naturliga utflödespunkter för grundvatten i jord och berg. Det möjliggör enkel provtagning och kvalitetsbedömning av vattnet. Flödet från stora grundvattenmagasin karaktäriseras vanligen av långsamma förändringar i såväl flödet som vattenkvaliteten.

De kraftigast flödande källorna uppträder oftast i anslutning till de stora isälvsavlagringarna. Dalgångar, där lera täcker vattenförande lager, är ganska vanligt förekommande i detta län. I dessa kan även starkt flödande källor påträffas, t.ex. Radiumkällan, nr 16. Källor i morän uppvisar oftast betydligt svagare flöden.

*Springs are natural drainage points for groundwater in Quaternary deposits and bedrock. They permit simple sampling of the water and assessment of quality. The yield of large groundwater reservoirs is usually characterised by slow changes in flow as well as in water quality.*

*The strongest flowing springs are often found close to large glaciofluvial deposits. Valleys where clay cover water-bearing deposits are rather common in this county. Strong flowing springs can be found in such valleys, e.g. Radiumkällan, no 16. Springs in till often show weaker flows.*

*From a cultural-history point of view, springs are often interesting because they have been important in popular beliefs. There have been springs of many types, e.g. wishing springs,*

Kulturhistoriskt sett är källor intressanta då de haft stor betydelse i folktron. Det har funnits källor av olika slag t.ex. önskekällor, botkällor, siarkällor och trefaldighetskällor. De senare mynnar för övrigt alltid mot norr. Det ansågs att trefaldighetskällor tog emot sjukdomar och annat elände och förde med sig detta onda och farliga norrut, där det ansågs höra hemma.

Källor till vilka sägner och legender är knutna kan skyddas enligt fornminneslagen. Andra kan skyddas enligt miljöbalken. Vården av källor är tyvärr dålig, trots att de funnits under hela vår historia och varit av avgörande betydelse vid nästan all bosättning.

*curative springs, prophetic springs and those known as trinity springs. The latter always flow northwards out of the ground. Formerly it was believed that trinity springs were capable of transferring illness and other kinds of misery from sufferers into the water, which then took these evil and dangerous afflictions to the north, where they were thought to belong.*

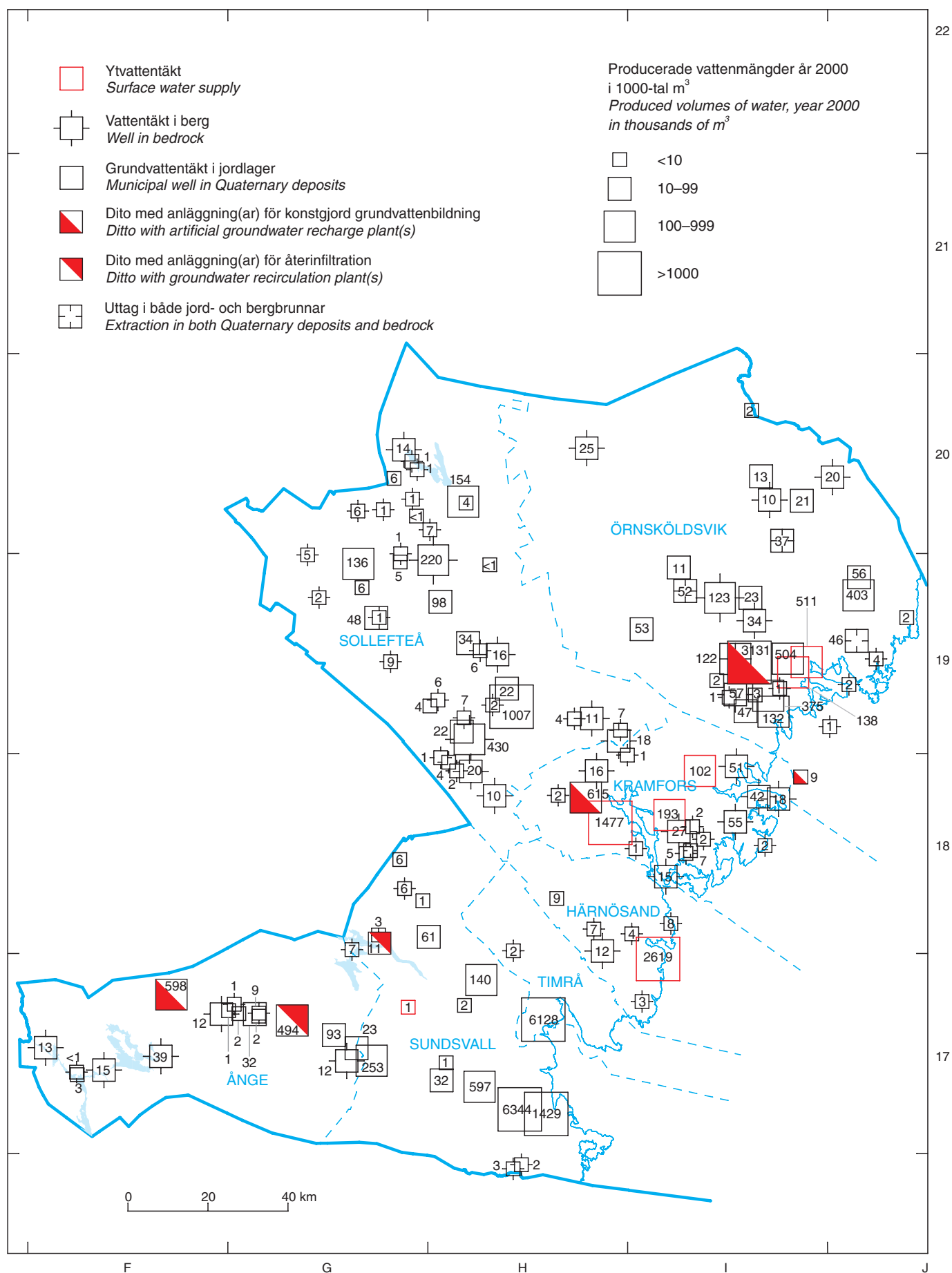
*Springs associated with myths and legends are sometimes protected according to the Ancient Monuments Act. Others may be protected in accordance with the Environmental Code. The care of springs is unfortunately unsatisfactory, despite the fact that springs have existed during our entire history and have been of great importance for almost all types of settlement.*

| Nummer | Namn                    | Akvifer                                                            | Temperatur °C  | pH   | Elektrisk ledningsförmåga mS/m |
|--------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------|------|--------------------------------|
| Number | Name                    | Aquifer                                                            | Temperature °C | pH   | Electric conductivity mS/m     |
| 1      | Knävlan                 | Morän / Till                                                       | 8,7            | 7,25 | 30                             |
| 2      | Vigge                   | Morän / Till                                                       | 4,4            | 5,72 | 7                              |
| 3      | Hornsjökällan           | Morän / Till                                                       | 4,8            | 6,09 | 7                              |
| 4      | Björköfjärdskällan      | Morän / Till                                                       | 4,0            | 7,28 | 17                             |
| 5      | Häggdånger              | Morän / Till                                                       | 4,2            | 6,26 | 22                             |
| 6      | Storflokällan           | Morän / Till                                                       | 3,0            | 5,76 | 3                              |
| 7      | Klappmyrkällan          | Myr / Bog                                                          | 3,7            | 5,88 | 2                              |
| 8      | Turingsbodkällan        | Morän / Till                                                       | 3,4            | 6,33 | 8                              |
| 9      | S:t Olofskällan         | Morän / Till                                                       | 4,0            | 6,92 | 23                             |
| 10     | Långåsen (Ånge)         | Morän / Till                                                       | 5,1            | 5,90 | 4                              |
| 11     | Björndalshöjden         | Morän / Till                                                       | 2,2            | 6,20 | 4                              |
| 12     | Skedomsbodarna          | Morän / Till                                                       | 4,0            | 6,60 | 6                              |
| 13     | Bokallkällan            | Morän / Till                                                       | 4,0            | 6,40 | 4                              |
| 14     | Myckelgensjö            | Morän / Till                                                       | 4,0            | 6,80 | 14                             |
| 15     | Getklövbrännan          | Morän / Till                                                       | 3,5            | 6,30 | 2                              |
| 16     | Radiumkällan (Seltjärn) | Vattenförande lager under lera /<br>Water-bearing layer under clay | 4,0            | 6,10 | 13                             |
| 17     | Pengsjö                 | Myr / Bog                                                          | 8,0            | 4,90 | 2                              |
| 18     | Spp-källan              | Morän / Till                                                       | 6,5            | 6,30 | 2                              |
| 19     | Solberg                 | Morän / Till                                                       | 4,0            | 5,90 | 6                              |
| 20     | Östergraninge           | Morän / Till                                                       | 7,2            | 6,70 | 3                              |
| 21     | Gålberget               | Svallsand-grus / Littoral sand-gravel                              | 4,0            | 6,30 | 5                              |
| 22     | Kärnsjö                 | Vattenförande lager under lera /<br>Water-bearing layer under clay | 5,0            | 6,20 | 16                             |
| 23     | Långviksmon             | Morän / Till                                                       | 6,0            | 5,90 | 2                              |
| 24     | Helig tref.källa        | Vattenförande lager under lera /<br>Water-bearing layer under clay | 4,0            | 6,90 | 26                             |
| 25     | Bergsjön                | Myr / Bog                                                          | 8,0            | 5,10 | 3                              |

Källor  
*Springs*

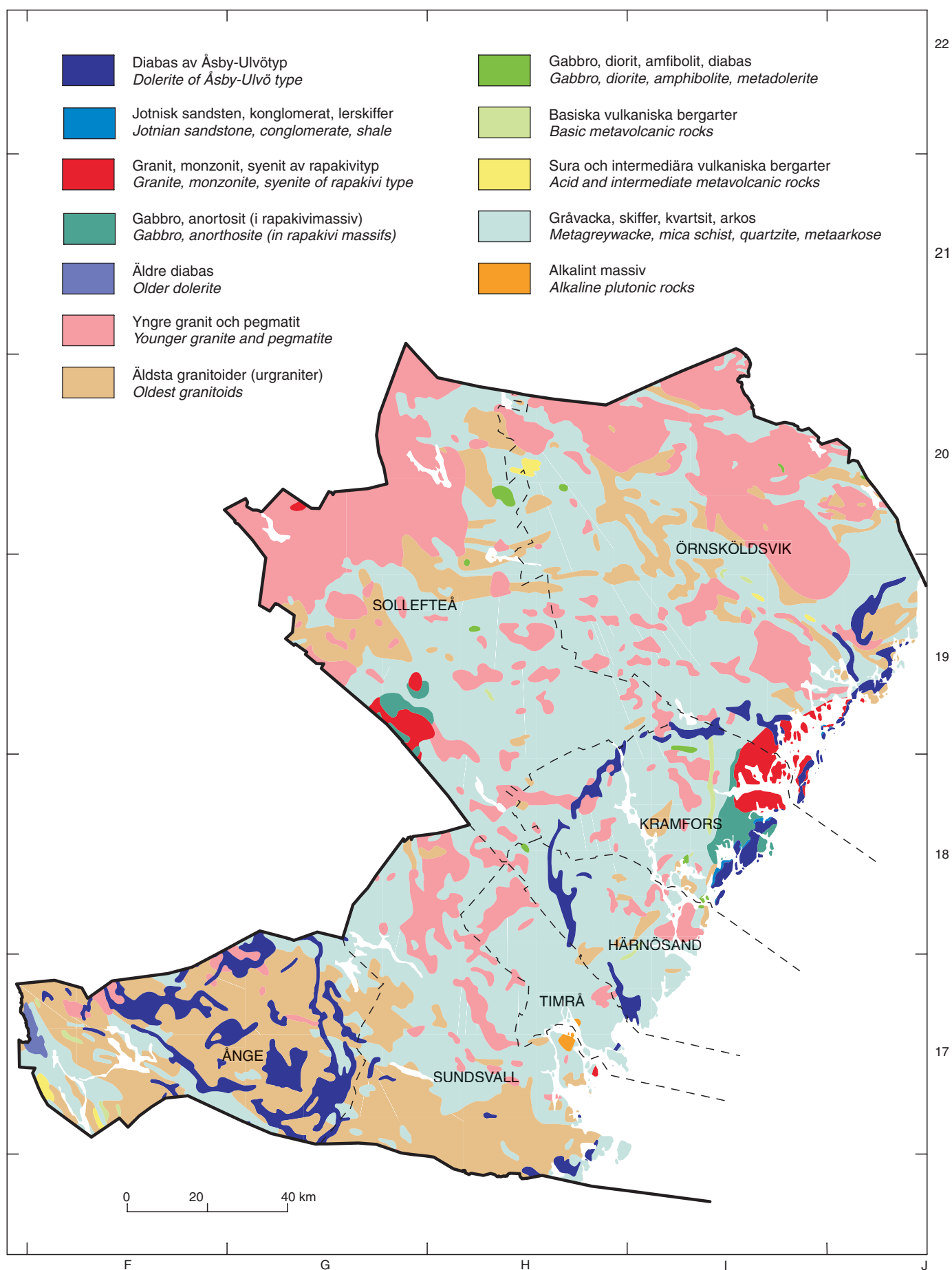
| Nummer        | Namn          | Akvifer                                                                   | Temperatur °C         | pH        | Elektrisk lednings-<br>förmåga mS/m   |
|---------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|---------------------------------------|
| <i>Number</i> | <i>Name</i>   | <i>Aquifer</i>                                                            | <i>Temperature °C</i> | <i>pH</i> | <i>Electric conductivity<br/>mS/m</i> |
| 26            | Kolbacken     | Morän / <i>Till</i>                                                       | 5,5                   | 6,00      | 14                                    |
| 27            | Dravik        | Morän / <i>Till</i>                                                       | 5,0                   | 6,00      | 5                                     |
| 28            | Skorped       | Vattenförande lager under lera /<br><i>Water-bearing layer under clay</i> | 4,5                   | 6,00      | 4                                     |
| 29            | Kläppsjö      | Morän / <i>Till</i>                                                       | 3,3                   | 6,00      | 4                                     |
| 30            | Hauptjärn     | Morän / <i>Till</i>                                                       | 7,0                   | 5,50      | 2                                     |
| 31            | Degersjön     | Morän / <i>Till</i>                                                       | 4,0                   | 5,70      | 2                                     |
| 32            | Aspeå         | Morän / <i>Till</i>                                                       | 5,5                   | 6,40      | 2                                     |
| 33            | Hämrastodarna | Morän / <i>Till</i>                                                       | 4,0                   | 5,50      | 1                                     |
| 34            | Nätra         | Isälvsmaterial / <i>Glaciofluvial deposit</i>                             | 6,0                   | 5,30      | 2                                     |

# Kommunal vattenproduktion Municipal water extraction



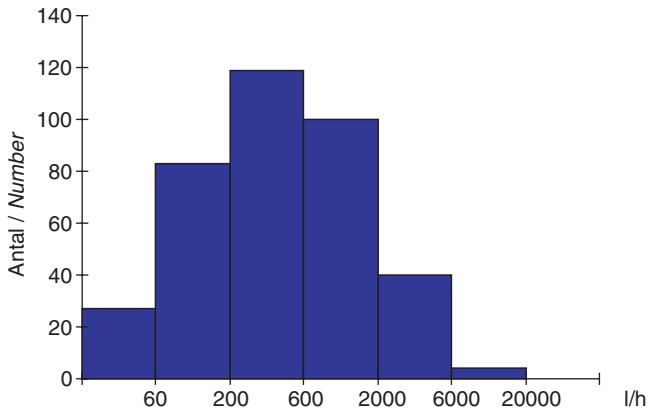


Variationer i uttagsmöjligheter för grundvatten i olika bergarter  
*Variations in exploitation potential of groundwater in different rocks types*



Variationer i uttagsmöjligheter för grundvatten i olika bergarter  
*Variations in exploitation potential of groundwater in different rocks types*

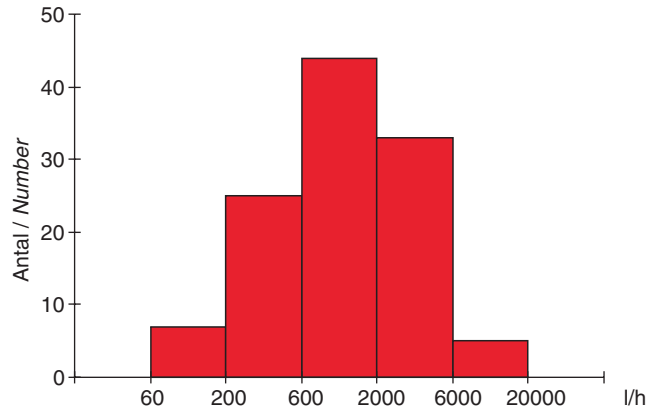
Diabas av Åsby-Ulvötyp  
*Dolerite of Åsby-Ulvö type*



Antal brunnar 373  
 Mediankapacitet 400 l/h  
 Mediandjup 90 m  
 Regional hydraulisk konduktivitet  
 $K = 2,0 \cdot 10^{-8}$  m/s

*Number of wells 373*  
*Median capacity 400 l/h*  
*Median depth 90 m*  
*Regional hydraulic conductivity*  
 $K = 2.0 \cdot 10^{-8}$  m/s

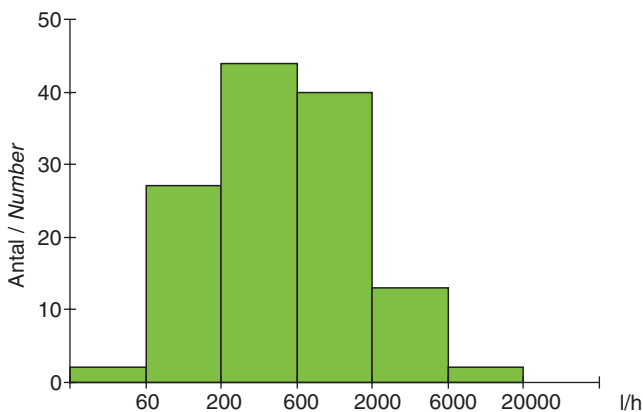
Granit, monzonit, syenit av rapakivityp  
*Granite, monzonite, syenite of rapakivi type*



Antal brunnar 114  
 Mediankapacitet 1450 l/h  
 Mediandjup 62 m  
 Regional hydraulisk konduktivitet  
 $K = 1,6 \cdot 10^{-7}$  m/s

*Number of wells 114*  
*Median capacity 1450 l/h*  
*Median depth 62 m*  
*Regional hydraulic conductivity*  
 $K = 1.6 \cdot 10^{-7}$  m/s

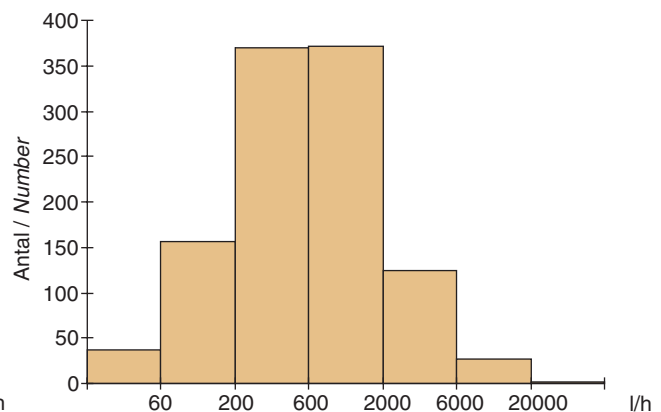
Gabbro, anortosit (i rapakivimassiv)  
*Gabbro, anorthosite (in rapakivi massifs)*



Antal brunnar 128  
 Mediankapacitet 500 l/h  
 Mediandjup 71,5 m  
 Regional hydraulisk konduktivitet  
 $K = 4,1 \cdot 10^{-8}$  m/s

*Number of wells 128*  
*Median capacity 500 l/h*  
*Median depth 71.5 m*  
*Regional hydraulic conductivity*  
 $K = 4.1 \cdot 10^{-8}$  m/s

Äldsta graniter (urgraniter)  
*Oldest granitoids*

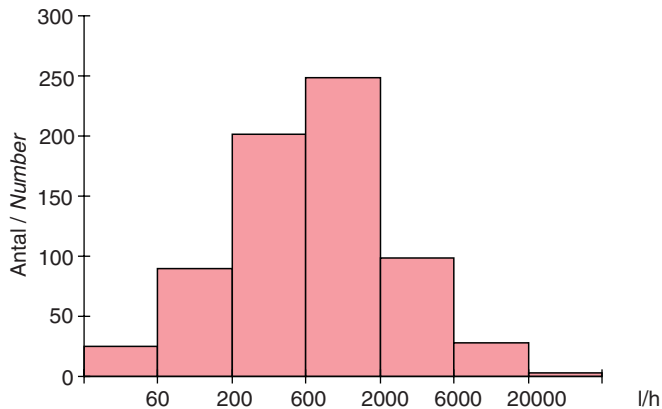


Antal brunnar 1087  
 Mediankapacitet 600 l/h  
 Mediandjup 79 m  
 Regional hydraulisk konduktivitet  
 $K = 4,0 \cdot 10^{-8}$  m/s

*Number of wells 1087*  
*Median capacity 600 l/h*  
*Median depth 79 m*  
*Regional hydraulic conductivity*  
 $K = 4.0 \cdot 10^{-8}$  m/s

Variationer i uttagsmöjligheter för grundvatten i olika bergarter  
*Variations in exploitation potential of groundwater in different rocks types*

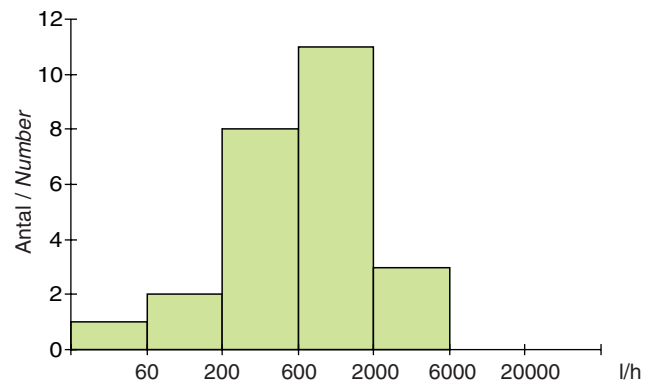
Yngre granit och pegmatit  
*Younger granite and pegmatite*



Antal brunnar 694  
 Mediankapacitet 790 l/h  
 Mediandjup 88 m  
 Regional hydraulisk konduktivitet  
 $K = 4,1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

*Number of wells 694*  
*Median capacity 790 l/h*  
*Median depth 88 m*  
*Regional hydraulic conductivity*  
 $K = 4.1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

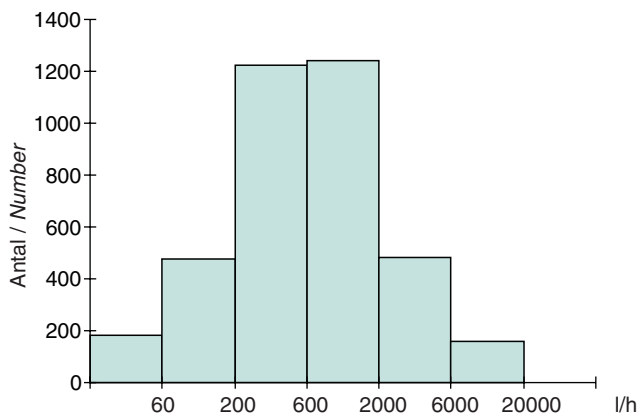
Basiska vulkaniska bergarter  
*Basic volcanic rocks*



Antal brunnar 25  
 Mediankapacitet 700 l/h  
 Mediandjup 70 m  
 Regional hydraulisk konduktivitet  
 $K = 6,0 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

*Number of wells 25*  
*Median capacity 700 l/h*  
*Median depth 70 m*  
*Regional hydraulic conductivity*  
 $K = 6.0 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

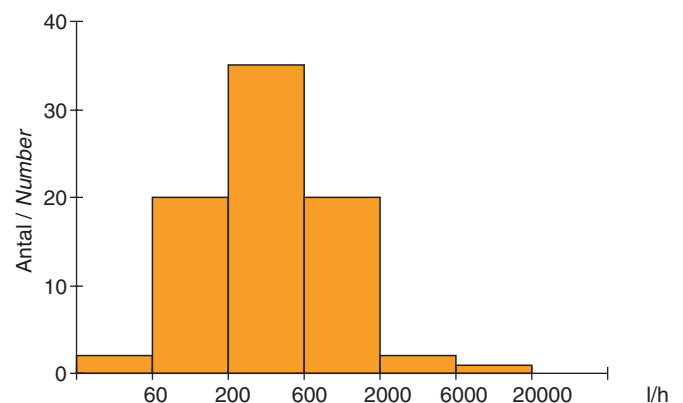
Gråvacka, skiffer, kvartsit, arkos  
*Metagreywacke, mica schist, quartzite, metaarkose*



Antal brunnar 3767  
 Mediankapacitet 600 l/h  
 Mediandjup 82 m  
 Regional hydraulisk konduktivitet  
 $K = 3,7 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

*Number of wells 3767*  
*Median capacity 600 l/h*  
*Median depth 82 m*  
*Regional hydraulic conductivity*  
 $K = 3.7 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

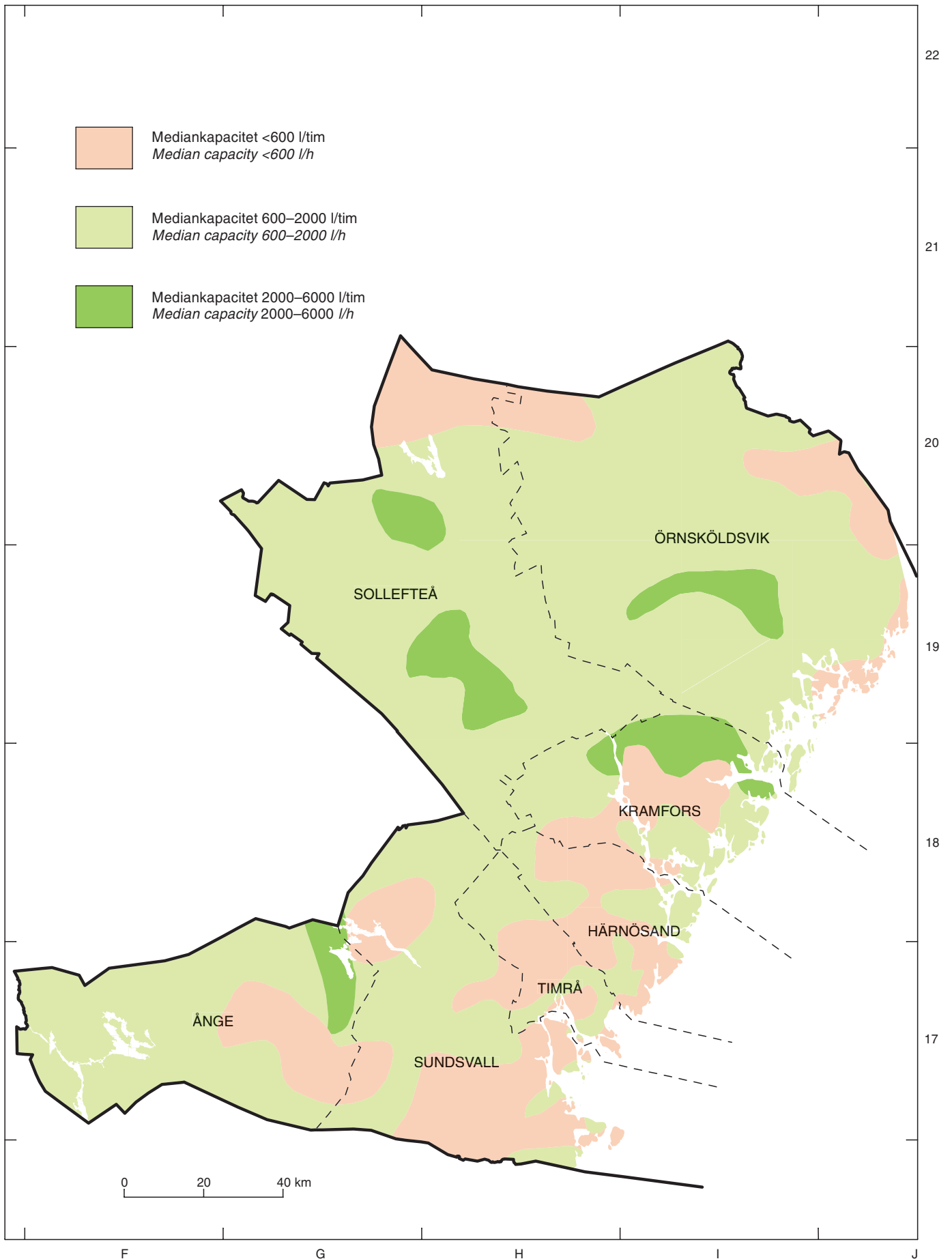
Alkalint massiv  
*Alkaline plutonic rocks*



Antal brunnar 80  
 Mediankapacitet 380 l/h  
 Mediandjup 81 m  
 Regional hydraulisk konduktivitet  
 $K = 2,4 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

*Number of wells 80*  
*Median capacity 380 l/h*  
*Median depth 81 m*  
*Regional hydraulic conductivity*  
 $K = 2.4 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

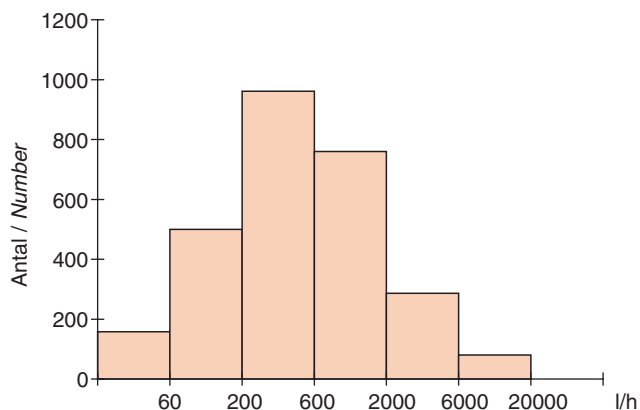
Variationer i uttagsmöjligheter i berggrunden enligt indelningen på kartan över grundvattnet  
*Variations in exploitation potential of the bedrock according to the differentiation on the hydrogeological map*





Variationer i uttagsmöjligheter i berggrunden enligt indelningen på kartan över grundvattnet  
*Variations in exploitation potential of the bedrock according to the differentiation on the hydrogeological map*

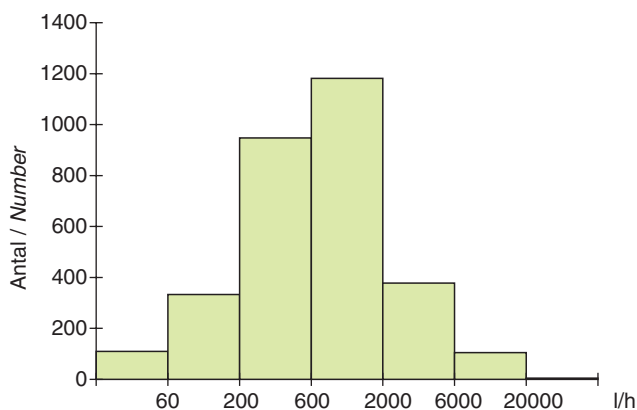
Urberg, mediankapacitet <600 l/h  
 Precambrian crystalline bedrock,  
 median capacity <600 l/h



Antal brunnar 2745  
 Mediankapacitet 500 l/h  
 Mediandjup 85 m  
 Regional hydraulisk konduktivitet  
 $K = 2,8 \cdot 10^{-8}$  m/s

Number of wells 2745  
 Median capacity 500 l/h  
 Median depth 85 m  
 Regional hydraulic conductivity  
 $K = 2.8 \cdot 10^{-8}$  m/s

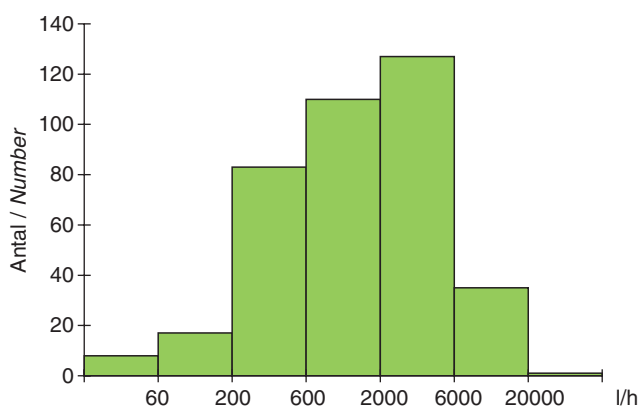
Urberg, mediankapacitet 600-2000 l/h  
 Precambrian crystalline bedrock,  
 median capacity 600-2000 l/h



Antal brunnar 3061  
 Mediankapacitet 750 l/h  
 Mediandjup 80 m  
 Regional hydraulisk konduktivitet  
 $K = 4,8 \cdot 10^{-8}$  m/s

Number of wells 3061  
 Median capacity 750 l/h  
 Median depth 80 m  
 Regional hydraulic conductivity  
 $K = 4.8 \cdot 10^{-8}$  m/s

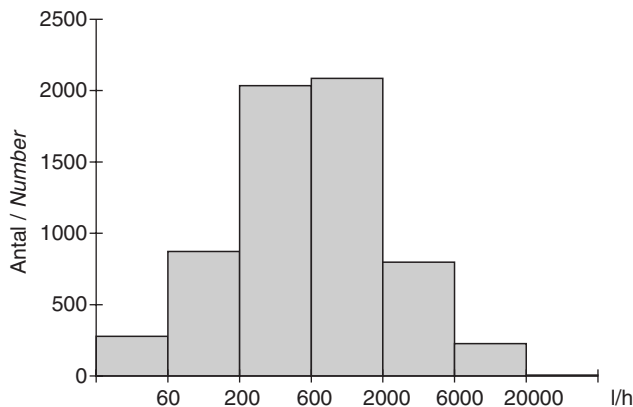
Urberg, mediankapacitet 2000-6000 l/h  
 Precambrian crystalline bedrock,  
 median capacity 2000-6000 l/h



Antal brunnar 381  
 Mediankapacitet 2000 l/h  
 Mediandjup 76 m  
 Regional hydraulisk konduktivitet  
 $K = 1,4 \cdot 10^{-7}$  m/s

Number of wells 381  
 Median capacity 2000 l/h  
 Median depth 76 m  
 Regional hydraulic conductivity  
 $K = 1.4 \cdot 10^{-7}$  m/s

Samtliga brunnar i urberg  
 All wells in precambrian crystalline bedrock



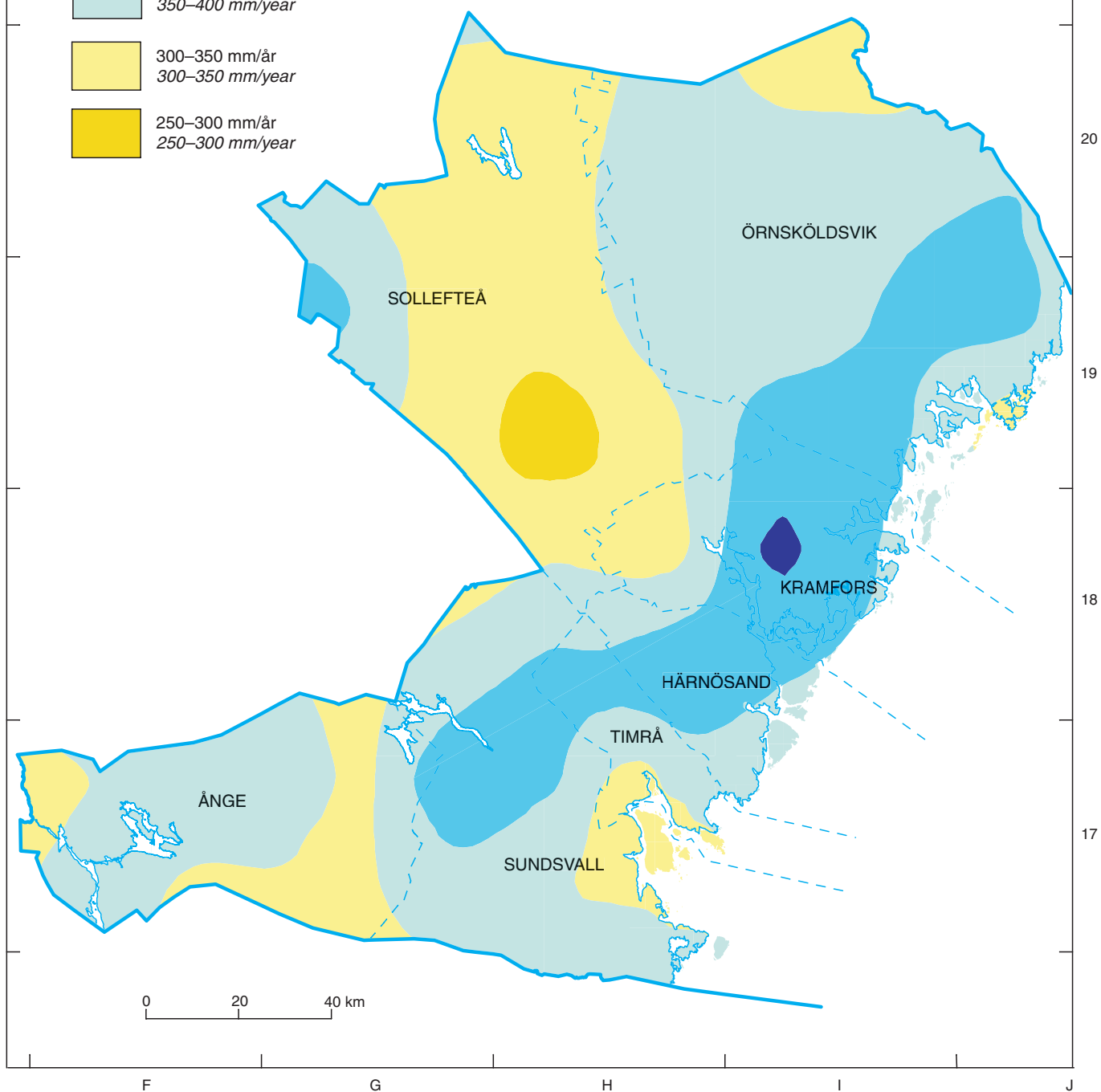
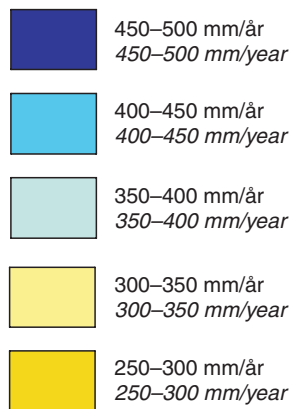
Antal brunnar 6300  
 Mediankapacitet 600 l/h  
 Mediandjup 82 m  
 Regional hydraulisk konduktivitet  
 $K = 3,7 \cdot 10^{-8}$  m/s

Number of wells 6300  
 Median capacity 600 l/h  
 Median depth 82 m  
 Regional hydraulic conductivity  
 $K = 3.7 \cdot 10^{-8}$  m/s

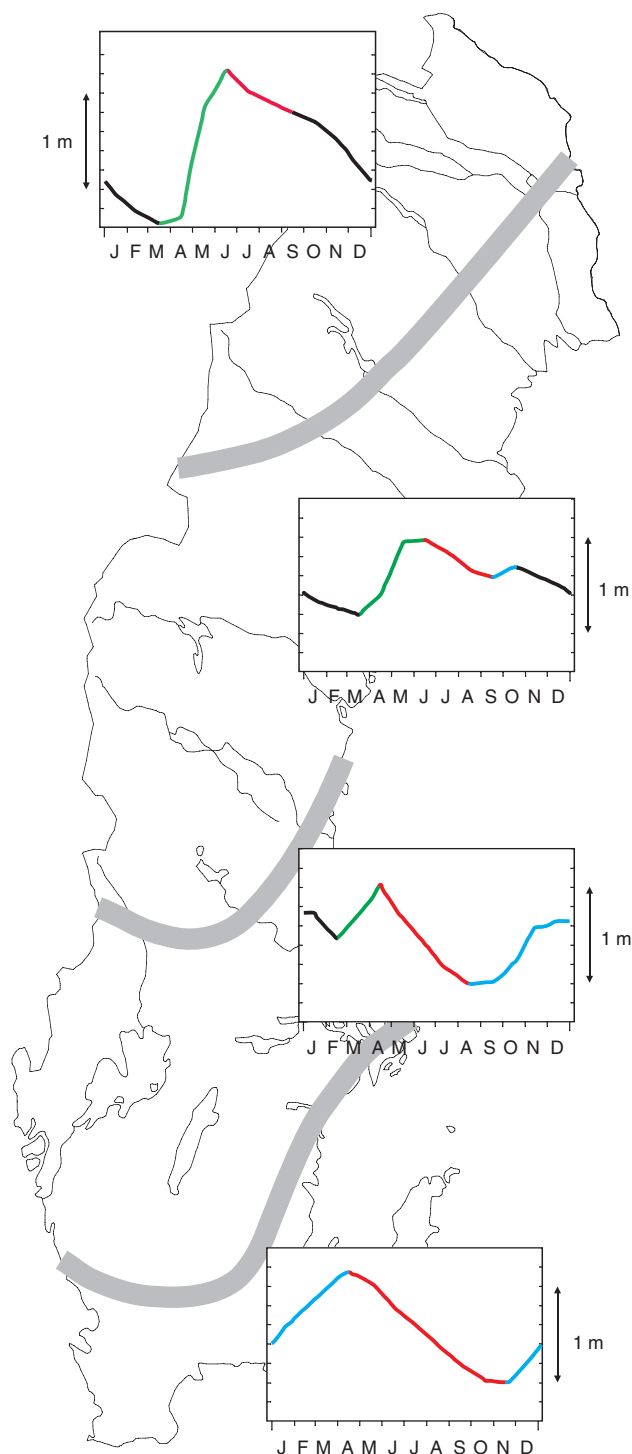
## Effektiv nederbörd *Effective precipitation*

Effektiv nederbörd är nederbörden minskad med avdunstningen.  
Huvuddelen av den effektiva nederbörden bildar grundvatten.  
Endast en mindre del avrinner på marken som ytvatten.

*Effective precipitation is precipitation reduced by evapotranspiration.  
The main part of the effective precipitation recharges the groundwater.  
Only a minor portion is surface water runoff.*



**Regimer, grundvattennivåer**  
*Regimes, groundwater levels*



**ARJEPLOG**

Den huvudsakliga grundvattenbildningen i norra Sveriges inland sker i samband med snösmältningen på senvåren. Grundvattennivåerna stiger snabbt och når sitt maximum på försommaren. Sedan kommer vanligen inget tillskott till grundvattnet, som i stället tappas av. En snabb övergång från sommar till vinter gör att nivåerna sjunker kontinuerligt, och de når sitt minimum strax före snösmältningen.

*In interior parts of northern Sweden, groundwater recharge occurs mainly in connection with snow-melting during late spring. Groundwater levels rise quickly and peak during early summer. Thereafter, under normal conditions, groundwater levels drop since there are no further additions. A quick transition from summer to winter leads to a continuous fall in groundwater levels, which reach their minimum just prior to the snow-melting period.*

**SVEG**

I ett område som omfattar större delen av Norrlands kustland, södra Norrlands inland och fjälltrakter och norra Svealand sker nybildning av grundvatten förutom vid snösmältningen också under en kort period på hösten. Då är avdunstningen låg och nederbörden faller som regn på otjälad mark. Det gör att nivåkurvan får två maxima och två minima. De högsta grundvattennivåerna finns på våren och de lägsta under senvintern.

*Over an area encompassing large parts of Norrland's coastal region, southern Norrland's interior and mountain regions, and northern Svealand, the recharge of groundwater occurs during the snow-melting period as well as during a short period in the autumn. At that time, the evaporation rate is low, and precipitation falls as rain on unfrozen soil. As a result the groundwater-level curve has two maximum levels and two minima. Groundwater levels are highest during spring and lowest during late winter.*

**SIGTUNA**

I södra Sveriges inland och upp mot Gävlebukten förekommer de lägsta grundvattennivåerna på sensommaren. Under hösten börjar nybildningen av grundvatten, och efter ett kort uppehåll med sjunkande nivåer, när nederbörden mest faller som snö, fortsätter stigningen vid snösmältningen. När den är avslutad står grundvattnet som högst.

*In southern Sweden's interior and northwards around Gävle Bay, the lowest groundwater levels occur during late summer. During autumn the recharge of groundwater begins, and after a short pause with sinking levels, when precipitation falls mostly as snow, the rise continues in connection with snow-melting. The groundwater level is highest at the end of the snow-melting period.*

**VELLINGE**

I Svealands och Götalands kustområden och i det inre av sydligaste Sverige är snöperioden så kort, om den ens förekommer, att den inte nämnvärt påverkar grundvattenbildningen. Från en lägsta grundvattennivå tidigt på hösten sker därför en kontinuerlig stigning, och nivån är som högst på våren.

*In coastal areas of Svealand and Götaland and in the inner parts of southernmost Sweden, snow only falls for a short period, if at all. Consequently, it does not have any marked effect on groundwater recharge. Therefore, the groundwater level rises continuously from early autumn, when it is lowest, to spring when it peaks.*

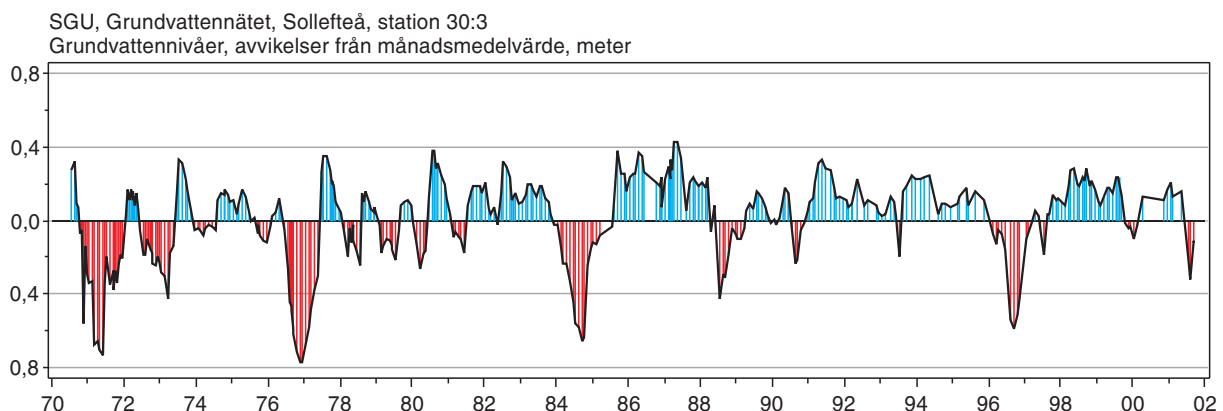
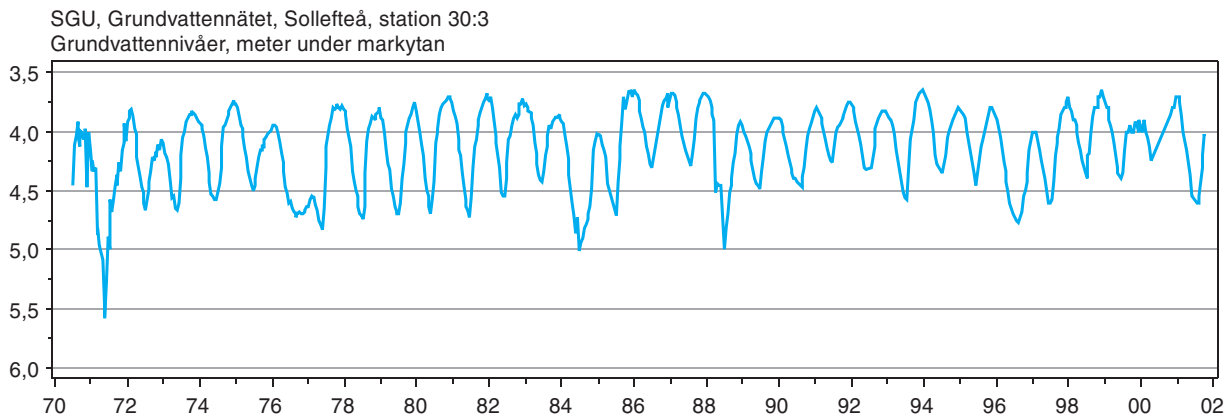
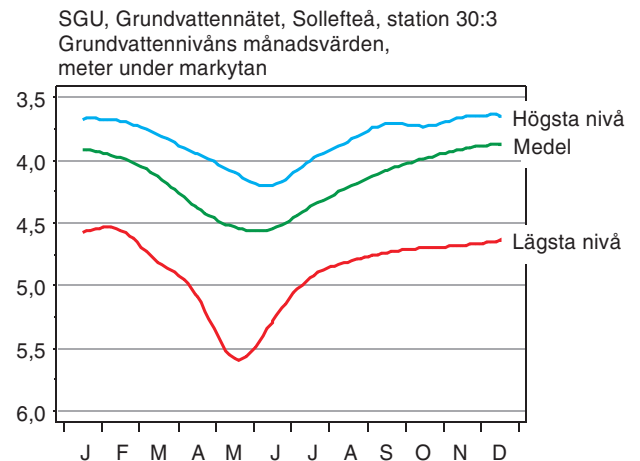
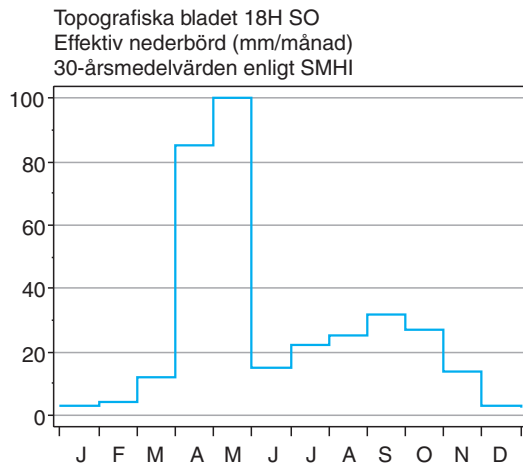
## Tidsmässiga variationer i grundvattennivå Temporal variations in groundwater level

I figurerna redovisas information från en av stationerna i SGU's grundvattennät (station 30:3) samt beräknad effektiv nederbörd (nederbörd minus avdunstning) enligt SMHI för området som motsvarar kartbladet 18H NV. Stationen, som är belägen ca 15 km sydväst om Sollefteå, visar nivåvariationer i ett stort magasin i sand. De översta figurerna visar månadsmedelvärden för effektiv nederbörd för perioden 1961–1990 samt grundvattennivåns månadsvisa min-, medel- och maxvärden för perio-

den 1970–2000. Grundvattennivåns variation under året släpar efter jämfört med en snabbreagerande grundvattenförekomst och långtidsvariationerna är mer påtagliga. En lägsta medelnivå under perioden maj–juni kan noteras. I de två understa figurerna redovisas uppmätt grundvattennivå respektive grundvattennivåns avvikelse från månadsmedelvärdet. Mycket låga nivåer uppmättes under 1971, 1976, 1984 och 1996.

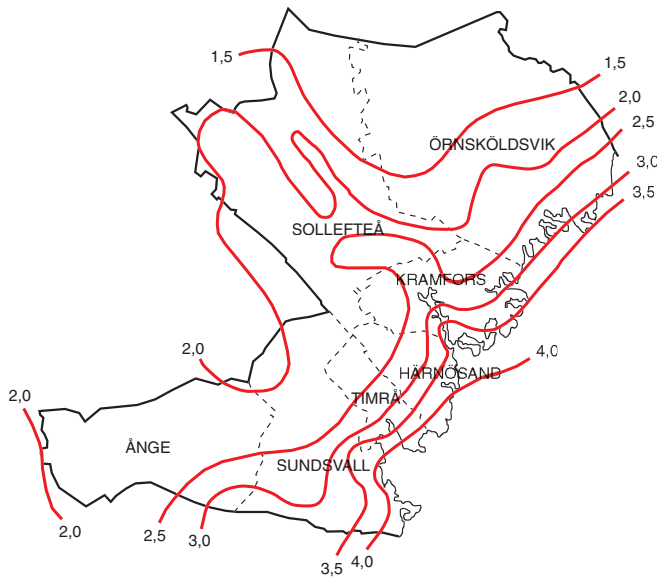
*The figures show information from one of the stations of SGU's groundwater monitoring network (Station 30:3) as well as effective precipitation (precipitation minus evapotranspiration) for the area corresponding to the topographical map 18H NV, according to the Swedish Meteorological and Hydrological Institute. The station, situated about 15 km southwest of Sollefteå, shows the variation in a large sand aquifer. The uppermost figures show monthly mean values of effective precipitation for the period 1961–1990 (left) and monthly mini-*

*um, mean, and maximum in groundwater level for the period 1970–2000 (right). The annual variation in groundwater level has a considerable lag compared to a quick responding groundwater body and the long-term variations are more pronounced. A minimum in the monthly mean level during the period May–June can be noted. The two figures at the bottom show the measured groundwater level and the deviation from the monthly mean level, respectively. Very low levels were measured during 1971, 1976, 1984, and 1996.*



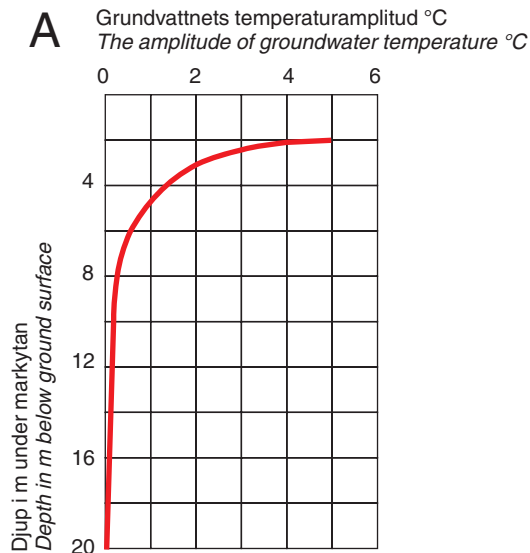


**Grundvattnets ungefärliga  
årsmedeltemperatur i ytliga marklager, °C**  
*Approximate annual mean temperature of the groundwater  
in the topmost layer of the ground, °C*



**Temperaturamplitudens djupberoende**  
*Dependence of depth of the temperature amplitude*

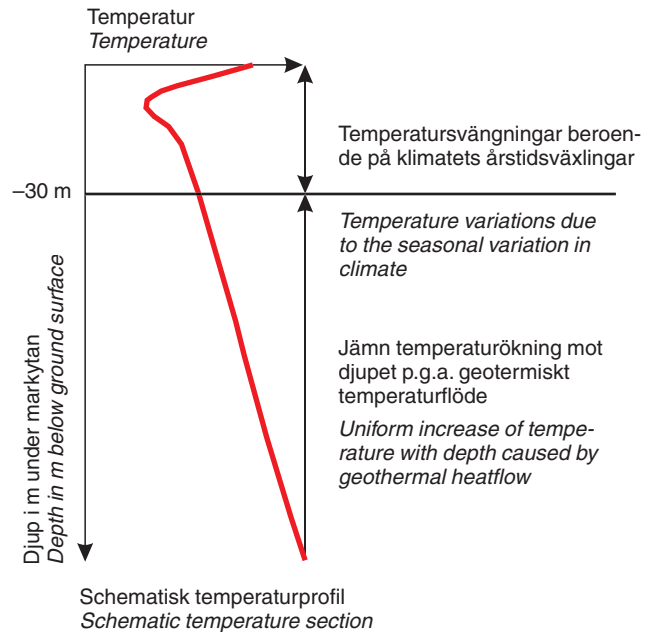
Grundvattnets temperaturvariationer är mindre än luftens och minskar med ökat djup. Grundvattentemperaturens årsamplitud påverkas även av t.ex. den omättade zonens mäktighet och markvatteninnehåll.  
*The variation of groundwater temperature is smaller than that of air and is reduced with increasing depth. The annual amplitude of groundwater temperature is influenced by the thickness of the unsaturated zone and water content.*



Samband mellan mätdjupet och grundvattentemperaturens årsamplitud.  
*Relation between measuring depth and annual amplitude of groundwater temperature.*

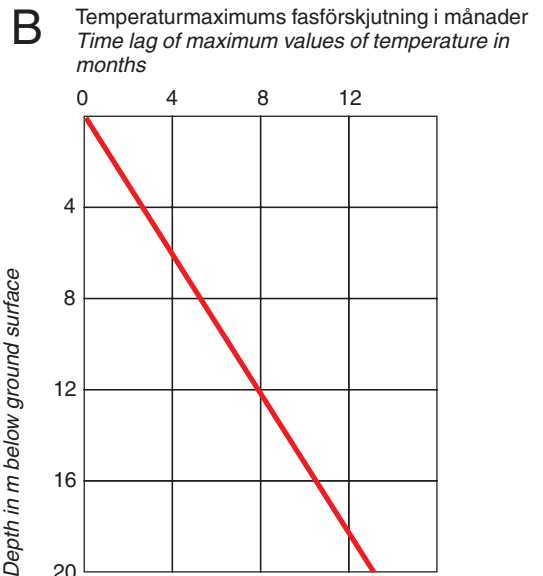
Exempel: På sex meters djup under markytan varierar grundvattnets temperatur under året med cirka 0,5° uppåt eller nedåt, räknat från medeltemperaturen på den nivån (A). Ett temperaturmaximum för luft registreras i grundvattnet på samma nivå efter cirka fyra månader (B).

**Grundvattentemperaturens variation  
med djupet under markytan**  
*Variation of groundwater temperature  
with depth below ground surface*



**Fasförskjutningens djupberoende**  
*Time lag of temperature with depth*

Grundvattentemperaturens maximum fördröjs med ökande djup under markytan.  
*The maximum value of the groundwater temperature is delayed with increasing depth below ground surface.*



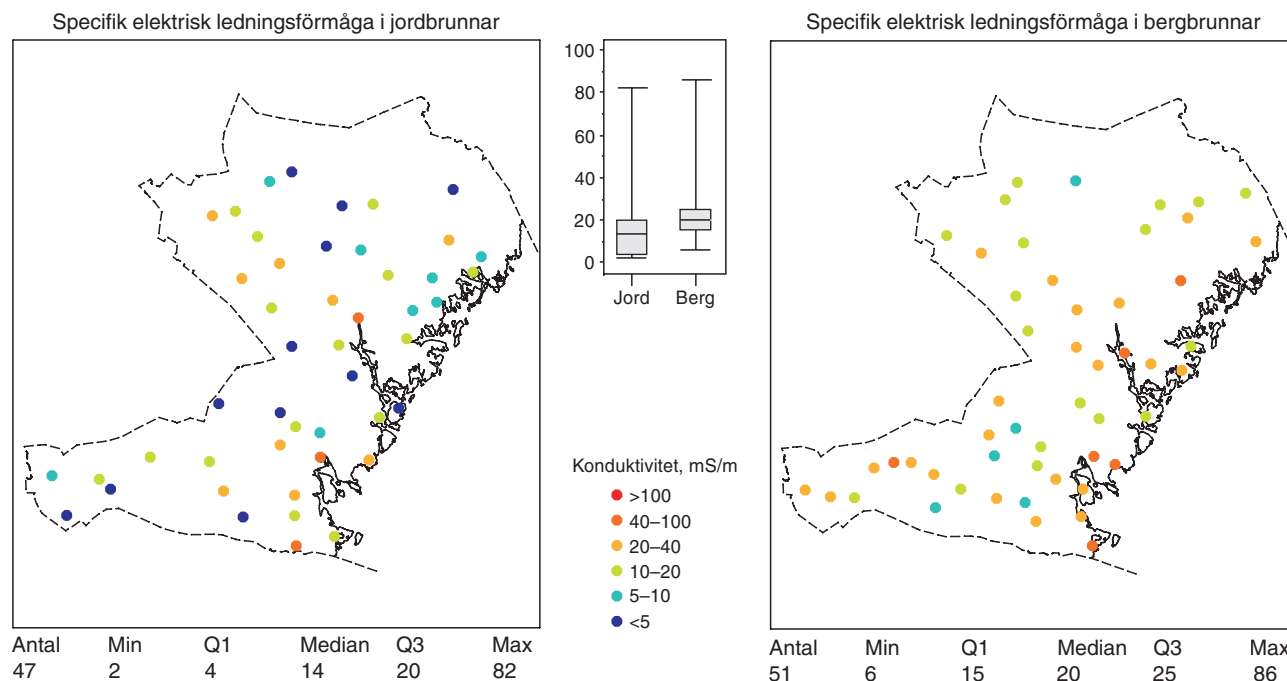
Samband mellan mätdjup och fasförskjutning för temperaturmaxima i luft och grundvatten.  
*Relation between depth and time lag of the maximum values of temperatures in air and groundwater.*

Exempel: At the depth of six meters below ground surface the groundwater temperature fluctuates during the year with about 0.5° up or down from the mean temperature at that level (A). A maximum value of air temperature is recorded in the groundwater at the same level four months later (B).

**Specifik elektrisk ledningsförmåga**  
*Specific electrical conductance*

Vattnets specifika elektriska ledningsförmåga avspeglar dess salthalt. Ett saltfattigt vatten har låga värden. Den specifika

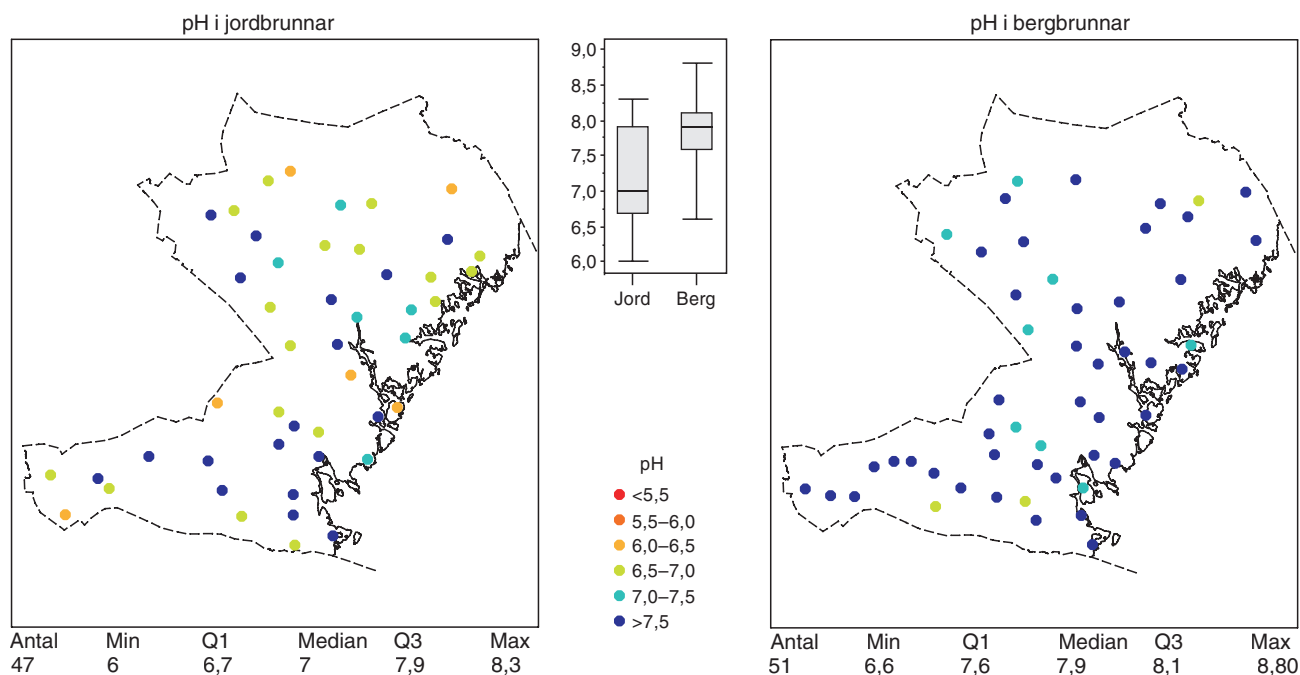
elektriska ledningsförmågan mäts i millisiemens per meter. Grundvattnets specifika ledningsförmåga är vanligen 5–100 mS/m.



**Vätejonaktivitet, pH**  
*Hydrogen-ion activity, pH*

pH är ett mått på vattnets surhetsgrad. Ju lägre värden desto surare vatten. Neutralvärdet är 7. Jordbrunnar har i regel lägre pH-värden än bergborrade brunnar. Låga pH-värden i kom-

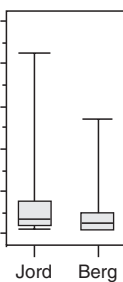
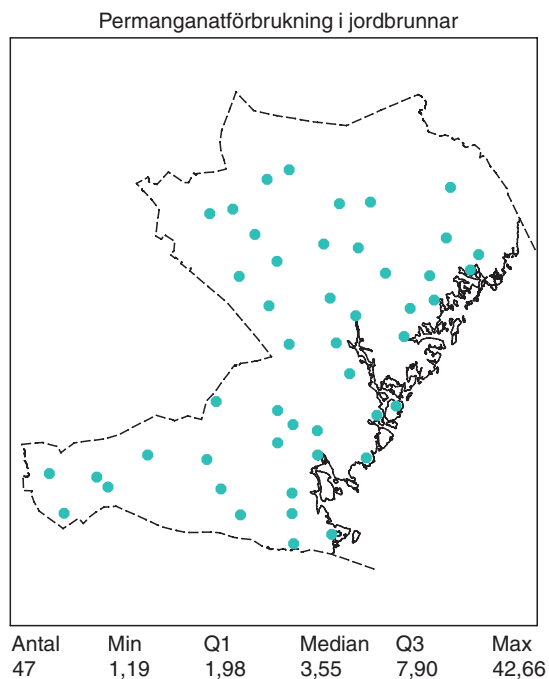
bination med mjukt vatten och låg alkalinitet ger vattnet ledningsangripande egenskaper. Vanliga värden för grundvatten är 5–9 pH-enheter.



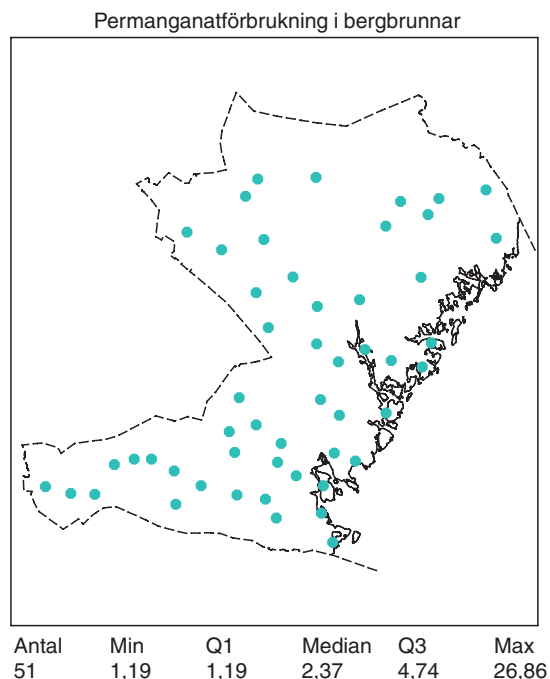
**Permanganatförbrukning,  $\text{KMnO}_4$**   
Permanganate value,  $\text{KMnO}_4$

Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ )-förbrukningen är ett mått på vattnets halt av organiska ämnen. I regel utgörs dessa av normala humusämnen. I undantagsfall kan hög permanganatförbrukning

orsakas av påverkan från avlopp och dylikt. Vanliga värden för grundvatten är 0–25 mg/l  $\text{KMnO}_4$ .



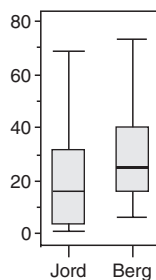
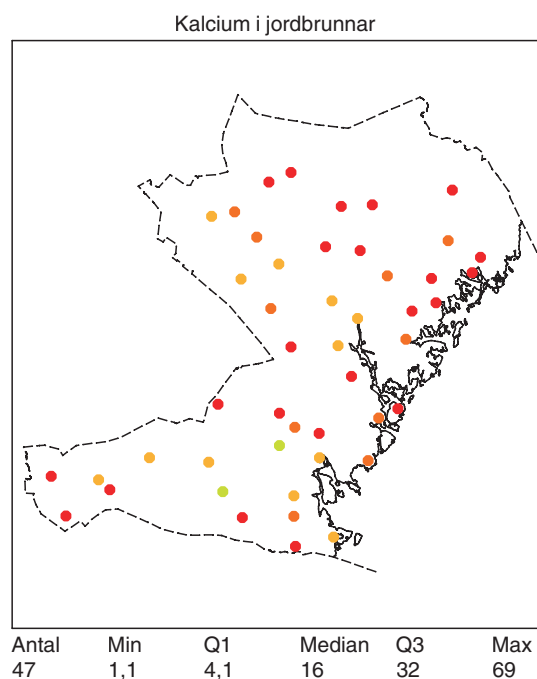
mg  $\text{KMnO}_4$ /l  
● >20  
● 10–20  
● <10



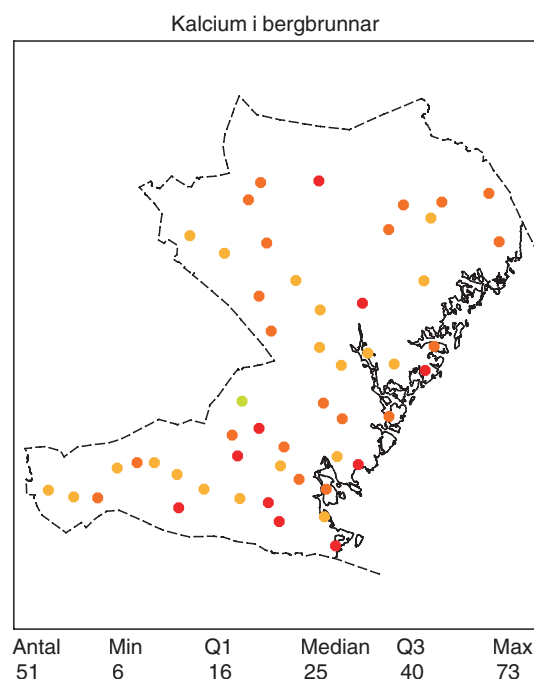
**Kalcium, Ca**  
Calcium, Ca

Det kalcium som finns i grundvattnet kommer i regel huvudsakligen från berggrunden eller jordlagren. Halterna är högst i områden med kalkhaltiga berg- eller jordarter. Höga halter av

kalcium och magnesium gör att vattnet blir hårt. Vanliga halter i grundvattnet är 5–200 mg/l Ca.



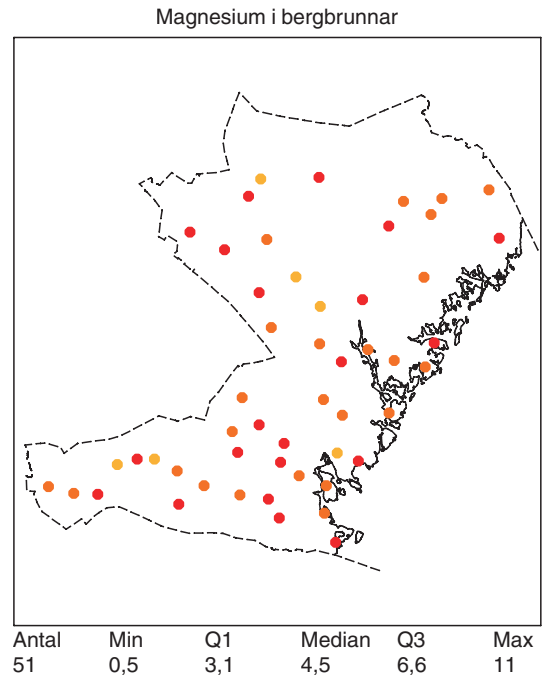
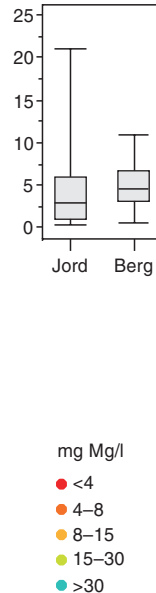
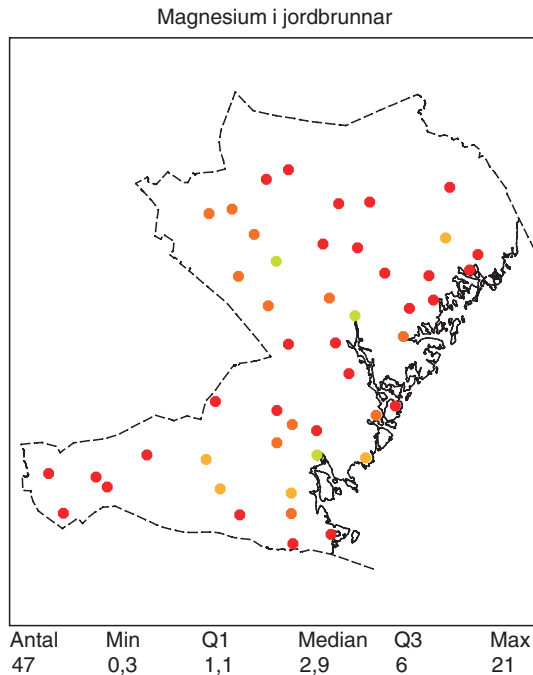
mg Ca/l  
● <15  
● 15–30  
● 30–60  
● 60–100  
● >100



### Magnesium, Mg Magnesium, Mg

Det magnesium som finns i grundvattnet kommer i regel huvudsakligen från berggrunden och jordlagren. Halterna blir högst i områden med kalkhaltiga berg- eller jordarter. Höga

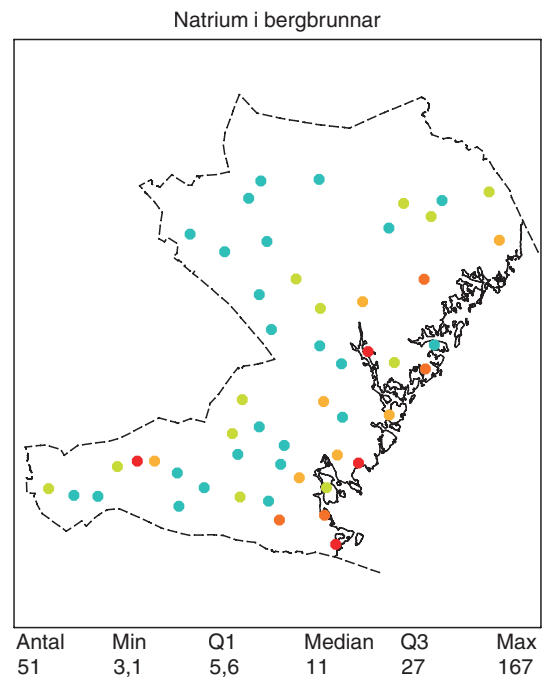
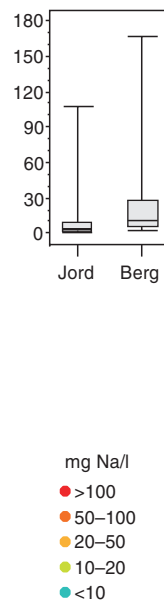
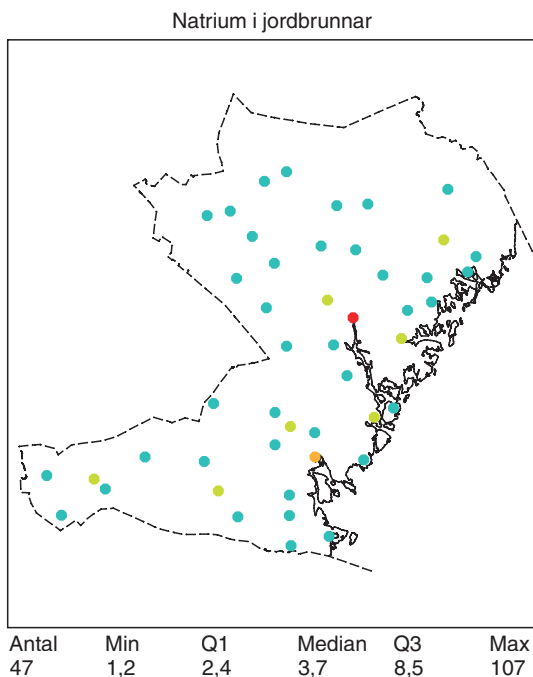
halter av kalcium och magnesium gör att vattnet blir hårt. Vanliga halter i grundvatten är 2–25 mg/l Mg.



### Natrium, Na Sodium, Na

Höga natriumhalter ger tillsammans med höga kloridhalter salt smak åt vattnet. Höga natrium- och kloridhalter förekommer oftast tillsammans och kan då tyda på påverkan från havs-

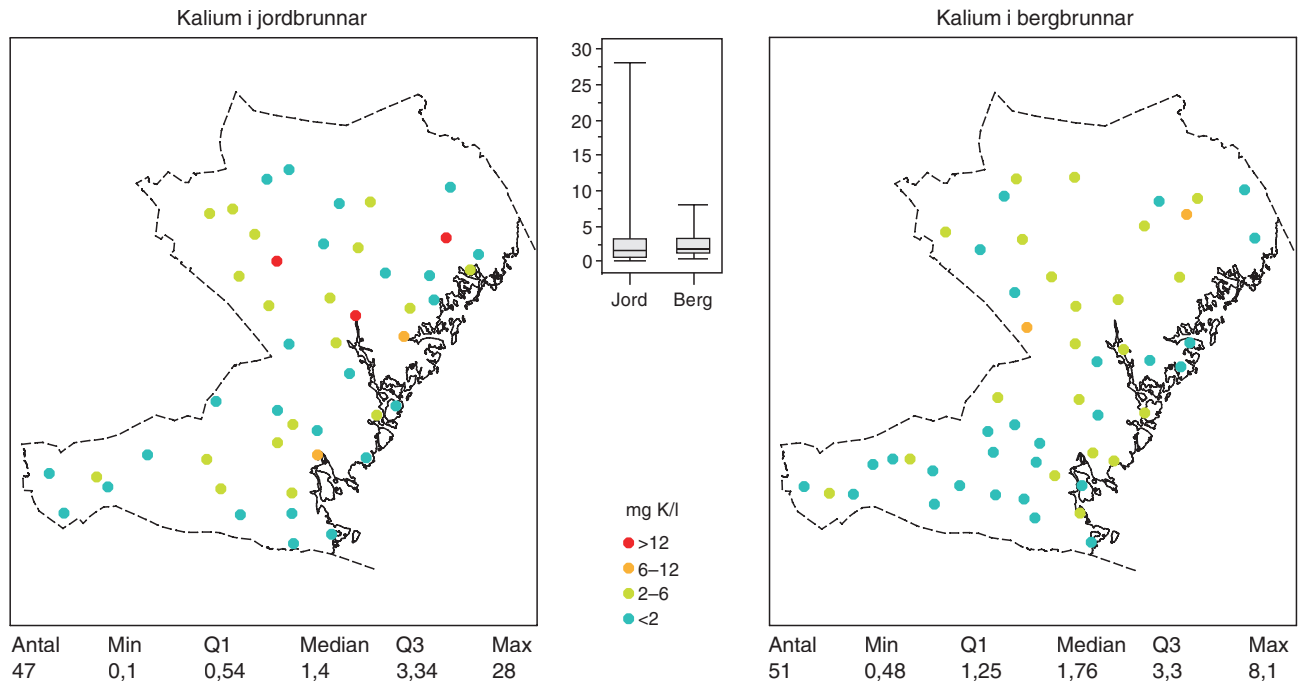
vatten. Avhärdat vatten ger ofta höga natriumhalter. Kraftigt avhärdat vatten kan vara mindre lämpat till dricksvatten. Vanliga halter grundvatten är 2–50 mg/l Na.





**Kalium, K**  
*Potassium, K*

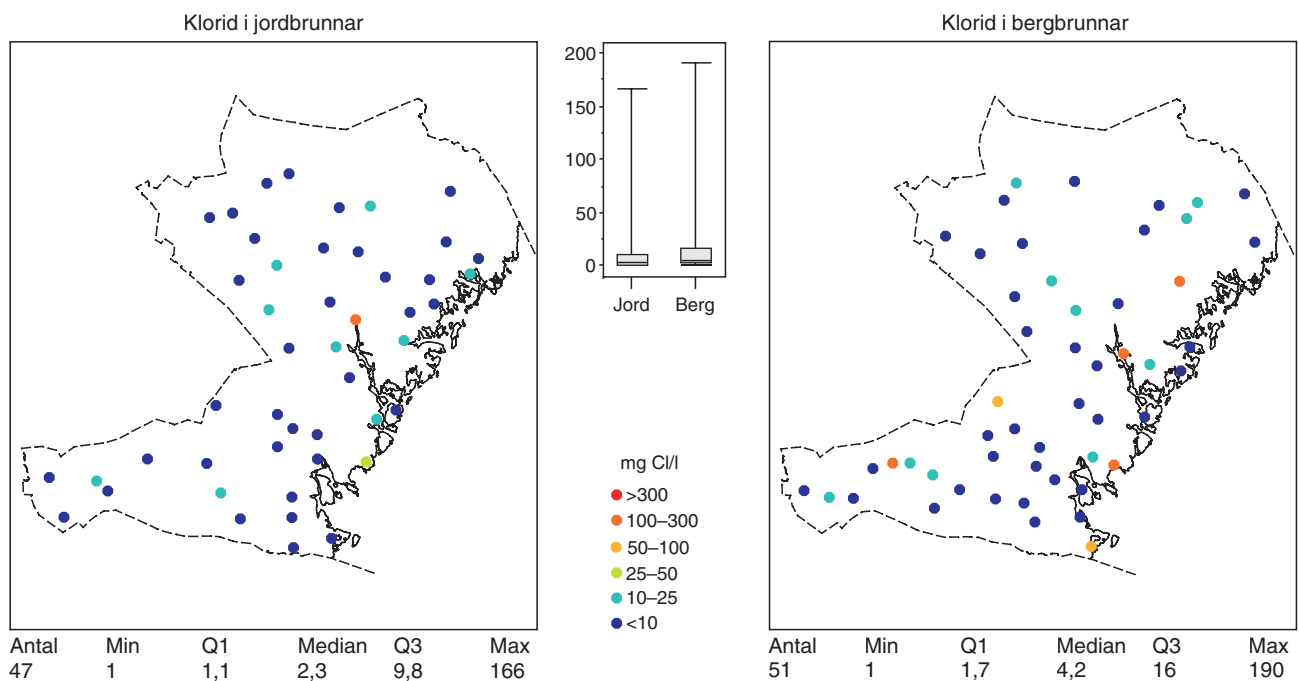
I regel är kaliumhalterna lägre än natriumhalterna. Kalium kan komma från kaligödselmedel. Vanliga halter i grundvatten är 0,5–10 mg/l K.



**Klorid, Cl**  
*Chloride, Cl*

I kustnära områden kan i samband med pumpning höga kloridhalter i grundvattnet bero på inträngande havsvatten, som kan finnas i jordlagren och berggrunden även långt ifrån de

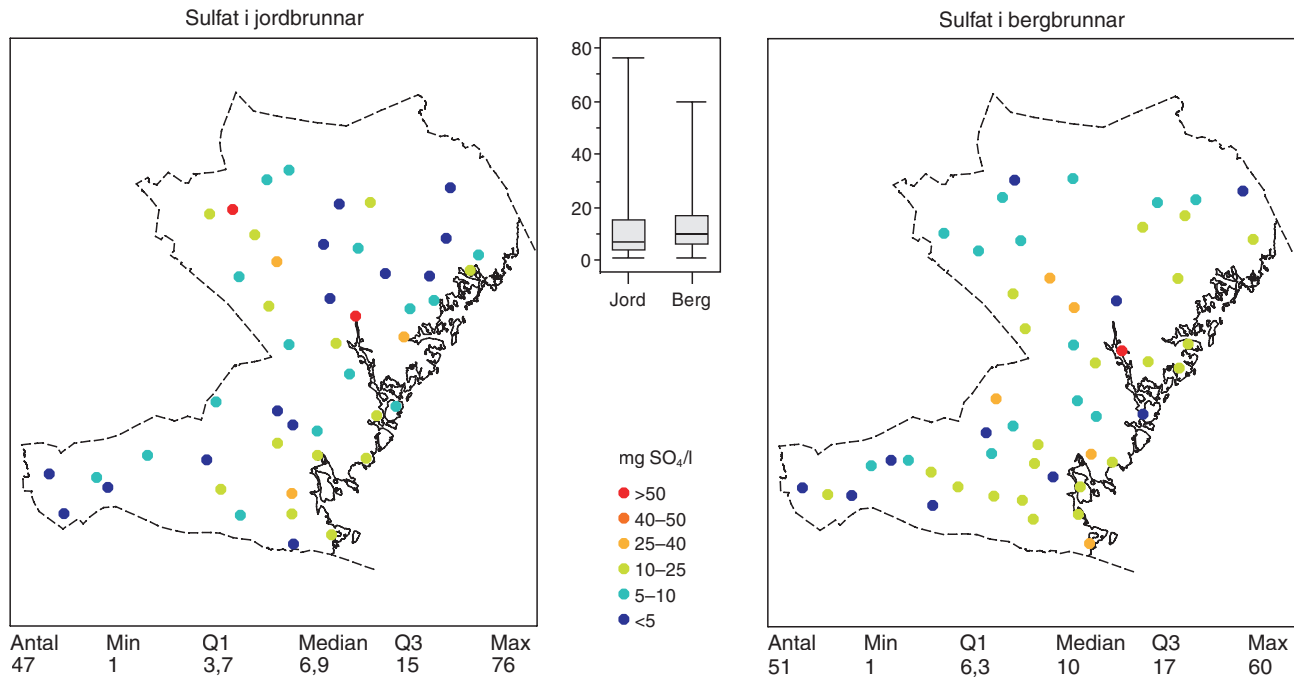
nuvarande kusterna. Höga kloridhalter kan också orsakas av föroreningar. Vanliga halter i grundvatten är 2–50 mg/l Cl.



**Sulfat,  $\text{SO}_4$**   
*Sulphate,  $\text{SO}_4$*

Höga sulfathalter i grundvattnet kan bero på utlösning från gytte- och torvjordlager eller vittrande kismineral i berggrunden. Höga halter i kombination med magnesium och natrium

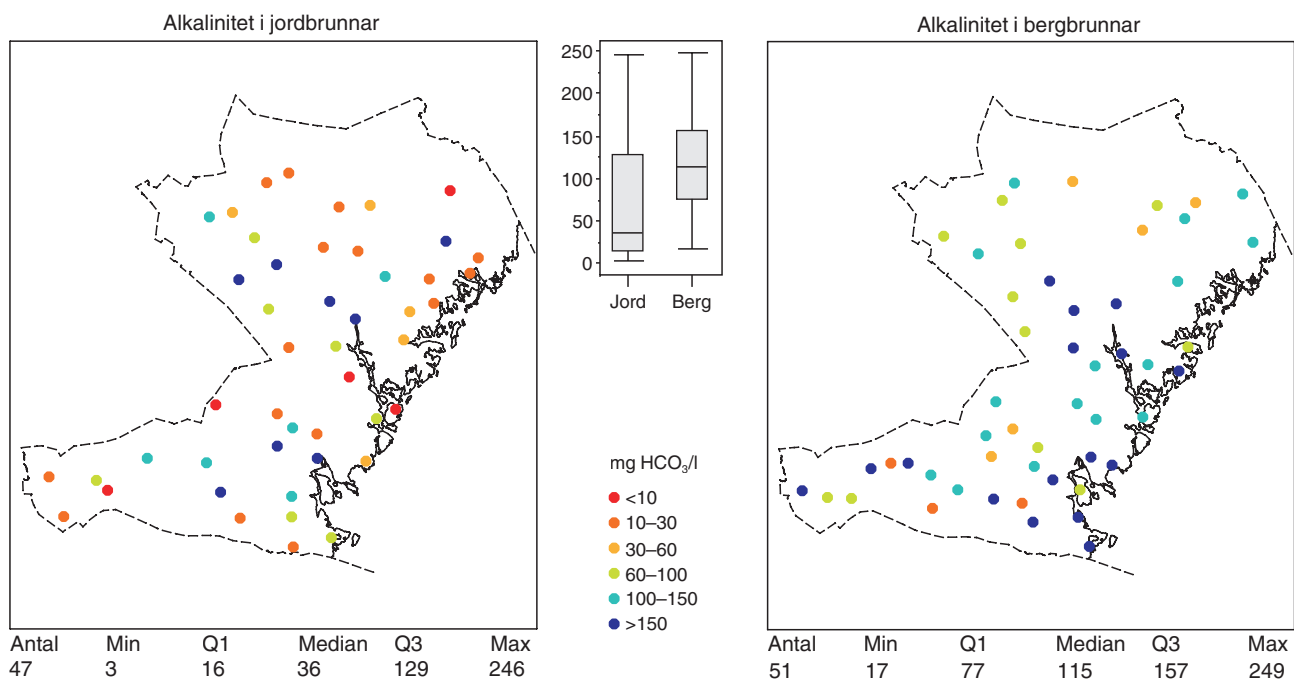
anses kunna vara laxerande. Vanliga halter i grundvatten är 2–150 mg/ $\text{SO}_4$ .



**Alkalinitet,  $\text{HCO}_3$**   
*Alkalinity,  $\text{HCO}_3$*

Alkaliniteten, som vid normala pH-värden motsvarar bikarbonathalten ( $\text{HCO}_3$ -halten), är ett mått på vattnets förmåga

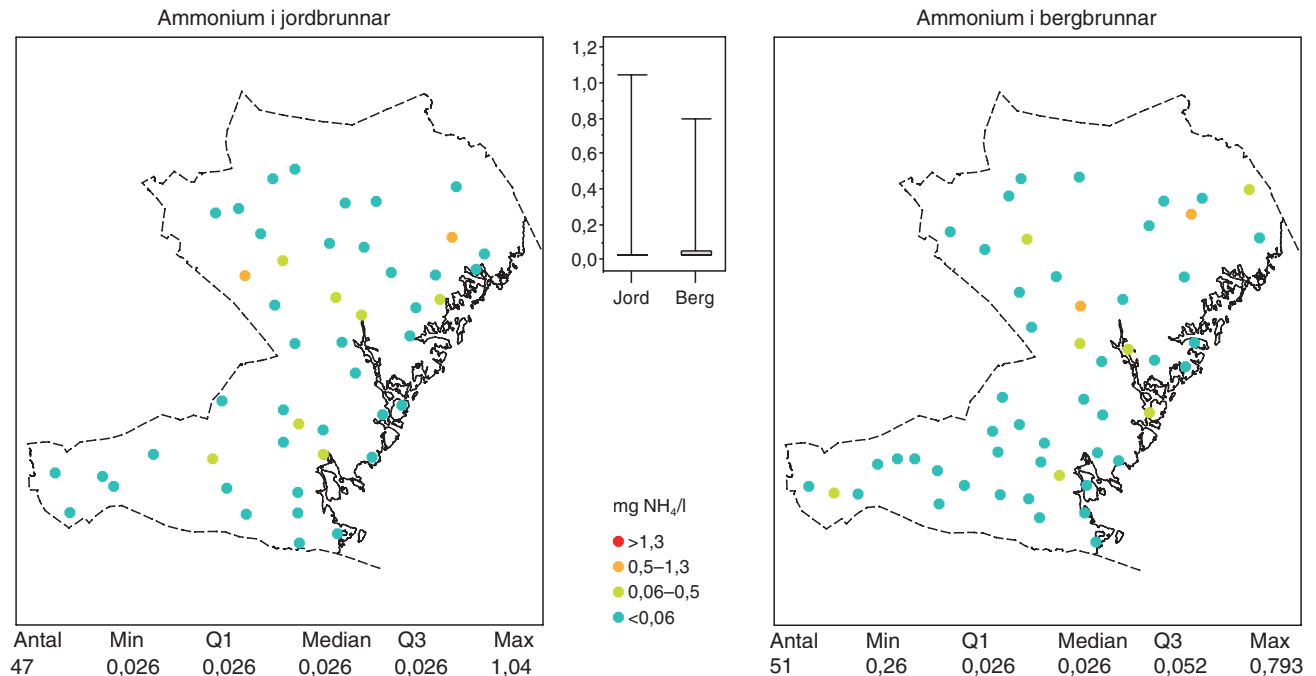
att motstå förorening (högre värden – bättre motståndskraft). Vanliga halter i grundvatten är 20–400 mg/l  $\text{HCO}_3$ .



**Ammonium,  $\text{NH}_4$**   
*Ammonia,  $\text{NH}_4$*

Ammonium,  $\text{NH}_4$ , är en kväveförening, som i regel finns i mycket låga halter i grundvatten. Förhöjda halter kan bero på föroreningar från avlopp eller gödselstackar. Även åker göds-

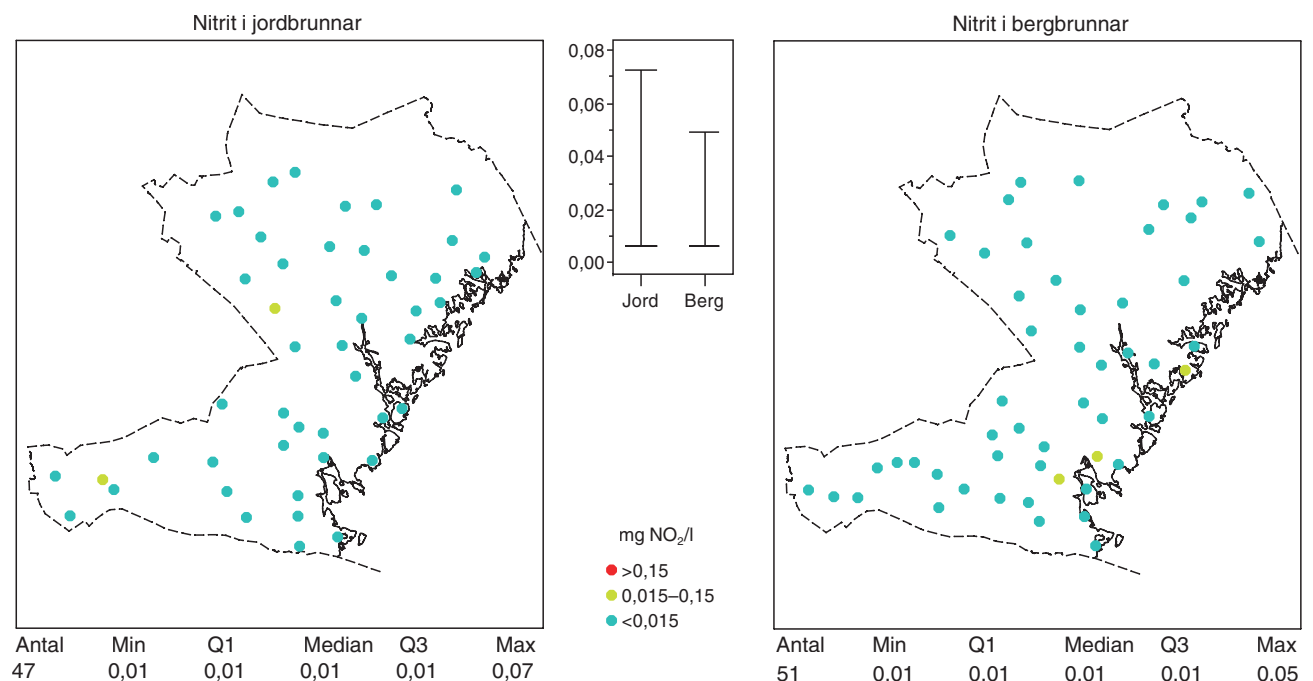
ling kan, särskilt på sandiga jordar, ge förhöjda halter. Vanliga halter i grundvatten är 0–1 mg/l  $\text{NH}_4$ .



**Nitrit,  $\text{NO}_2$**   
*Nitrit,  $\text{NO}_2$*

Nitrit,  $\text{NO}_2$ , är en kväveförening, som även den i regel finns i mycket låga halter i grundvatten. Förhöjda halter kan bero på föroreningar från avlopp eller gödselstackar. Även åker göds-

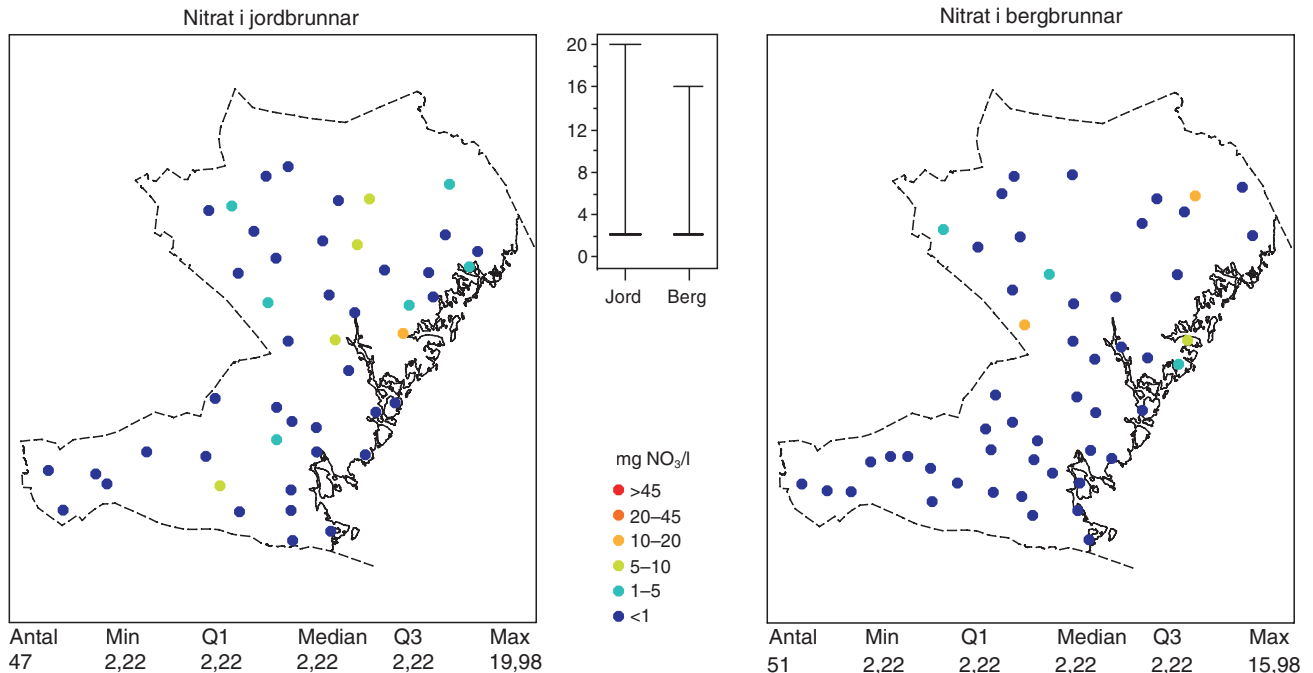
ling kan, särskilt på sandiga jordar, ge förhöjda halter. Vid god syretillgång kan ammonium nitrifieras till nitrit. Vid syrebrist kan nitrat reduceras till nitrit. Förhöjda nitrithalter i djupa bergborrade brunnar kan ibland bero på detta. Vanliga halter i grundvatten är 0–0,02 mg/l  $\text{NO}_2$ .



**Nitrat, NO<sub>3</sub>**  
*Nitrate, NO<sub>3</sub>*

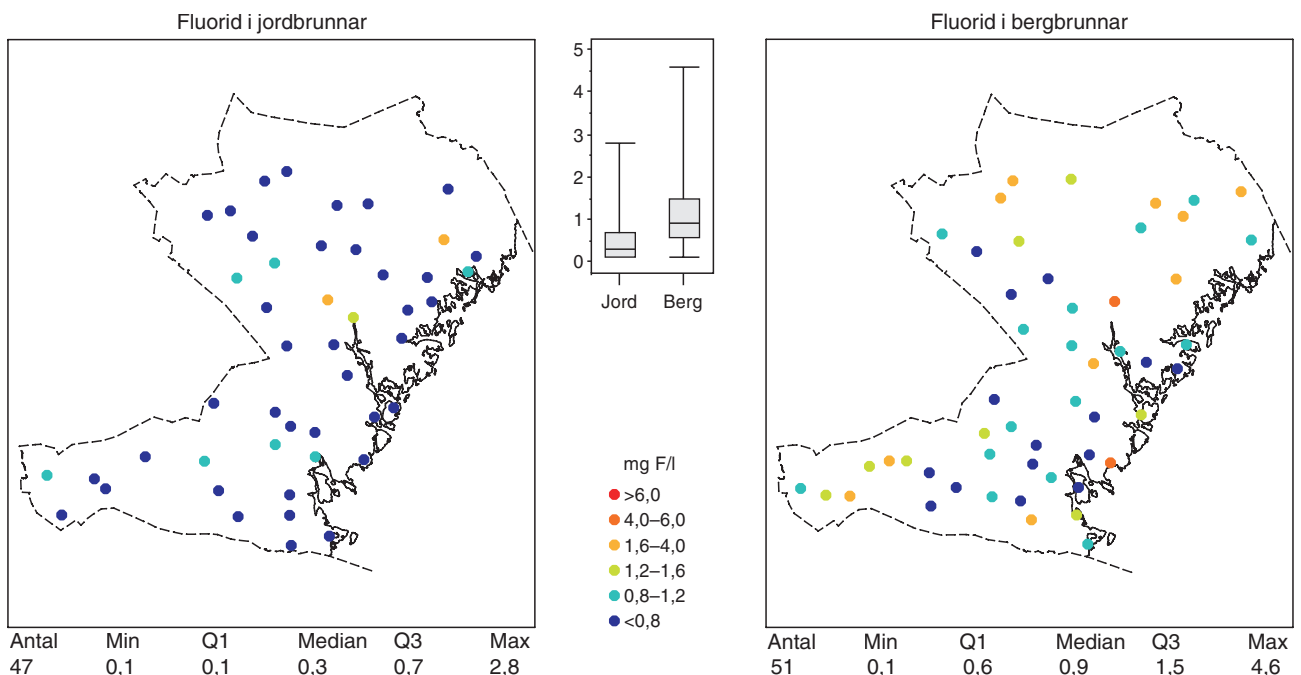
Nitrat, NO<sub>3</sub>, är en kväveförening, som i regel finns naturligt i mycket låga halter i grundvatten. Förhöjda halter kan bero på föroreningar från avlopp och gödselstackar. Åker gödsling, särskilt på sandiga jordar, kan även ge förhöjda halter. Likaså kan kväveföreningar från industriella rökgasutsläpp med

nederbörden tillföras grundvattnet. Under växtsäsongen tas stora mängder kväve upp av växterna. Tillskottet av kväveföreningar till grundvattnet blir då mindre. Nitrathalterna i grundvattnet varierar därför med årstiderna. Vanliga halter i grundvattnet är 0–20 mg/l NO<sub>3</sub>.



**Fluorid, F**  
*Fluoride, F*

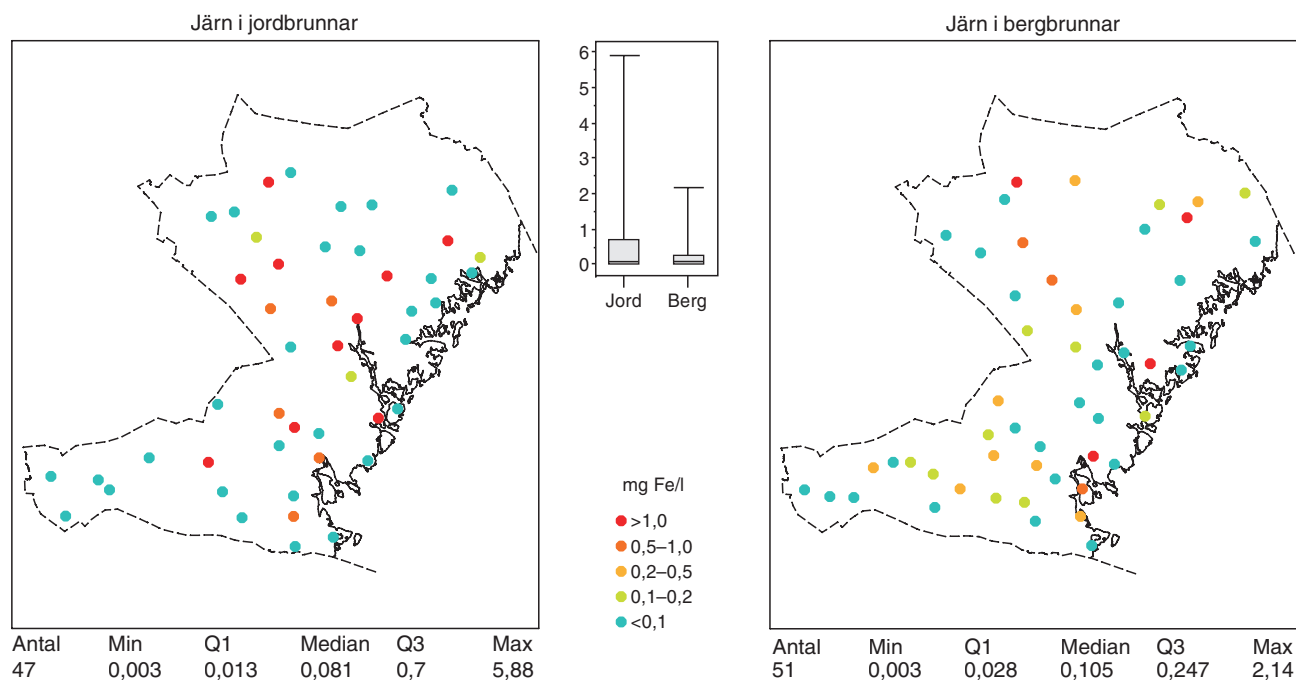
Brunnar med höga halter av fluorid påträffas ofta inom områden där berggrunden är rik på flusspat, CaF<sub>2</sub>. Vanliga halter i grundvattnet är 0–1,5 mg/l F.



### Järn, Fe Iron, Fe

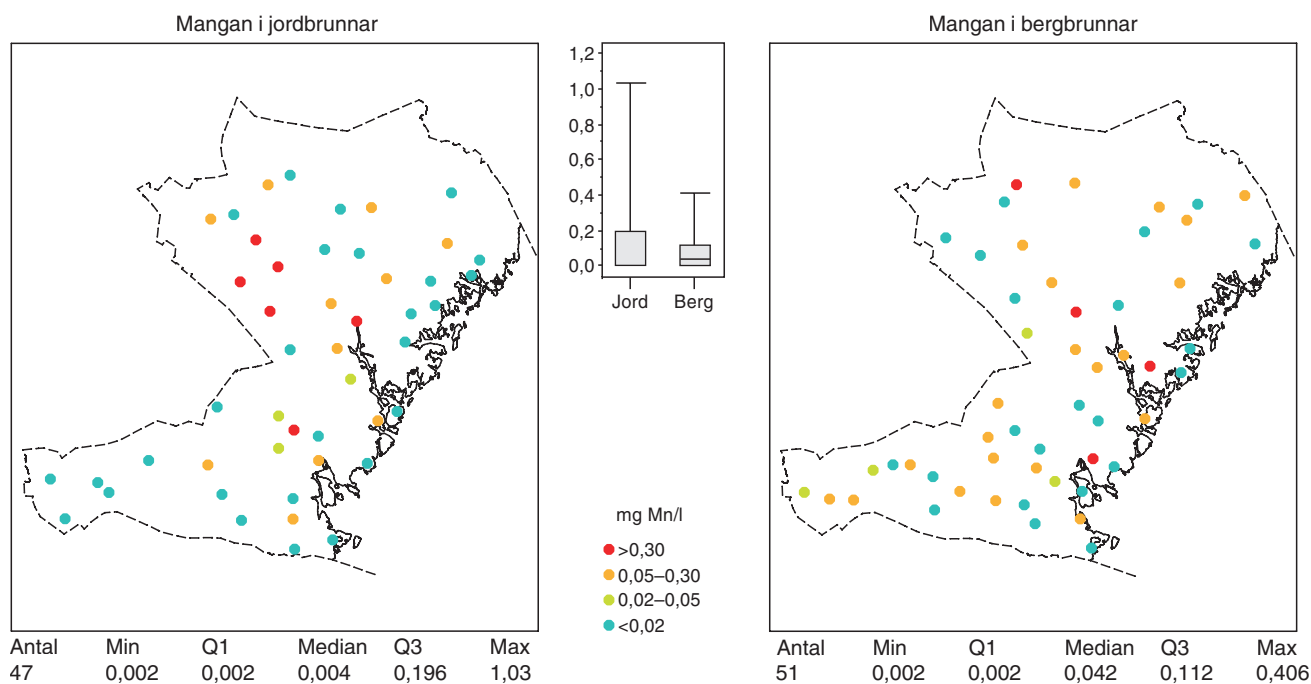
Höga halter av järn kan orsaka bruna fläckar på tvätt, porslin o.d. Halterna kan förändras avsevärt från brunn till tappställe, beroende på utfällning och utlösning från järnledningar. Höga

halter ger en obehaglig smak åt vattnet. Vanliga halter i grundvatten är 0–1 mg/l Fe.



### Mangan, Mn Manganese, Mn

Höga halter av mangan kan orsaka bruna fläckar på tvätt, porslin o.d. och kan ge obehaglig smak åt vattnet. Vanliga halter i grundvattnet är 0–0,7 mg/l Mn.

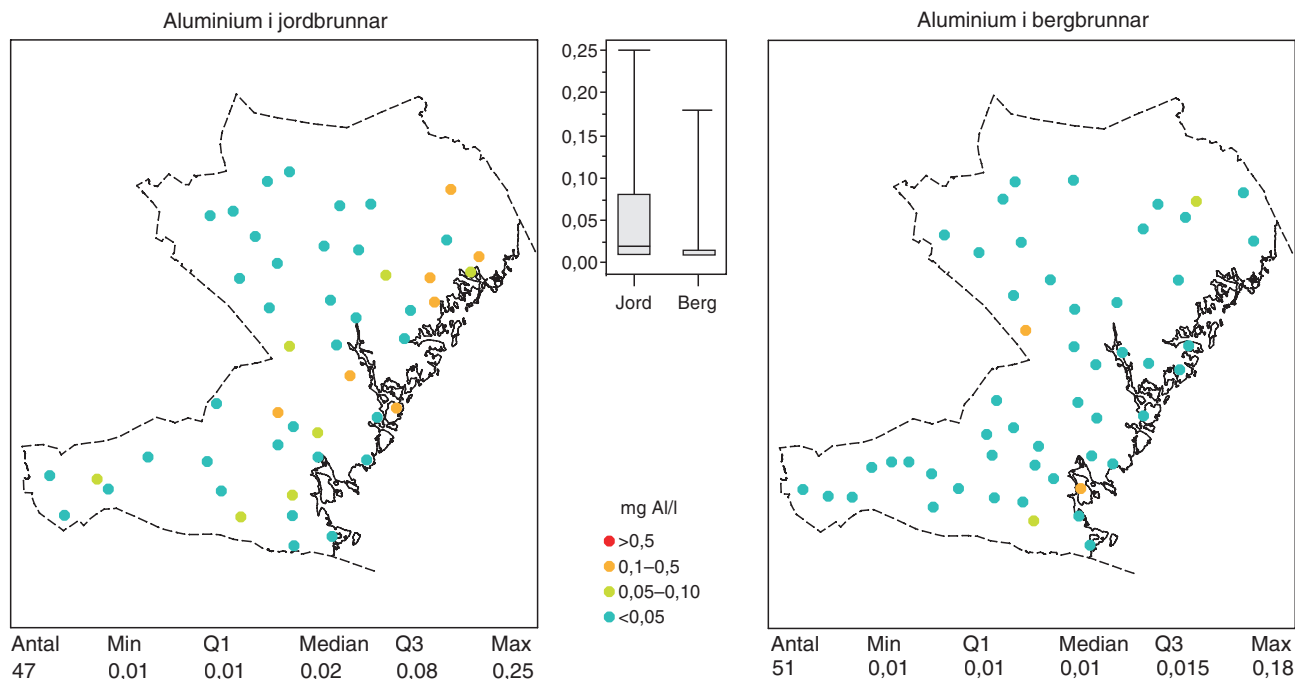




### Aluminium, Al, Aluminium, Al

Vid pH-värden mellan 5,5 och 8,5 föreligger i allmänhet aluminium i oskadlig halt och form. Vid lägre och högre pH-värden kan aluminiumhalten öka och bli hög. Det förefaller

dock som om människan till skillnad från vissa djur, t.ex. fiskar, kan fördra relativt stora intag av aluminium. Vanliga halter i grundvatten är 0–0,2 mg/l Al.



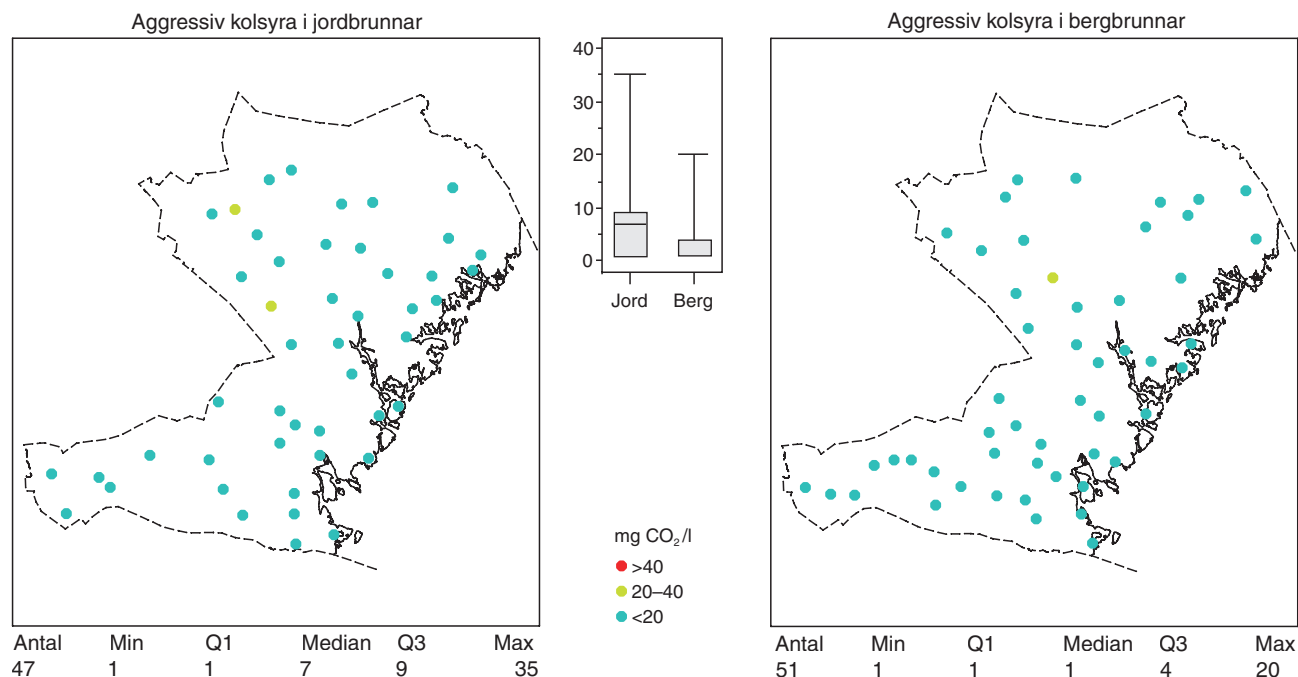
### Aggressiv kolsyra, CO<sub>2</sub>, Aggressivity of carbon dioxide, CO<sub>2</sub>

Korrosion är en naturlig process som beror på att oädla metaller framställda ur malmer under tillförsel av energi strävar efter att återgå till sitt ursprungliga energifattiga malmtillstånd. Nästan all korrosion sker genom reaktion mellan syre och metall i närvaro av vatten. För att förhindra korrosion måste metallytorna skyddas. Detta kan bland annat ske genom kalkutfällning.

Den kolsyra i vattnet som kan upplösa kalk och hindra kalkutfällning kallas aggressiv kolsyra. Mängden aggressiv kolsyra är därigenom ett indirekt mått på angripande egenskaper

på såväl metaller som cement och betong. Ju högre värde desto större risk för angrepp. Halten aggressiv kolsyra har beräknats ur analysdata.

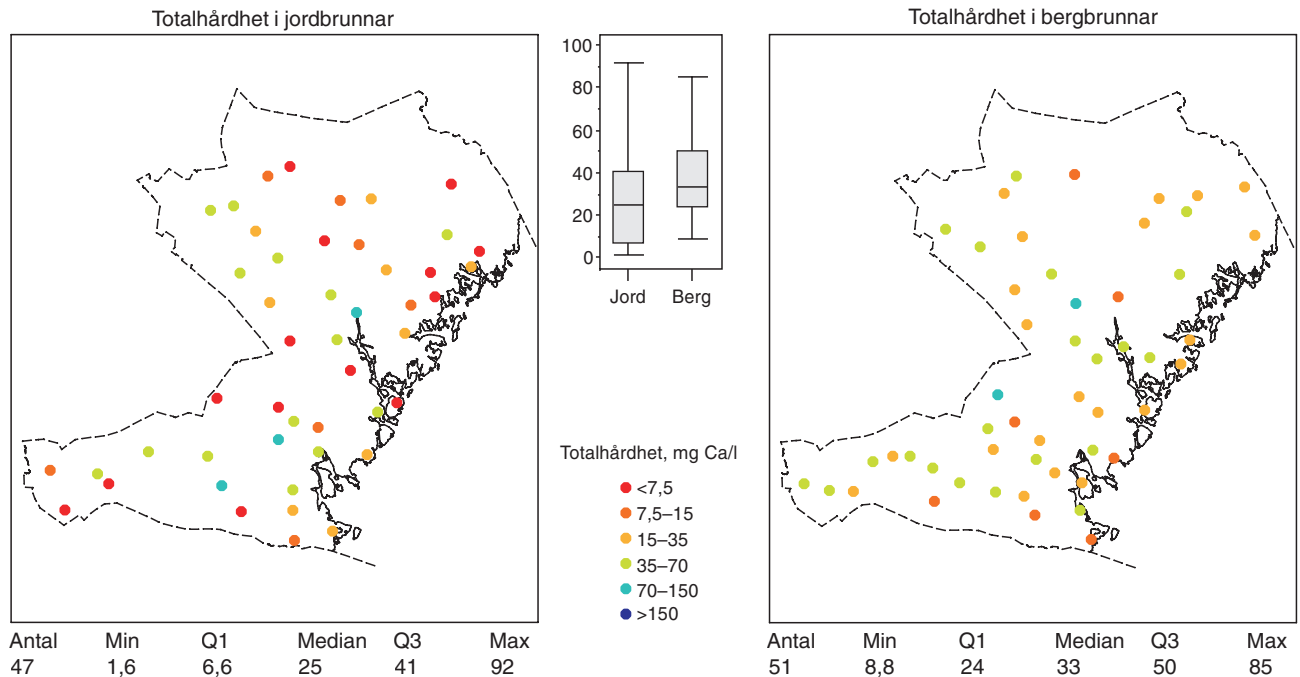
För att kunna bedöma ett vattens metallangripande egenskaper räcker det inte med kännedom om vattnets halt av aggressiv kolsyra. Men man kan i det enskilda fallet uppskatta risken för angrepp på metaller från en samlad bedömning av vattnets kemiska sammansättning. Vanliga halter i grundvatten är 0–50 mg/l CO<sub>2</sub>.



**Totalhårdhet, Ca+Mg**  
Total hardness, Ca+Mg

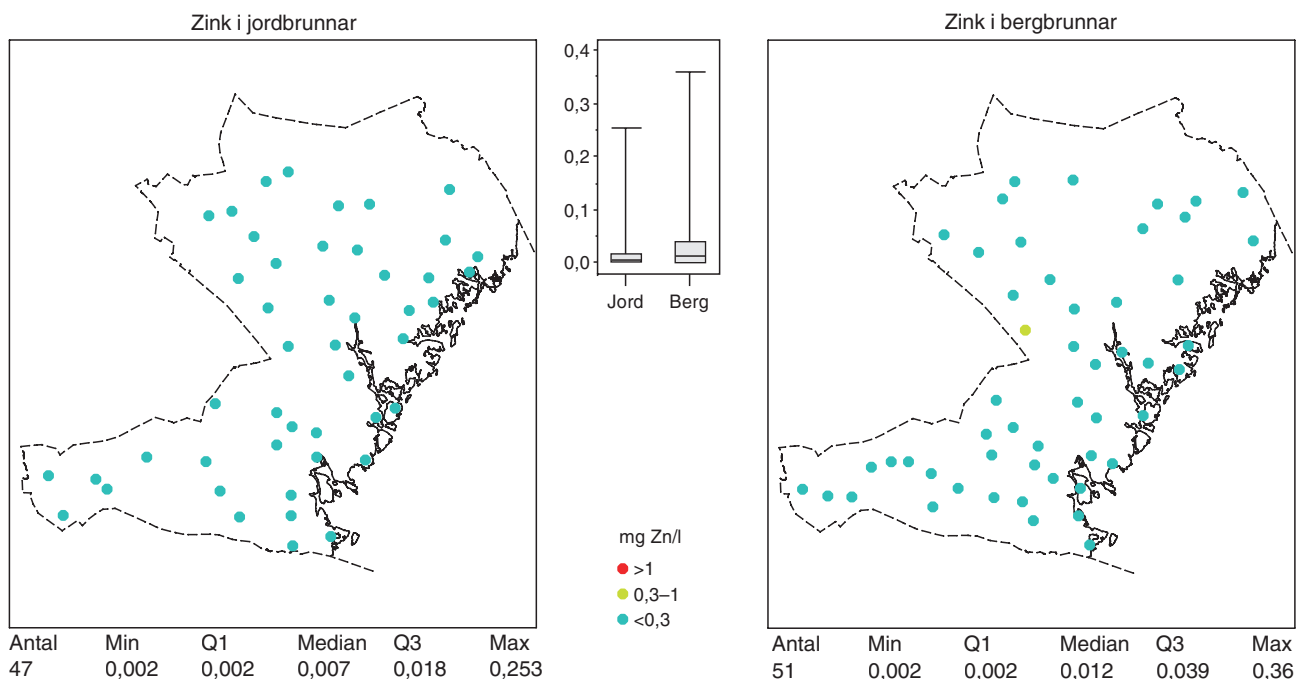
Höga halter av kalcium och magnesium gör att vattnet blir hårt. Hårt vatten förorsakar ökad tvålförbrukning genom kalk-tvålbildning. Vid uppvärmning kan olägenhet uppstå genom

avsättning i varmvattenberedare, kastruller, disk- och tvättmaskiner, kaffebryggare m.m.



**Zink, Zn**  
Zink, Zn

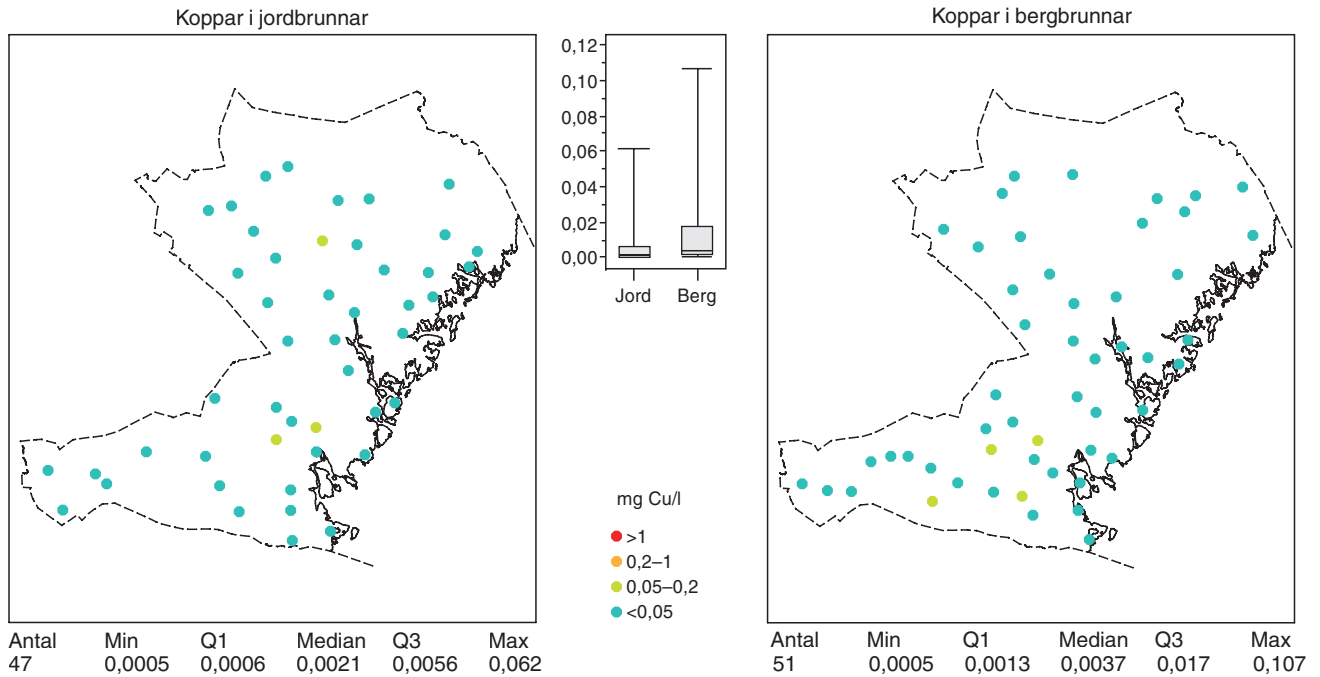
Zink är ett för kroppen nödvändigt ämne eftersom det har flera biokemiska funktioner. Vanliga halter i grundvatten är 0–1 mg/l Zn.



### Koppar, Cu Copper, Cu

Kopparhalten i grundvatten är i regel mycket låg, vanligtvis omkring 0,001 mg/l Cu. I hushållens tappvatten kan kopparhalten vara tusen gånger högre beroende främst på utlösning

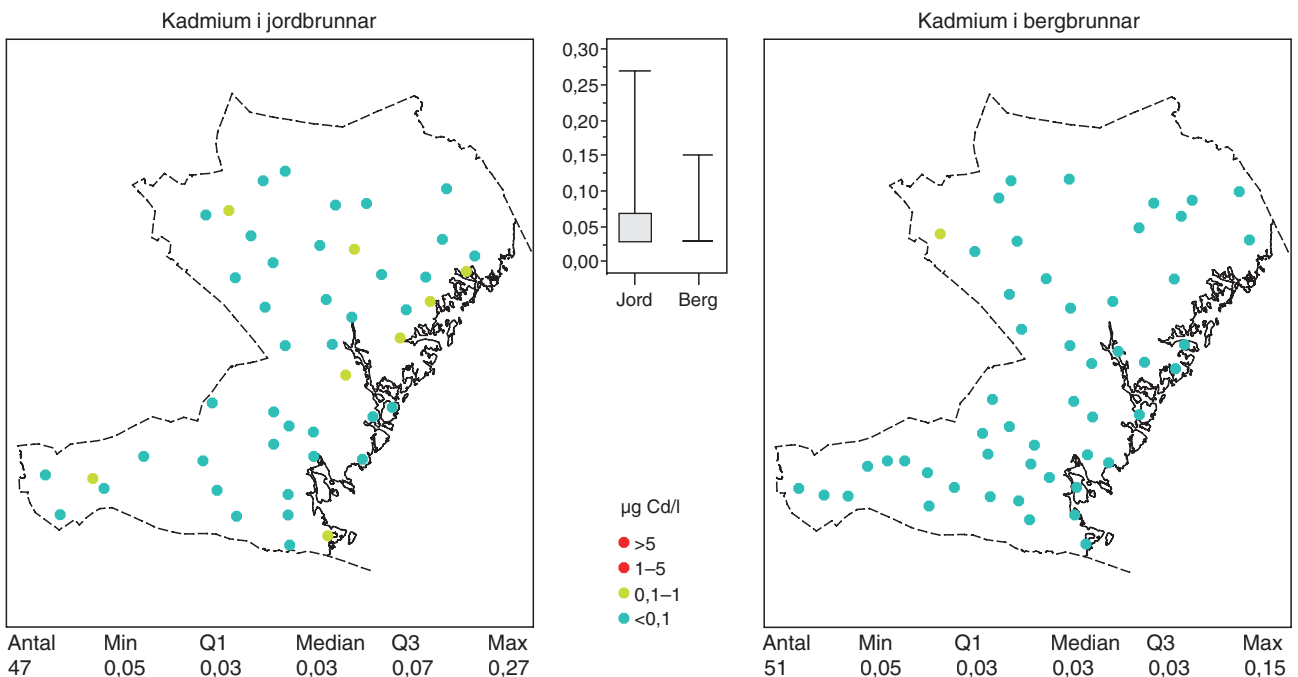
av koppar från ledningsnätet. I allmänhet sjunker kopparhalten i vattnet efter spolning. Höga halter kan förekomma i såväl hårt som mjukt vatten.



### Kadmium, Cd Cadmium, Cd

Kadmiumhalten i grundvatten är i regel mycket låg, vanligtvis omkring 0,03 µg/l Cd. Förhöjda halter i dricksvatten är ofta orsakad av korrosion av kadmiumhaltiga material i äldre

fastighetsinstallationer, men kan i grundvatten också vara en indikation på förorening. I jordbruksområden kan höga kadmiumhalter orsakas av gödsling.

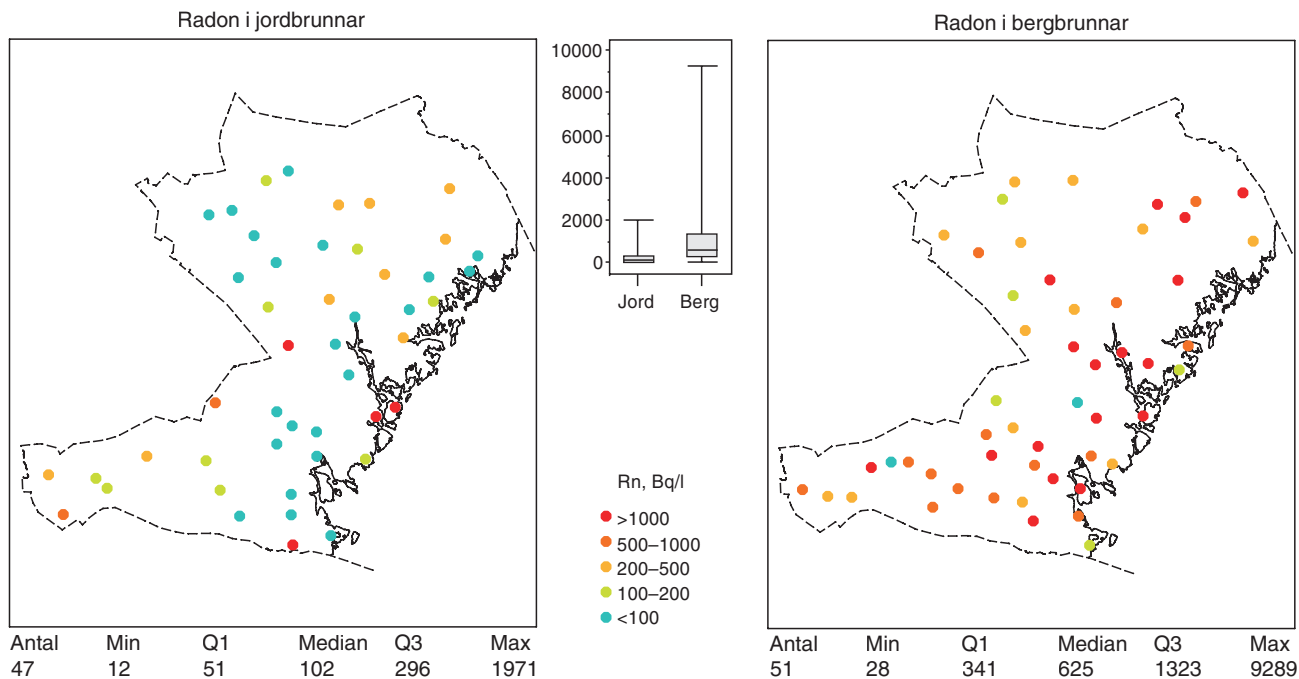


### Radon, Rn-222

#### Radon, Rn-222

Grundvattnet i framför allt uranförande graniter kan innehålla radon (Rn-222). Radon är en färg- och luktlös radioaktiv ädelgas som bildas när radium sönderfaller. Radium är i sin tur en sönderfallsprodukt av uran. Radon är lösligt i vatten. Större delen av det lösta radonet avgår vid t.ex. tvätt, disk och duschning. Därvid kan radonhalten i luften öka i utrymmen som används för sådan verksamhet. Detta gäller framför allt då-

ligt ventilerade lokaler. När radon sönderfaller bildas radondötrar. Det är kortlivade, fasta, radioaktiva partiklar, som när de sönderfaller avger alfa- och gammastrålning. Radondötrarna kan följa med i inandningsluften ned i lungorna och strålningen från dem kan orsaka lungskador. Aktiviteten mäts i Becquerel (Bq).  $1 \text{ Bq} = 2,7 \times 10^{-11} \text{ Ci}$  (Curie). Vanliga halter i grundvatten är 0–500 Bq/l Rn-222.



## Tidsmässiga variationer i grundvattnets kemiska sammansättning *Temporal variations in the chemical composition of the groundwater*

I figurerna redovisas de tidsmässiga variationerna hos bl.a. de kemiska huvudkonstituenterna från en mätstation i SGU's miljöövervakningsprogram (station nr 1720:2). Stationen ingår i delprogrammet Referensstationer grundvatten, som genomförs av SGU på uppdrag av Naturvårdsverket. Den är belägen ca fyra kilometer nordväst om Anundsjö och utgörs av ett observationsrör i ett öppet magasin i morän. Grundvattenkemin är typisk för svenska förhållanden med tämligen svårvittrade jordarter. Grundvattnets specifika elektriska ledningsförmåga är därför tämligen låg. Ett normalt pH-värde i kombination med hög alkalinitet och låg sulfathalt gör att vattnet inte är aggressivt. Förhållandevis höga värden på alkalinitet gör att grundvattnet vid den här stationen inte är försurningskänsligt.

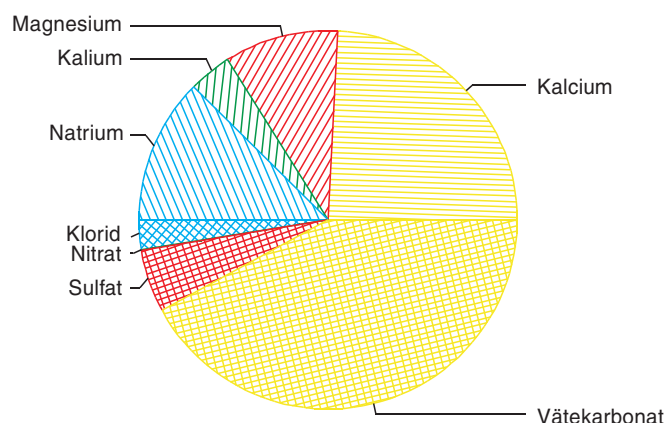
De tidsmässiga variationerna hos grundvattenkemin är påtagliga för flera konstituenterna. Perioden är dock alltför kort för att dra några slutsatser om trenderna. Analysresultaten från den första provtagningen skall tolkas med försiktighet eftersom röret var nyetablerat.

*The figures show the chemistry and time variations of major constituents in groundwater from one of the stations in SGU's environmental monitoring programme (station 1720:2). The station is included in the subprogramme Reference stations for Groundwater which is carried out by SGU on commitment to the Swedish Environmental Protection Agency (SEPA). It is situated about four kilometres north-west of Anundsjö and the groundwater is sampled from a monitoring well in an unconfined aquifer in glacial till. The groundwater chemistry is typical for Swedish conditions with fairly weathering-resistant*

*minerals of the deposits. The electrical conductivity is therefore rather low. A normal pH-value in combination with high alkalinity and low sulphate concentration makes the water nonaggressive. Relatively high values in alkalinity make the water of this station invulnerable to acidification.*

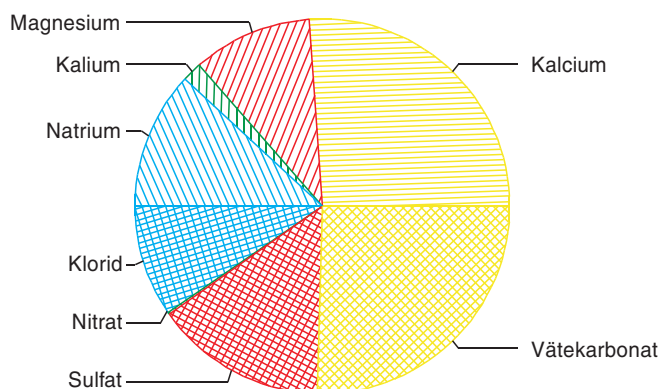
*The time variations in chemistry are pronounced for a number of constituents, although the period is too short to make any conclusions about the trends. The results of the first sample should be interpreted with caution as the monitoring tube was established shortly before the sampling.*

Kemisk sammansättning: Anundsjö, station 1720:2  
Andelar katjoner (övre halva) och anjoner (undre halva)



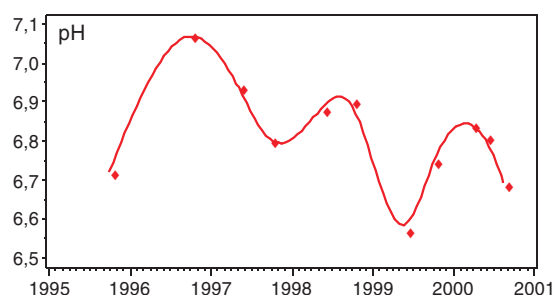
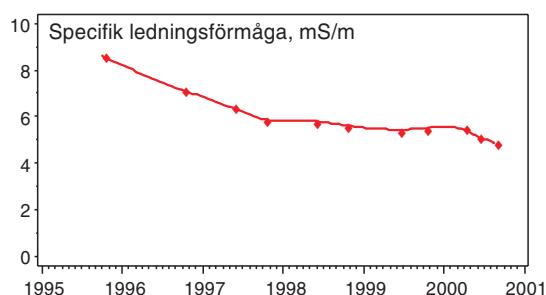
Specifik ledningsförmåga: 6,0  
pH: 6,8

Kemisk sammansättning: Genomsnitt för Sverige  
Andelar katjoner (övre halva) och anjoner (undre halva)



Specifik ledningsförmåga: 9,0  
pH: 6,6

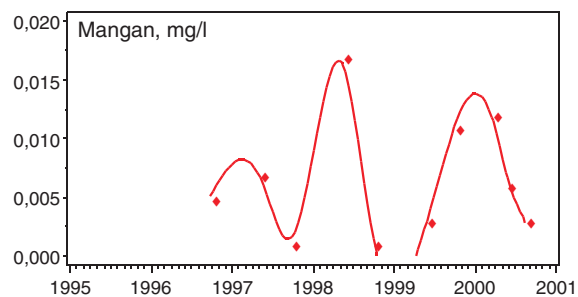
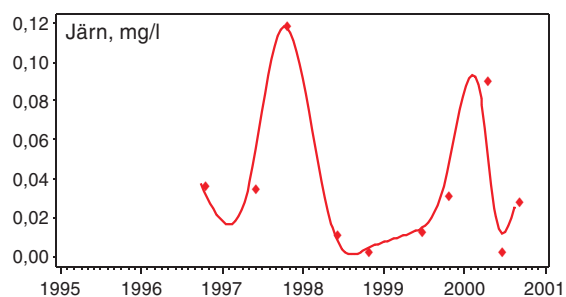
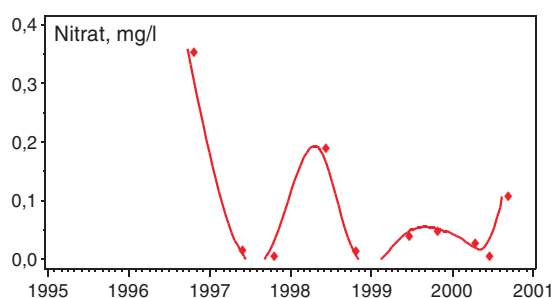
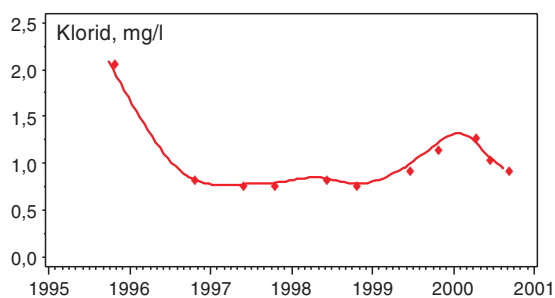
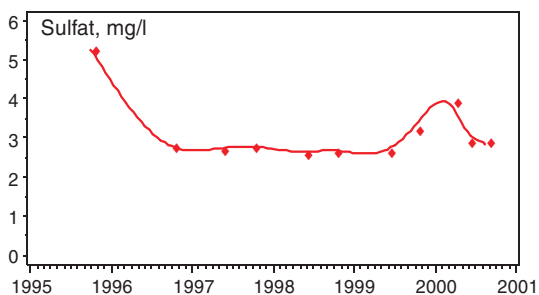
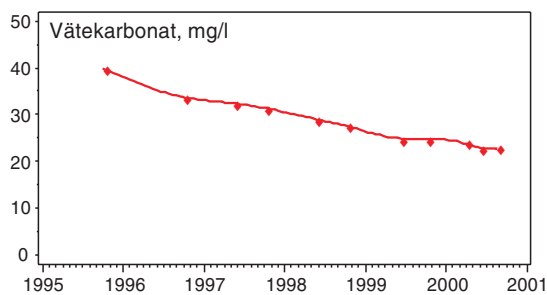
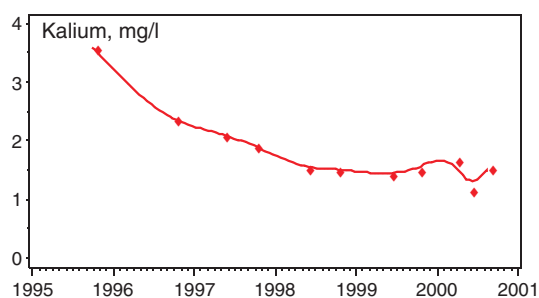
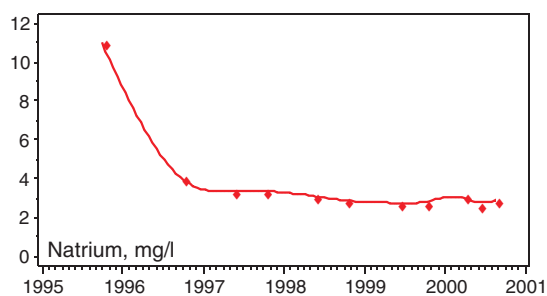
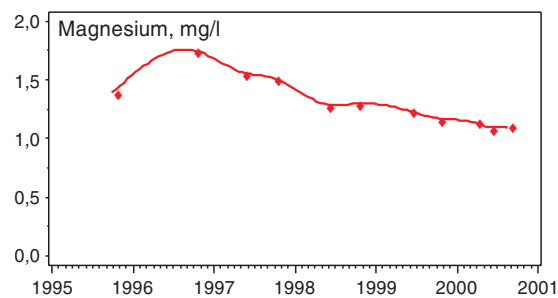
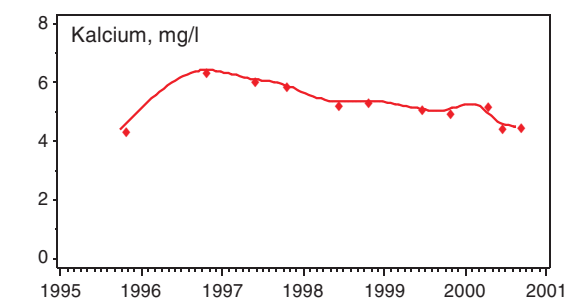
### SGU, Miljöövervakning, Anundsjö, station 1720:2





Tidsmässiga variationer i grundvattnets kemiska sammansättning  
*Temporal variations in the chemical composition of the groundwater*

SGU, Miljöövervakning, Anundsjö, station 1720:2

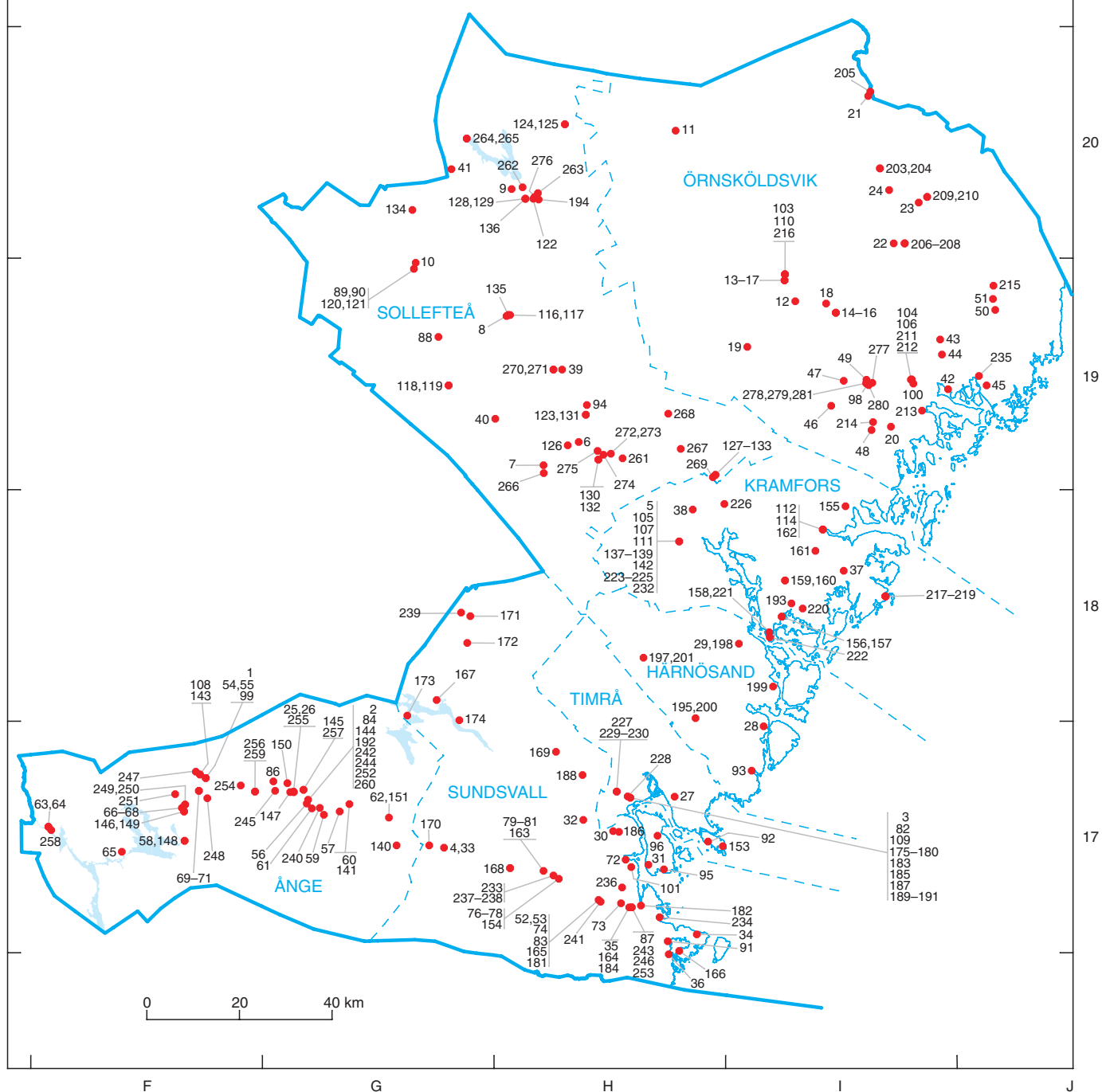


Grundvattenundersökningar m.m.  
Groundwater investigations etc.

Numrering enligt SGUs Brunnsarkiv  
Numbering according to the Section of Well Records

Regionala undersökningar:  
Regional investigations:

75, 85, 97, 102, 113, 115,  
152, 196, 202, 231, 21–164,  
21–166, 21–169, 21–170



Förkortningar  
Abbreviations

|               |                                                                                                       |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AIB           | Allmänna Ingeniörsbyrån AB                                                                            |
| K-Konsult-LBF | Kommunernas konsultbyrå-Landsbygdens byggnadsförening                                                 |
| NKB           | Norrländska Konstruktionsbyrån                                                                        |
| SGU           | Sveriges geologiska undersökning                                                                      |
| VBB           | AB Vattenbyggnadsbyrån                                                                                |
| VIK           | Ingenjörfirman VIK                                                                                    |
| –             | Uppgift om utredare och/eller datum saknas<br><i>Information about consultant and/or date missing</i> |

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Utredning angående skydd av grundvattentäkt vid Horndal, Ånge köping. Orrje &amp; Co 1970.</p> <p>2 Ansökan om vattenuttag, Fränsta, Ånge kommun. AIB 1962.</p> <p>3 Ansökan om vattenuttag i Näs, Timrå köping, Sköns kommun. VBB –.</p> <p>4 Ansökan om vattenuttag, Baggnäsgråden, Stöde, Sundsvalls kommun –.</p> <p>5 Utredning angående skydd av grundvattentäkt vid Angsta. Orrje &amp; Co 1967.</p> <p>6 Hjalta, Sollefteå kommun. Vattentäktundersökning, bakteriologisk och kemisk. Statens institut för folkhälsan 1952.</p> <p>7 Ansökan hos vattendomstolen om vattenuttag, Forse 1:1, Långsele, Sollefteå kommun. NKB 1964.</p> <p>8 Beträffande skydd av vattentäkt för Näsåker. Vatten- och byggnadsteknik 1955.</p> <p>9 Junsele kommun. AIB 1954.</p> <p>10 Ansökan om vattenuttag, Krånge, Ramsele, Sollefteå kommun. Landsbygdens ingenjörbyrå 1948.</p> <p>11 Utredning angående skydd av grundvattentäkt för Solberg, Anundsjö kommun. Orrje &amp; Co 1967.</p> <p>12 Utredning angående skydd av grundvattentäkt för Bredbyn, Anundsjö kommun. Orrje &amp; Co 1967.</p> <p>13 Kubbe, Örnsköldsvik. Renstakningsförslag för vatten- och avloppsledningar jämte biologisk damm. Orrje &amp; Co 1969.</p> <p>14 Mellansels vattenförsörjning. Redogörelse för grundvattenundersökning. Orrje &amp; Co 1967.</p> <p>15 Utredning angående skydd av grundvattentäkt för Mellansel vid Norrböle, Anundsjö kommun. Orrje &amp; Co 1967.</p> <p>16 Mellansels vattenförsörjning. Redogörelse för grundvattenundersökning avseende att söka plats med bättre råvattenkvalitet. Orrje &amp; Co 1968.</p> <p>17 Utredning angående skydd av grundvattentäkt för Norrflärke. Orrje &amp; Co –.</p> <p>18 Förslag till anläggning för vattenförsörjning och avlopp för Norrmesunda i Anundsjö kommun. LBF 1957.</p> <p>19 Utredning angående skydd av grundvattentäkt för Skorped, Anundsjö kommun. Orrje &amp; Co 1967.</p> | <p>20 Teknisk beskrivning av vattenförsörjningsanläggningen för Bjästa, Köpmanholmen m.fl. samhällen. AIB 1965.</p> <p>21 Vattenuttag i Aspsele, Örnsköldsviks kommun. Redogörelse för anläggningens utförande. AIB –.</p> <p>22 Vattenuttag i Björna, Örnsköldsviks kommun. Redogörelse för anläggningens utförande. AIB –.</p> <p>23 Vattenuttag i Långviken, Örnsköldsviks kommun. Redogörelse för anläggningens utförande. AIB –.</p> <p>24 Vattenuttag i Nyliden, Örnsköldsviks kommun. Redogörelse för anläggningens utförande. AIB –.</p> <p>25 Redogörelse för grundvattenundersökning inom Borgsjö kommun under åren 1945–1946. AIB 1949.</p> <p>26 Förslag till va-anläggningar i Norsjö kommun. Bil. 6. Redogörelse för grundvattenundersökning inom Borgsjö kommun. AIB 1949.</p> <p>27 PM angående vattentäkt för Söråker, Hässjö (Timrå) kommun. AIB 1958.</p> <p>28 Great Lakes Carbon Sweden AB, Härnösand. Preliminär hydrogeologisk utredning om möjligheterna att förse fabriksanläggningarna med grundvatten. AIB 1972.</p> <p>29 PM angående grundvattenundersökningar vid Hundsjön och Vallån samt preliminärt förslag till huvudledningar från Hundsjö till Juleby i Högsjö socken. AIB 1944.</p> <p>30 Förslag till vattenförsörjningsanläggning för Gudmundsbyn, Målås m.fl. byar inom Sköns köping. Bil. 3. Redogörelse för grundvattenundersökningar i västra Skön. AIB 1954.</p> <p>31 Redogörelse över grundvattenundersökningar för Ankarsviks AB. AIB 1952.</p> <p>32 Redogörelse över grundvattenundersökning i Kovland, Selångers kommun. AIB 1955.</p> <p>33 Redogörelse över grundvattenundersökningarna inom Stöde kommun i Ljungans dalgång. AIB 1947.</p> <p>34 Förslag till vattenledning för byn Junibosand i Njurunda kommun. Bil. 2. Redogörelse för grundvattenundersökningar i Junibosand. AIB 1949.</p> <p>35 PM över hydrogeologiska förhållanden vid Njurunda kommuns grundvattentäkt på fastigheten Västbo 2:9 i Njurunda kommun. AIB 1971.</p> <p>36 Förslag till va-ledningar för öbyarna Skatan–Myrbodarna inom Njurunda kommun. AIB 1948.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- 37 Förslag till va-anläggning i Nordingrå kyrkby i Nordingrå kommun. AIB 1953.
- 38 Förslag till vattenledningar för delar av Dals kommun. AIB 1945.
- 39 Redogörelse över grundvattenundersökningar i Re-sele kommun. AIB 1950.
- 40 Förslag till vattenledning för byarna Gagnet och Vestby inom Helgums socken. AIB 1940.
- 41 Förslag till vattenförsörjnings- och avloppsanläggning för Långvattnets samhälle i Junsele kommun. Bil. 1. Grundvattenundersökning och provpumpning. AIB 1958.
- 42 Förslag till vatten- och avloppsledningsanläggning för Järved inom Arnäs kommun. AIB 1947.
- 43 Förslag till vattenförsörjningsanläggning för Klingreby i Arnäs kommun. Bil 1. Redogörelse för grundvattenundersökning. AIB 1949.
- 44 Förslag till vattenförsörjningsanläggning för byarna Vike, Myckling, Bölen, Tjärn och Tjärnången. Bil 1. Redogörelse för grundvattenundersökning för Vike–Myckling. AIB 1949.
- 45 Förslag till vattenförsörjningsanläggning för byarna Öster- och Västerbursjö i Arnäs kommun. Bil 1. Redogörelse för grundvattenundersökningar. AIB 1949.
- 46 Förslag till vattenförsörjningsanläggning för byarna Drömme, Kläppen, Mon och Näs inom Nätra kommun. Bil 4. Redogörelse för kompletterande grundvattenundersökning i Mon. AIB 1955.
- 47 Förslag till va-anläggningar i byarna Noret, Å, Sidsensjö, Bredåker, Hämma, Stig, Ödsbyn, Nyland och Stenbacken i Sidsensjö. Bil 1. Redogörelse över grundvattenundersökningar. AIB 1950.
- 48 Förslag till va-anläggningar för den s.k. Sörbygden. Bil. 1. Redogörelse för utförda grundvattenundersökningar i Sörbygden, Nätra kommun. AIB 1951.
- 49 Redogörelse för grundvattenundersökningar för vissa delar av Själevads kommun. AIB –.
- 50 Grundvattenundersökningar för Grundsunda kommun med industrier i Husum. AIB 1946.
- 51 Redogörelse för grundvattenundersökningen vid Gideåheden för Örnsköldsviks stad, Arnäs och Själevads kommuner. AIB 1949.
- 52 PM angående preliminär grundvattenundersökning av Ljungaåsen för Sundsvalls stad. AIB 1948.
- 53 PM angående grundvattentäkt för Sundsvalls stad vid Tunaby i anslutning till föreslagen utbyggnad av kraftverk vid Granforsen. AIB 1950.
- 54 PM angående vattenförsörjningen för Ånge köping. Orrje & Co 1962.
- 55 Redogörelse för grundvattenundersökning vid Ånge köping. Orrje & Co 1963.
- 56 PM angående grundvattenundersökning 2 i Johannisberg i Torps kommun, Västernorrlands län. Byggekonsult, Sundsvall 1958.
- 57 Redogörelse den 6.7.1959 för grundvattenundersökningar i Torps kommun, Västernorrlands län. AIB 1959.
- 58 Förslag till anläggningar för vattenförsörjning och avlopp för Östavalls stationssamhälle. VBB 1958.
- 59 PM den avseende grundundersökning för vattentäkt i Fredriksdal inom Torps kommun, Västernorrlands län. AIB 1960.
- 60 Principförslag till vattenförsörjningsanläggning för Ljungaverk, Johannisberg, Fränsta m.fl. samhällen inom Torps kommun, Västernorrlands län. AIB 1961.
- 61 Grundvattenundersökning i Hångsta. Wadman & Dahlqvist, Sundsvall. 1955.
- 62 Redogörelse för grundvattenundersökningarna i Ljungans dalgång. AIB 1947.
- 63 PM angående inventering av befintliga vattentäkter, grundvattenobservationer m.m. i Överturingen, Haverö kommun, Västernorrlands län. NKB 1967.
- 64 PM avseende förslag till vattenförsörjningsanläggning för Överturingen, Haverö kommun, Västernorrlands län. NKB 1968.
- 65 Förslag till skydd av vattentäkt för Kölsillre by, Haverö kommun, Västernorrlands län. NKB 1967.
- 66 PM avseende kompletterande undersökningar för ny vattentäkt i Alby, Borgsjö kommun, Västernorrlands län. NKB 1968.
- 67 PM avseende reningsmetoder och kostnader för nytt vattenverk i Alby, Borgsjö kommun, Västernorrlands län. NKB 1968.
- 68 PM avseende slutredovisning av vattentäktundersökning tiden 1966–1968 för Alby–Ovansjöområdet, Borgsjö kommun, Västernorrlands län. NKB 1968.
- 69 Redogörelse för fortsatt grundvattenundersökning med infiltrationsförsök vid Moradal, Ånge köping. Orrje & Co 1964.
- 70 Delpromemoria angående skydd av vattentäkt i Moradal för Ånge köping. Orrje & Co 1965.
- 71 Redogörelse för grundvattenundersökningar för horisontalfilterbrunn vid Moradal, Ånge kommun. Orrje & Co 1971.
- 72 Sundsvalls miljöförhållanden. Rapport 1. Inventering av miljöförhållanden. K-Konsult 1975.
- 73 Redogörelse över grundvattenundersökning i rullstensåsen längs Ljungan samt förslag till vattenverk och förbindelseledning för Sundsvalls stad. AIB 1949.
- 74 Redogörelse för grundvattenundersökningarna vid Grönsta för en vattentäkt för Sundsvalls stad. VBB 1953.
- 75 Inventering av grundvattenförande lager i Selånger–Sättnaåns dalgång. AIB 1967.
- 76 Utredning angående vattentäkt och preliminärt förslag till nytt grundvattenverk i Matfors, Tuna kommun, Västernorrlands län. LBF 1959.
- 77 Preliminär PM angående behandling av vattnet vid vattentäkten i Matfors, Matfors kommun. K-Konsult 1965.
- 78 Redogörelse för utförd provpumpning av vattentäkt i Matfors, Matfors kommun, Västernorrlands län. K-Konsult 1970.

- 79 Förslag till grundundersökningar vid Skallböleforsen. VBB 1946.
- 80 Geotekniska och geologiska undersökningar för planerat kraftverk i Skallböleforsen i Ljungan. Svenska geotekniska byrån 1946.
- 81 Geoteknisk och geologisk undersökning för kraftverk i Skallböleforsen i Ljungan. Svenska geotekniska byrån 1946.
- 82 Skön, Timrå kommun. Kartor, diagram och profiler från åren 1946–1952. Bålforsens kraftaktiebolag –.
- 83 Grensforsen dämning, Sundsvall. Rapport angående grundvattenundersökningar. VBB 1950.
- 84 Ånge kommun. Program för utförande av rörbrunn vid Fredriksdal. VIAK 1977.
- 85 Utåtande över geologisk besiktning angående möjligheterna att i Njurunda–Timråområdet årligen uttaga 400 l/s grundvatten under perioden 1 juni till 1 november. AIB 1977.
- 86 Brunnar och grundvattenförhållanden kring Borgsjön och Hermansboda kraftverk. SGU 1964.
- 87 Översiktlig undersökning av grundvattenskydd. Kommentarer avseende ny sträckning av E4 och Ostkustbanan strax uppströms Nolby vattentäkt. VBB VIAK 1994.
- 88 Sollefteå kommun. Nordanåker. Provpumpning av bergborrhål. VIAK 1976.
- 89 Sollefteå kommun. Resultat av kvalitetsprovpumpning vid Ramseles vattentäkt. VIAK 1977.
- 90 Sollefteå kommun. Ramseles vattenförsörjning. Geohydrologisk undersökning. VIAK 1976.
- 91 PM 1976 angående kompletterande grundvattenundersökning m.m. för byggnadsplan å fastigheten Solberg 4:44 vid Björköfjärden i Sundsvalls kommun. – 1976.
- 92 PM angående kompletterande utredning om vatten- och avloppsanläggning samt vägar för HSBs fritidsplan F52 belägen på Åstön 2:18 i Timrå. AIB 1978.
- 93 PM 1979 angående grundvattenundersökning av bergborrad brunn nr 3 inom HSBs område för fritidsbebyggelse i Byviken, Häggdånger, Västernorrlands län. AIB 1979.
- 94 Forsmo. Geohydrologisk undersökning med principförslag till avlopps- och vattenbehandlingsanläggningens utformning. VIAK 1980.
- 95 Krokvikens fritidsområde, Alnö. Provpumpning av vattentäkt. NKB 1980.
- 96 Uppgifter från brunnsborrning, Alnö, Sundsvalls kommun. Erik Herolf konsulterande ing.byrå 1980.
- 97 Sammanställning av kommunala vattentäkter i Sundsvalls kommun. Sundsvalls gatukontor –.
- 98 Redovisning av undersökningsborrningar, Gerdal och Norrflärke. VA-ingenjörerna AB 1998.
- 99 Vattentakten vid Moradal. Förslag till utbyggnadsåtgärder för förstärkning. Scandiaconsult 1980.
- 100 Själevad, Örnsköldsvik. 3 st brunnar. Diameter 360. B 9, B 10, B 11. Akva Terra 1982.
- 101 Hydrogeologisk bedömning för grundvattenprospektering vid Skönsmons kyrkogård, Sundsvall. SGU 1984.
- 102 Kommunala vattentäkter och större källor inom Västernorrlands län. Länsstyrelsen i Västernorrlands län 1984.
- 103 Norrflärke, Örnsköldsvik. Grundvattenundersökning. Brunnar 2 st, diameter 219. Akva Terra 1985.
- 104 Gålnäs, Örnsköldsvik. Grundvattenundersökning. Brunn, diameter 400 mm. Akva Terra 1987.
- 105 Angående grundvattenverket i Angsta, Ytterlänns kommun. Helge Tullström, SGU 1958.
- 106 Örnsköldsviks kommun. Gålnäs. Brunn 8401. Akva Terra 1987.
- 107 Redogörelse för hydrologiska undersökningar för förstärkning av Ytterlänns kommuns vattentäkt i Angsta genom konstgjord infiltration. Orrje & Co 1959.
- 108 Moradal, Ånge. Förslag till skyddsplan för vattentäkt. VIAK 1986.
- 109 PM angående skyddsområde för vattentäkt i Vivstanäs. Erik Herolf konsulterande ing.byrå 1974.
- 110 Brunnsdimensionering, Norrflärke. VA-ingenjörerna AB 1998.
- 111 Förfrågningsunderlag för utförande av grusfilterbrunn vid rör BV, vattentäkt vid Angsta, Kramfors kommun. Scandiakonsult 1985.
- 112 Kramfors kommun. Ullånger. Hydrogeologiska undersökningar. VIAK 1982.
- 113 Nedre Ångermanälven. Bedömning av möjligheterna för större grundvattenuttag. VBB VIAK 1992.
- 114 Grundvattenundersökning i Sundbron, Ullångers kommun. NKB 1962.
- 115 Kartering av äldre avfallsupplag i Västernorrlands län 1984–85. Länsstyrelsen i Västernorrlands län 1985.
- 116 Program för utförande av rörbrunn, Näsåker, Sollefteå. VIAK 1977.
- 117 Geohydrologisk undersökning. Näsåker. Sollefteå kommun. VIAK 1983.
- 118 Gideåberg, Sollefteå. PM angående utvärdering av provpumpning. VIAK 1980.
- 119 Gideåberg, Sollefteå kommun. PM angående geologisk flygbildstolkning för framtagande av ny vattentäkt. VIAK 1980.
- 120 Ramsele, Sollefteå kommun. Stegpumpning av brunn 4B. VIAK 1979.
- 121 Ramsele, Sollefteå kommun. Program för utförande av rörbrunn i undre akviferen. VIAK 1979.
- 122 Junsele, Sollefteå kommun. Stegprovpumpning av brunn 3. VIAK 1979.
- 123 Sand – Forsmo, Sollefteå kommun. Vattentakten – provgropsgrävning. VIAK 1990.
- 124 Gulsele, Sollefteå kommun. Gullspångs Kraft AB. Geohydrologisk undersökning. VIAK 1983.



- 125 Gulsele, Sollefteå kommun. Förslag till ombyggnad av vattenverk. Gullspångs Kraft AB. Gulsele Kraftverk. Vattenförsörjning. VIAK 1985.
- 126 Nässe, Sollefteå kommun. Bedömning av risk för kontaminering av vattentäkt, Nässe 1:7. Nordkraft Service AB. VBB VIAK 1992.
- 127 Undrom, Sollefteå kommun Resultat från provpumpning av brunn. VIAK 1980.
- 128 Återinfiltrationsförsök, Edensforsen. VIAK 1979.
- 129 Edensforsen, Junsele. Program för utförande av rörbrunn. VIAK 1979.
- 130 Hallstaberget, Sollefteå kommun. Bedömning av vattentillgång. VIAK 1983.
- 131 Sand, Sollefteå kommun. Hydrogeologiska undersökningar. VIAK 1983.
- 132 Sollefteå. Sprickkartering, Hallstaberget. VIAK 1983.
- 133 Kalknäs, Sollefteå kommun. Pumptest av bergborrad brunn. VIAK 1983.
- 134 Geohydrologisk undersökning. Nordankäl. VIAK 1983.
- 135 Redogörelse för kontroll av brunnsanläggning med stegprovpumpning vid vattentäkt i Forsås, Näsåker. VIAK 1977.
- 136 Program för utförande av rörbrunn. Junsele, Edensforsen. VIAK 1984.
- 137 Redogörelse för 1952 års grundvattenundersökningar vid Angsta och Stensätter inom Ytterlännäs socken. Orrje & Co 1953.
- 138 PM angående Ytterlännäs vattenförsörjning. Orrje & Co 1958.
- 139 Redogörelse för vintern 1948–1949 verkställda grundvattenundersökningar vid Bursjön inom Ytterlännäs socken. Orrje & Co 1949.
- 140 PM avseende geohydrologiska förhållanden vid lågreservoar. Munkbysjön, Ånge kommun. VIAK 1986.
- 141 Undersökning av vattenkvalitet. Ljungaverk vattenförsörjning. VIAK 1981.
- 142 Ytterlännäs vattenförsörjning. Orrje & Co 1978.
- 143 PM angående grundvattentäkt i Moradal. VIAK 1979.
- 144 Fredriksdal. Stegprovpumpning av brunn nr 4. Ånge kommun. VIAK 1978.
- 145 Östby vattentäkt. Syrabehandling och rensning av brunn. Ånge kommun. VIAK 1987.
- 146 Alby vattenförsörjning. Resultat av borrhingsförsök och provpumpning av brunn. Ånge kommun. VIAK 1979.
- 147 Hydrogeologisk undersökning. Erikslund, Ånge kommun. VIAK 1985.
- 148 Provpumpning av bergborrad brunn. Östavall, Ånge kommun. VIAK 1985.
- 149 Ånge kommun, Alby. Vattenförsörjning. PM avseende grundvattenundersökningar. VIAK 1979.
- 150 Ånge kommun, Borgsjöby. Pumptest av bergborrad brunn. VIAK 1983.
- 151 PM angående Torpshammars vattenverk. VBB VIAK 1995.
- 152 Indals vattentäkt. Inledande undersökningar för nya brunnslägen. VBB VIAK 1993.
- 153 PM angående framtagande av vattentäkt för mäss vid Skeppshamn, Åstön. VBB VIAK 1994.
- 154 Matfors vattentäkt. Provtagning inför planerad brunn RB 9501. VBB VIAK 1995.
- 155 Kramfors kommun. Nordingråvallen. Vattentäkten – provpumpning. VIAK 1990.
- 156 Västernorrlands läns landsting. Nordviks lantbrukskola. Anläggning och kapacitetsbestämning av bergbrunn. VIAK 1979-08.
- 157 Nordviks naturbruksgymnasium. Kramfors kommun. Skyddsområde för vattentäkten. VBB VIAK 1995.
- 158 Kramfors kommun. Gatukontoret. Provpumpning av bergborrad vattentäkt – Hornö/Nyadal. VBB VIAK 1992.
- 159 Kramfors kommun. Herrskog. PM angående vattenförsörjning. Undersökning av brunn. Projektering av vattenverk med råvattenledning. VIAK 1978.
- 160 Kramfors kommun, Herrskog. Förprojektering till vattenverk. PM angående resultat av provpumpning. VIAK 1979.
- 161 Kramfors kommun. Prästjärn. Sammanställning av borrhingsresultat. VIAK 1981.
- 162 Kramfors kommun. Vattentäkten för Sundbrons samhälle. NKB 1981.
- 163 Provpumpning av brunn 2 i Nedansjö vattentäkt. VBB VIAK 1994.
- 164 Nolby vattentäkt. Sundsvalls kommun. Sammanfattande rapport över undersökningar utförda 1991 och 1992. VBB VIAK 1993.
- 165 Ansökan om tillstånd till utökat grundvattenuttag. Grönsta vattentäkt. Sundsvalls kommun. VBB VIAK 1994.
- 166 Björkö vattentäkt. Översyn av skyddsområde. VBB VIAK 1995.
- 167 Skyddsområde för vattentäkt i Vike, Sundsvalls kommun. Teknisk beskrivning. VBB VIAK 1995.
- 168 Skyddsområde för Nedansjö vattentäkt. VBB VIAK 1995.
- 169 Skyddsområde för vattentäkt i Indal (Bäck). VBB VIAK 1995.
- 170 Skyddsområde för vattentäkt i Ede. VBB VIAK 1995.
- 171 Ansökan om skydd för vattentäkt i Lidensboda. Sundsvalls kommun. VBB VIAK 1994.
- 172 Ansökan om skydd för vattentäkt i Järkvissle. Sundsvalls kommun. K-Konsult – .
- 173 Ansökan om skydd för vattentäkt i Gimåfors. Sundsvalls kommun. K-Konsult – .
- 174 Ansökan om skydd för vattentäkt i Anundgård. Sundsvalls kommun. K-Konsult – .
- 175 Sundsvalls kommun. Wifsta vattentäkt. Förslag till skyddsområde och skyddsföreskrifter för vattentäkt belägen på del av fastighet Vivsta 13:19. Timrå kommun. K-Konsult 1994.

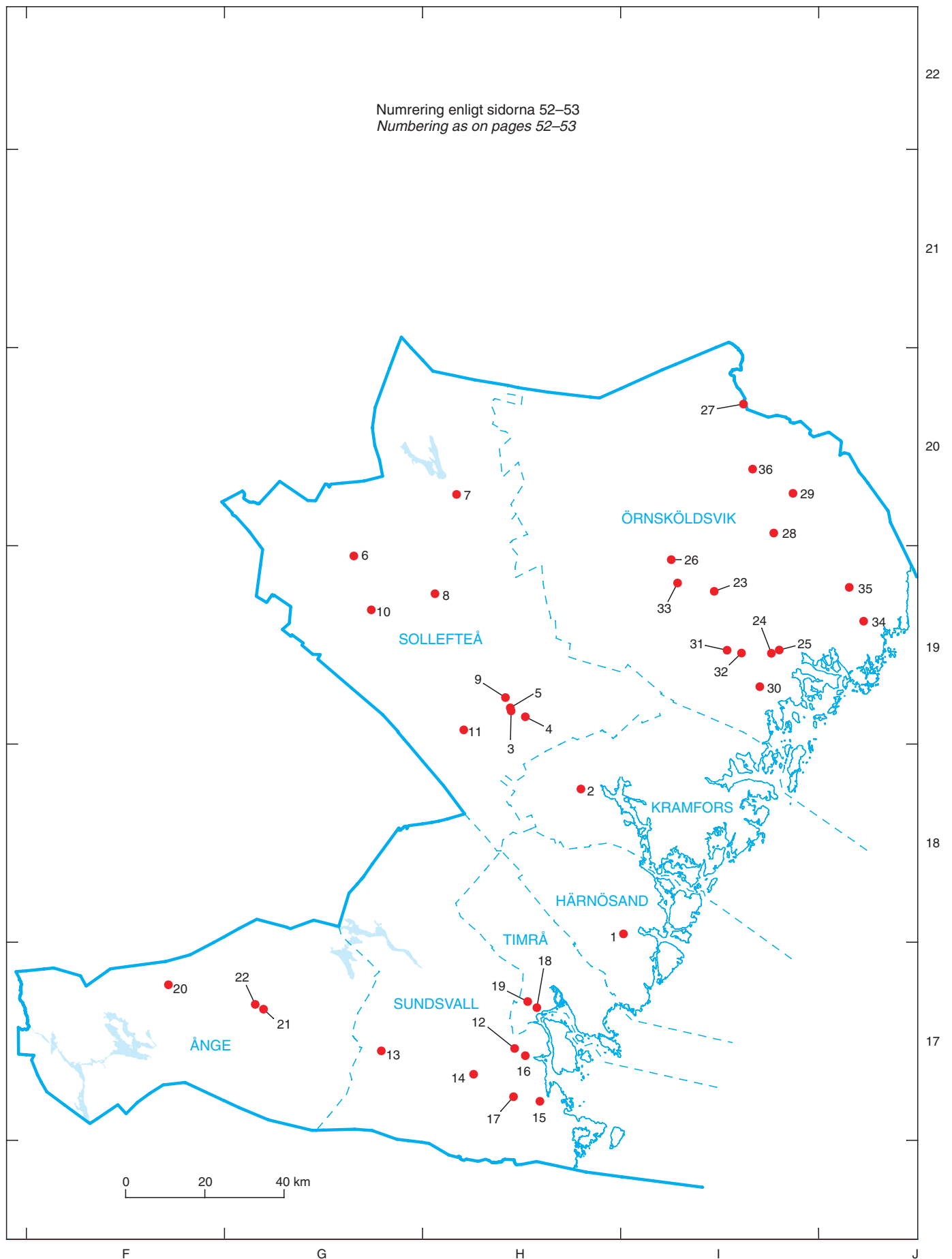
- 176 Indalsälvensåsen i Vivstavarvsområdet samt dess betydelse för Sjövedjans grundvattenförhållanden. Umeå universitet 1982.
- 177 Vattnet vid Vivstanäs vattentäkt – kemiska förhållanden och kvalitet. VBB VIAK 1991.
- 178 Ansökan till vattendomstolen för vattenbortledning från område av Vivsta 13:19 i Timrå kommun m.m. VBB VIAK 1992.
- 179 Wifsta vattentäkt. Skyddsområde i anslutning till NNPs fastighet. VBB VIAK 1995.
- 180 Sundsvalls kommun. Vivstanäs vattentäkt. Brunn 10. Brunnprogram. VBB VIAK 1991.
- 181 Grönsta vattentäkt. Provtagning inför planerad brunn RB 9517. VBB VIAK 1995.
- 182 Sundsvalls kommun, Kvissleby. Geohydrologisk undersökning. VIAK 1986.
- 183 Vivstanäs vattentäkt, Näs 6:1, Timrå kommun. VIAK 1990.
- 184 Provpumpning av brunn 11 i Nolby vattentäkt. Preliminär utvärdering samt bestämning av erforderlig pumptid. VBB VIAK 1993.
- 185 Wifsta vattentäkt. Dokumentation, rörbrunn nr 11 (Sune). VBB VIAK 1992.
- 186 Klökan 1:19, Sundsvalls kommun. Bergborrad vattentäkt. VBB VIAK 1994.
- 187 Vivstanäs vattentäkt. Dokumentation. Rörbrunn nr 10. VBB VIAK 1991.
- 188 Sundsvalls kommun. Arklo, Liden. Sammanställning. Rörborrning. VIAK 1989.
- 189 Wifsta vattentäkt. Dokumentation, rörbrunn nr 12 (Valter). VBB VIAK 1993.
- 190 Vivstanäs vattentäkt. VBB VIAK 1991.
- 191 Vivstanäs, Timrå. Sammanfattning av mätprogram för grundvattennivåer och temperatur i grundvattenrör och brunnar m.m. 90/91. VBB VIAK 1991.
- 192 Ånge kommun. Ljungaverk. Återinfiltrationsförsök. VIAK 1989.
- 193 Kramfors, Hol 12:2. Utredning om sambandet mellan förhöjda kloridhalter i brunnsvattnet och vägsaltning samt förslag till åtgärder för att trygga gårdens vattenförsörjning. SGU 1999.
- 194 Kompletterande förslag till vattenförsörjnings- och avloppsanläggning för byarna Eden och Gösing i Junsele kommun, Västernorrlands län. AIB 1960.
- 195 P.M. avseende vattenledningsanläggningar i Brunne by, Säbrå kommun. Vatten- och byggnadsteknik 1955.
- 196 Förslag till vattentäkt för Härnösand. VBB och Härnösands stads byggnadskontor 1956.
- 197 PM avseende förslag till skyddsområden jämte skyddsbestämmelser för vattentäkt i Viksjö, Säbrå kommun, Västernorrlands län. K-Konsult 1968.
- 198 Härnösand vattenförsörjning. Högsjö. Utredning angående Högsjöområdets vattenförsörjning. VBB 1971.
- 199 Redogörelse för utförd propumpning av bergborrad brunn vid Rö. K-Konsult 1971.
- 200 Vattenförsörjning i Brunne, Härnösands kommun. AIB 1991.
- 201 Härnösands kommun. Viksjö vattenförsörjning. AIB 1989.
- 202 VA-översikt. Härnösands kommun 1994.
- 203 Utdrag ur "Förslag till vatten- och avloppsledningar för Nyliden, Björna kommun, Västernorrlands län". AIB 1949.
- 204 Utdrag ur "P.M. ang. komplettering av tidigare upprättade förslagshandlingar till vatten- och avloppsanläggning i Nyliden inom Björna kommun, Västernorrlands län". AIB 1953.
- 205 Utdrag ur "Förslag till vatten- och avloppsanläggning för Aspsele by, Björna kommun, Västernorrlands län". AIB 1949.
- 206 Utdrag ur "Förslag till vatten- och avloppsledningar för Björna stationssamhälle, Björna kommun, Västernorrlands län". AIB 1950.
- 207 Redogörelse för utförd grundvattenundersökning vid Björna stationssamhälle, Björna kommun, Västernorrlands län. AIB 1960.
- 208 Anhållan om laglighetsprövning av kommunens vattentäkt inom Björna by m.m. Björna kommun 1963.
- 209 Redogörelse över utförda kompletterande grundvattenundersökningar för Långviksmon, Björna kommun, Västernorrlands län. AIB 1955.
- 210 Redogörelse för utförd sänkning av grundvattenrörbrunnar i Långviksmon, Björna kommun, Västernorrlands län. AIB 1957.
- 211 Örnsköldsviks kommun. Gålnäs. Brunn 9101. AIB 1991.
- 212 Redogörelse över för Själevads kommun verkställda grundvattenundersökningar vid Myckling. Landsbygdens ingenjörbyrå AB och Orrje & Co 1950.
- 213 Förslag till vattenförsörjningsanläggning för Utbyn och Bergom inom Nätra kommun, Västernorrlands län. AIB 1962.
- 214 Förslag till vattenledning för Kornsjö by, Nätra kommun, Västernorrlands län. AIB 1949.
- 215 PM avseende förslag till skyddsområden jämte skyddsbestämmelser för vattentäkt i Gideå, Gideå kommun, Västernorrlands län. K-Konsult 1968.
- 216 Detaljförslag för vattenförsörjnings och avloppets ordnande inom Bredbyns municipalsamhälle samt det byggnadsplanerade området inom Näs. Orrje & Co 1951.
- 217 Skyddsområde för vattentäkter i Bönhamn. Kramfors kommun, Tekniska kontoret 1981.
- 218 PM beträffande vattenförsörjning Bönhamn. Kramfors kommun, Tekniska kontoret 1980.
- 219 PM 1975 angående grundvattenundersökning i Bönhamn. AIB 1975.
- 220 Vattenförsörjning inom Torrom – Nora och Skog, Kramfors kommun, Västernorrlands län. Redogörelse över propumpningar, inventeringar och rekognosceringar samt förslag till principlösningar. NKB 1977.

- 221 Kramfors kommun. Hornön. VLF-undersökning. VA-ingenjörerna AB 1999.
- 222 Kramfors kommun, Gatukontoret. VLF-undersökning för ny vattentäkt – Hornöberget. VBB VIAK 1993.
- 223 Förslag till vattenverk i Ytterlännäs kommun, Väster-  
norrlands län. Orrje & Co 1950.
- 224 Kramfors kommun. PM angående framtida vatten-  
försörjning inom Väja–Bollsta–Nyland. Orrje & Co  
1975.
- 225 Kramfors kommun. Inventering av Angsta skydds-  
område för vattentäkt, sommaren 1985. Kramfors  
kommun, Miljö- och hälsoskyddskontoret 1985.
- 226 Kramfors. Sammanställning av resultat från fältun-  
dersökningar utmed Ångermanälvens östra sida vid  
Nyland, Kramfors kommun. VBB VIAK 1992.
- 227 Norrbygdens vattendomstols protokoll och deldom  
den 12 oktober 1946 i ansökningsmål angående vat-  
tentäkt å Svedje 2:20 och 2:21, Timrå socken, jämte  
ledning för grundvatten med mera, Timrå och Sköns  
socknar, Väster-  
norrlands län. (Ans. D. 14/1940).  
Norrbygdens vattendomstol 1946.
- 228 Sundsvalls kommun. Wifsta vattentäkt. Brunn 11.  
Brunnsprogram. VBB VIAK 1992.
- 229 Dom meddelad av Mellanbygdens vattendomstol.  
(Ans. D.M. 41/1952). Mellanbygdens vattendomstol  
1953.
- 230 Vattentäkter. Timrå kommun 1974.
- 231 Timrå kommun. Inventering av gamla avfallsupplag.  
MVM konsult 1993.
- 232 Rörborrning -93, Angsta, Kramfors kommun. VBB  
VIAK 1993.
- 233 Förslag till skyddsområde för grundvattentäkt å Köp-  
manudden i Matfors kommun, Väster-  
norrlands län. Beskrivning av och synpunkter på grundförhållan-  
dena omkring Ljungan uppströms vattenverket på  
Köpsmanudden i Matfors. K-Konsult 1968.
- 234 Bergafjärden. VA-inventering. Vattenförsörjning (en-  
dast karta). Sjöbodviken. VA-inventering. Vattenför-  
sörjning (endast karta). Sundsvalls hälsovårdskontor  
1976.
- 235 Angående kloridhaltigt grundvatten i brunn på fast-  
igheten Idbyn 4:4, Örnsköldsviks kommun. SGU  
2000.
- 236 Sundsvalls kommun. Vaple. Radiometrisk undersök-  
ning. VBB VIAK 1992.
- 237 Skydd mot förorening av vattentäkt i Matfors, Tuna  
kommun, Väster-  
norrlands län. Deldom. (Ans. D  
13/1959). Mellanbygdens vattendomstol 1960.
- 238 Översiktlig undersökning av grundvattenskydd. Ut-  
byggnad av KABI vid Matfors vattentäkt. VBB  
VIAK 1994.
- 239 PM – Grundvattenundersökningar inom del av Boda  
6:6, Lidensboda, Sundsvalls kommun. VBB VIAK  
1997.
- 240 Förslag till fortsatta grundvattenundersökningar i  
Torps kommun, Väster-  
norrlands län. Torkel Wadman  
1957.
- 241 Sammanfattande beskrivning av de geohydrologiska  
förhållandena vid Grönsta vattentäkt (baserad på un-  
dersökningar utförda av VBB VIAK under åren 1993  
och 1994). VBB VIAK 1994.
- 242 Synpunkter på grundvattenbrunnar i anslutning till  
planerad vattentäkt i Johannisberg, Torps kommun.  
AIB 1960.
- 243 Saltning av E4 och dess påverkan på Nolby vatten-  
täkt. VBB VIAK 1999.
- 244 Skydd mot förorening av grundvattentäkt på Väs-  
terhängsta 50:2 i Torps kommun, Väster-  
norrlands län m.m. (A 1/1962). Mellanbygdens vattendomstol  
1963.
- 245 Principförslag den 27.9.1968 avseende vatten och  
avlopp i Byn inom Borgsjö kommun, Väster-  
norrlands län. AIB 1968.
- 246 Sammanfattande beskrivning av de geohydrologiska  
förhållandena vid Nolby vattentäkt (Baserad på un-  
dersökningar utförda av VBB VIAK under åren  
1991–93). VBB VIAK 1994.
- 247 Ånge köping. Utredning angående skydd av grund-  
vattentäkt vid Moradal, Ånge köping. Orrje & Co  
1970.
- 248 Redogörelse över utförd grundvattenundersökning  
i Ovensjö, Borgsjö kommun, Väster-  
norrlands län. AIB 1965.
- 249 Ånge kommun. Alby. Program för fortsatta hydro-  
geologiska undersökningar. VIAK 1980.
- 250 Ånge kommun, Alby. PM avseende ev. samband  
mellan påverkan av grundvattentäkten i Alby och  
Ljungans reglering VIAK 1980.
- 251 Ånge kommun, Alby. Översiktlig utredning av Tors-  
sjön som vattentäkt. VIAK 1980.
- 252 Ånge kommun, Ljungavärk. Vattenförsörjning. Un-  
dersökning av vattenkvalitet. VIAK 1981.
- 253 Förslag till program för fortsatta undersökningar av  
vattenkvaliteten vid vattenverket i Nolby. VBB VIAK  
1992.
- 254 Ånge kommun, Boltjärn. Förslag till skyddsplan för  
vattentäkt. VIAK 1986.
- 255 Ånge kommun, Erikslund. Förslag till skyddsplan  
för vattentäkt. VIAK 1986.
- 256 Ånge kommun, Parteboda. Förslag till skyddsplan  
för vattentäkt. VIAK 1986.
- 257 Ånge kommun, Östby. Förslag till skyddsplan för  
vattentäkt. VIAK 1986.
- 258 Ånge kommun, Överturingen. Förslag till skydds-  
plan för vattentäkt. VIAK 1986.
- 259 Ånge kommun, Parteboda. Kapacitetsbestämning av  
bergborrad brunn. VIAK 1986.
- 260 Ånge kommun, Ljungavärk. Kvalitetsförändringar  
vid grundvattentäkten i Fredriksdal. VIAK 1988.
- 261 Förslag till anläggning för vattenförsörjning och av-  
lopp för Multrä kommun. VBB 1946.
- 262 Förslag till vattenledningsanläggningar i Junsele och  
i Junselevallen. AIB 1934.

- 
- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>263 Kortfattat utlåtande rörande iakttagelser vid rekognosceringar efter grundvattentäkter 11–15 maj 1953 (Junsele). Carl Caldenius 1953.</p> <p>264 Förslag till vatten- och avloppsanläggning i Junselevallen, Junsele kommun, Västernorrlands län. Vatten- och byggnadsteknik 1954.</p> <p>265 P.M. över utförd grundvattenundersökning av befintlig bergborrad brunn i Junselevallen, Junsele kommun, Västernorrlands län. Vatten- och byggnadsteknik 1956.</p> <p>266 Redogörelse för grundvattenundersökningar utförda under hösten 1957 för Långsele stationsområde, Långsele kommun av Västernorrlands län. Nordsvenska ingenjörbyrå 1957.</p> <p>267 Generalplanutredning för vattenledningar inom Västernorrlands län. P.M. angående grundvattenundersökningar t.o.m. november 1941 i Överlänns och Ytterlänns kommuner. VBB 1941.</p> <p>268 Sänga vattenledning och vattenavlopp. Förslag till anläggning för vattenledning och vattenavlopp för Sänga kommun. VBB 1947.</p> <p>269 P.M. angående provpumpning av bergborrad vattentäkt i Undrom, Boteå kommun. Kommunalbyggnadsbyrå AB 1959.</p> <p>270 Redogörelse den 23.8 1961 angående grundvattenundersökningar på Omnäsanget inom Resele kommun, Västernorrlands län. AIB 1961.</p> <p>271 Redogörelse den 27.11.1962 för utförande och provpumpning av grundvattenbrunn vid Omnäsanget inom Resele kommun, Västernorrlands län. AIB 1962.</p> <p>272 Utlåtande beträffande möjligheterna att erhålla tillräckligt och dugligt grundvatten till Sollefteå stads vattenledning. Ingeniörsfirman Bille &amp; Wijkmark 1922.</p> | <p>273 Grundvattenundersökningar för Sollefteå stad. Ingeniörsfirman Bille &amp; Wijkmark 1923.</p> <p>274 Zeunerts AB, Sollefteå. Geohydrologisk undersökning. VBB VIAK 1996.</p> <p>275 Sollefteå sjukhus S 2000. Kylvatten. Grundvattentäkt i berg. VBB VIAK 1997.</p> <p>276 Sollefteå kommun. Junsele. Utförande av rå- och renvattenbrunn. VA-ingenjörerna AB 1991.</p> <p>277 Örensköldsviks kommun. Gerdal. Kompletterande rörborrningar. VA-ingenjörerna AB 1993.</p> <p>278 Örensköldsviks kommun. Gerdal. Rörborrningar i anslutning till befintlig infiltration. VA-ingenjörerna AB 1993.</p> <p>279 Örensköldsviks kommun. Gerdal. Infiltrationsförsök. VA-ingenjörerna AB 1994.</p> <p>280 Örensköldsviks kommun. Gerdal. Undersökningar för placering av nya uttagsbrunnar. VA-ingenjörerna AB 1994.</p> <p>281 Örensköldsviks kommun. Gerdals vattentäkt. Sammanställning över Gerdals geohydrologiska förhållanden. VBB VIAK 1997.</p><br><p>21-164 Vattenvårdsplan för Ljusnan m.fl. avrinningsområden. Länsstyrelsen i Gävleborgs och Jämtlands län 1980.</p> <p>21-166 Vattenvårdsplan för Ljusnan m fl avrinningsområden. Etapp 1. Inventering. Länsstyrelsen i Gävleborgs län 1976.</p> <p>21-169 Vattenvårdsplan för nordöstra Hälsingland. Länsstyrelsen i Gävleborgs län 1988.</p> <p>21-170 Vattenvårdsplan för nordöstra Hälsingland. Länsstyrelsen i Gävleborgs län 1982.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



Vattendomar  
*Judicial decisions on water supplies*





Vattendomar  
*Judicial decisions on water supplies*

| Nummer<br>på kartan<br><i>No. on<br/>map sheet</i> | Diarie-<br>nummer<br><i>Ref. no.</i> | Vattendom<br>datum, nr<br><i>Judicial decision<br/>date, no.</i> | Lokal- och fastig-<br>hetsbeteckning<br><i>Site, property</i> | Beslut uttag m <sup>3</sup> /d<br>medel max<br><i>Extraction m<sup>3</sup>/d<br/>average max</i> | Anmärkningar<br><i>Notes</i>                                       |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Härnösand kommun</b>                            |                                      |                                                                  |                                                               |                                                                                                  |                                                                    |
| 1                                                  | AD 13/1942                           | 460712                                                           | Åland 1:33                                                    | 1555                                                                                             | Fyra rörbrunnar,<br>Säbro.                                         |
| <b>Kramfors kommun</b>                             |                                      |                                                                  |                                                               |                                                                                                  |                                                                    |
| 2                                                  | A 23/1962                            | 670621, 37                                                       | Angsta 1:17, 1:18                                             |                                                                                                  | Ökat grundvattenuttag.                                             |
| <b>Sollefteå kommun</b>                            |                                      |                                                                  |                                                               |                                                                                                  |                                                                    |
| 3                                                  | VA 22/1997                           | 971015, 27                                                       | Skärvsta 18:1, 18:39                                          | 363                                                                                              | Kylvatten (sjukhus).                                               |
| 4                                                  | AD 10/1942                           | 421207                                                           | Stg 243, 244 m.m                                              | 3000                                                                                             | Tre brunnar. Sollefteå.                                            |
| 5                                                  | AD 35/1942                           | 430320                                                           | Remsle 4:40                                                   | 1500                                                                                             | Två rörbrunnar.                                                    |
| 6                                                  | AD 19b/1949                          | 500916, 53                                                       | Krånge 1:21                                                   | 650                                                                                              | Högst 160 000 m <sup>3</sup> /år,<br>Ramsele.                      |
| 7                                                  | AD 2/1957                            | 570531, 41                                                       | Bölen 2:32                                                    | 825                                                                                              | Tillstånd.                                                         |
| 8                                                  | AD 30/1957                           | 580509, 25                                                       | Forsås 3:48                                                   |                                                                                                  | Ådals-Liden.                                                       |
| 9                                                  | AD 22/1958                           | 581107, 78                                                       | Granvåg 3:25                                                  | 6900                                                                                             | Skyddsområde.                                                      |
| 10                                                 | A 30/1962                            | 630307, 16                                                       | By 1:31                                                       |                                                                                                  | Edsele.                                                            |
| 11                                                 | A 1/1964                             | 641105, 90                                                       | Forse 1:1                                                     | 2300                                                                                             | Österforse.                                                        |
| <b>Sundsvall kommun</b>                            |                                      |                                                                  |                                                               |                                                                                                  |                                                                    |
| 12                                                 | AD 35/1947                           | 490709, 25                                                       | Bergsåker 2:8, 2:13                                           | 3024                                                                                             | Tillstånd att uttaga<br>grundvatten.                               |
| 13                                                 | AD 6/1955                            | 560327, 21                                                       | Baggnäsgråden 1:2                                             | 864                                                                                              | Stöde vattentäkt.                                                  |
| 14                                                 | A 4/1971                             | 710720, 34                                                       | Sköle 2:34                                                    | 3500                                                                                             | Vattentäkt i Matfors.                                              |
| 15                                                 | VA 35/1994                           | 950309, 11                                                       | Västbo 2:9, Nolby 1:112                                       | 10368                                                                                            | Tillstånd att avleda<br>grundvatten.                               |
| 16                                                 | VA 37/1994                           | 950309, 12                                                       | Västermalm 3:1                                                | 430                                                                                              | Tillstånd att bortleda<br>grundvatten. Gustav<br>Adolfs kyrkogård. |
| 17                                                 | VA 18/1995                           | 950914, 33                                                       | Tunbyn 2:22                                                   | 23760                                                                                            | 31536<br>Tillstånd att avleda<br>grundvatten. Grönsta.             |
| <b>Timrå kommun</b>                                |                                      |                                                                  |                                                               |                                                                                                  |                                                                    |
| 18                                                 | VA 17/1992                           | 920630, 25                                                       | Vivsta 13:19                                                  | 25056                                                                                            | 33264<br>Fem brunnar.                                              |
| 19                                                 | AD 14/1940                           | 461012                                                           | Svedje 2:20, 2:21                                             | 8640                                                                                             | Sköns vattentäkt.                                                  |
| <b>Ånge kommun</b>                                 |                                      |                                                                  |                                                               |                                                                                                  |                                                                    |
| 20                                                 | A 21/1967                            | 690103, 1                                                        | Ånge 1:26, 1:28, 3:7                                          | 3000                                                                                             | 4500<br>Tillstånd att nyttja<br>grundvattentäkt vid<br>Moradal.    |
| 21                                                 | VA 6/1979                            | 790619, 33                                                       | Västerhängsta 50:2                                            | 3024                                                                                             | 4579<br>Tillstånd till utökad<br>grundvattentäkt.<br>Fredriksdal.  |
| 22                                                 | VA 23/1986                           | 870403, 8                                                        | Sillre 1:60                                                   | 300                                                                                              | 450<br>Borgsjö. Skydds-<br>område.                                 |
| <b>Örnsköldsviks kommun</b>                        |                                      |                                                                  |                                                               |                                                                                                  |                                                                    |
| 23                                                 | AD 48/1956                           | 581106                                                           | Norrböle 5:29                                                 |                                                                                                  | 865                                                                |
| 24                                                 | AD 81/1951                           | 530616                                                           | Överhörns 2:19                                                |                                                                                                  | 350                                                                |
| 25                                                 | AD 36/1953                           | 550509, 18                                                       | Gålnäs 1:1                                                    |                                                                                                  | 6000                                                               |
| 26                                                 | AD 50/1956                           | 581106                                                           | Norrflärke 4:4                                                |                                                                                                  | 1300                                                               |
| 27                                                 | A 50/1963                            | 631230, 70                                                       | Aspsele 1:48                                                  | 75                                                                                               | 125                                                                |
| 28                                                 | A 51/1963                            | 631230, 71                                                       | Björna 24:1                                                   | 200                                                                                              | 300                                                                |
| 29                                                 | A 52/1963                            | 631230, 72                                                       | Björna-Långviken 1:191                                        | 300                                                                                              | 450                                                                |

Vattendomar  
*Judicial decisions on water supplies*

| Nummer<br>på kartan<br><i>No. On<br/>map sheet</i> | Diarie-<br>nummer<br><i>Ref. no.</i> | Vattendom<br>datum, nr<br><i>Judicial decision<br/>date, no.</i> | Lokal- och fastig-<br>hetsbeteckning<br><i>Site, property</i> | Beslut uttag m <sup>3</sup> /d                         |                   | Anmärkningar<br><i>Notes</i>                                                                                        |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    |                                      |                                                                  |                                                               | medel<br><i>Extraction m<sup>3</sup>/d<br/>average</i> | max<br><i>max</i> |                                                                                                                     |
| 30                                                 | A 41/1964                            | 670928, 43                                                       | Bjåsta 57:1                                                   | 2300                                                   |                   | Skyddsområde. Tvåsil-<br>brunnar. Momentant<br>42 l/s vid 18 timmars<br>pumpning/dygn.                              |
| 31                                                 | A 60/1963                            | 650423, 14                                                       | By 1:15                                                       | 410                                                    | 650               | Bl.a. tillstånd till fullt<br>uttag ur grundvatten-<br>tåkten.<br>Bredbyn.                                          |
| 32                                                 | A 29/1967                            | 691107, 54                                                       | Gårdal                                                        |                                                        |                   |                                                                                                                     |
| 33                                                 | A 49/1956                            | 600614, 28                                                       | Nås 4:52                                                      |                                                        | 250               | Skyddsområde. Rått att<br>uttaga naturligt och in-<br>filtrerat grundvatten vid<br>Gidheden. Två brunn-<br>grupper. |
| 34                                                 | A 44/1958                            | 600912, 39                                                       | Kasa 5:1                                                      | 2150                                                   |                   |                                                                                                                     |
| 35                                                 | A 12/1970                            | 751007, 28                                                       | Sörgissjö 3:2                                                 | 17280                                                  | 21600             |                                                                                                                     |
| 36                                                 | A 53/1963                            | 631230, 73                                                       | Nyliden 1:162                                                 | 150                                                    | 250               |                                                                                                                     |

Följande geologiska och hydrogeologiska uttryck är ett urval av dem som brukas inom grundvat-  
tengeologin och närstående ämnesområden. Tydliga definitioner saknas i många fall, varför nedan-  
stående förklaringar kan skilja sig något från sådana som redovisas i andra publikationer. De för  
närvarande mest överskådliga sammanställningarna av vatterterminologi torde vara den av Tekniska  
Nomenklaturcentralen utgivna "Vattenordlista 2", TNC 45, och Nordic Glossary of Hydrology, Stock-  
holm 1984. För mera ingående begreppsförklaringar hänvisas till facklitteraturen inom ämnet.

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Akvifer                                                    | geologisk bildning som är så genomsläpplig att vatten kan utvin-<br>nas ur den i användbara mängder.                                                                                                                                    |
| Akvifug                                                    | en geologisk bildning alltför tät för att vara vattenförande.                                                                                                                                                                           |
| Akviklud                                                   | geologisk bildning som trots sin porositet (och vattenabsorberande<br>förmåga) ej är tillräckligt vattenförande för att förse t.ex. en brunn<br>med vatten.                                                                             |
| Akvitard                                                   | en geologisk bildning med låg permeabilitet, med mycket sämre<br>vattenföring än en akvifer.                                                                                                                                            |
| Amplitud                                                   | största avvikelser från medelvärdet vid harmonisk svängning.                                                                                                                                                                            |
| Artesiskt grundvatten                                      | grundvatten vars trycknivå står ovan markytan.                                                                                                                                                                                          |
| Effektiv nederbörd                                         | uppmätt nederbörd minus avdunstning. Större delen av den effek-<br>tiva nederbörden bildar grundvatten.                                                                                                                                 |
| Effektiv porositet                                         | förhållandet mellan volymen av sammanhängande porutrymme<br>tillgängligt för flöde och totalvolymen i jord- och bergarter. Mot-<br>svarar ungefär den volym vatten som kan pumpas upp per volyms-<br>enhet av det vattenförande lagret. |
| Friktionsjordarter, -material                              | grovm, sand, grus.                                                                                                                                                                                                                      |
| Geomorfologi                                               | markens ytformer.                                                                                                                                                                                                                       |
| Geotermisk gradient                                        | temperaturens ökning med djupet, där ökningen främst orsakas<br>av radioaktivt sönderfall samt påverkas av jordskorpan tjocklek<br>och värmeledningsförmåga.                                                                            |
| Glacifluvial                                               | bildad under inverkan av strömmande smältvatten under (den<br>senaste) istiden.                                                                                                                                                         |
| Gnejsgranit                                                | bergart med huvudsakligen granitisk sammansättning och gnej-<br>sig struktur.                                                                                                                                                           |
| Grundvatten                                                | vatten som helt fyller hålrum i jord eller berg och vars hydrosta-<br>tiska tryck är större än eller lika med lufttrycket.                                                                                                              |
| Grundvattenbildning                                        | tillförsel av vatten till grundvattenmagasin, främst i form av neder-<br>bördsvattnets nedträngning.                                                                                                                                    |
| Grundvattendelare                                          | gränslinje inom eller mellan olika grundvattenområden, från vil-<br>ken vattnet strömmar i motsatta eller divergerande riktningar.                                                                                                      |
| Grundvattenmagasin                                         | ett grundvattenförande lager eller del därav, avgränsat så att det<br>kan betraktas som en hydraulisk enhet.                                                                                                                            |
| Grundvattennivå                                            | den nivå där grundvattentrycket är lika med lufttrycket.                                                                                                                                                                                |
| Grundvattenområde                                          | ett i jordlager eller berggrund av grundvattendelare avgränsat,<br>sammanhängande område med grundvatten, vilket kan betraktas<br>som en hydrologisk enhet.                                                                             |
| Grundvattentäkt                                            | en eller flera brunnar eller källor som utrustats för grundvattenuttag.<br>Även själva utnyttjandet av grundvatten kan ha denna benämning.                                                                                              |
| Grundvattenzon                                             | den grundvattenförande zonen under kapillärzonen.                                                                                                                                                                                       |
| Hydraulisk gradient                                        | grundvattennivåns lutning i strömningsriktningen.                                                                                                                                                                                       |
| Infiltration                                               | vattnets nedträngning genom markytan.                                                                                                                                                                                                   |
| Infiltrationskoefficient<br>(ibland = infiltrationsfaktor) | förhållandet mellan den potentiellt grundvattenbildande<br>nederbörds mängden och den totala nederbörden, vanligtvis be-<br>räknad för en längre tidsperiod, ett eller flera år.                                                        |
| Influensområde (för vattentäkt)                            | det område där grundvattennivån påverkas av grundvattenuttag.                                                                                                                                                                           |

Definitioner och förklaring av termer  
*Definitions and explanation of terms*

---

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jordluftzon                                                | marklagret mellan markytan och grundvattenytan.                                                                                                                                                                                      |
| Jotnium                                                    | period från senare delen av jordens urtid.                                                                                                                                                                                           |
| Kambrium                                                   | 490–543 miljoner år före nutid.                                                                                                                                                                                                      |
| Kapillär stighöjd                                          | den höjd till vilken vattnet stiger på grund av kapillära krafter.                                                                                                                                                                   |
| Kapillärvatten                                             | i jordlager och berggrund förekommande vatten som till följd av ytspänningskrafter kvarhålls i de mindre hålrummen och inte kan utvinnas genom t.ex. pumpning.                                                                       |
| Karbonatsten                                               | sammanfattande beteckning för kalksten och dolomit.                                                                                                                                                                                  |
| Kohesionsmaterial                                          | finmo, mjäla, lera samt gyttja.                                                                                                                                                                                                      |
| Konsolidering                                              | process där löst sediment hårdnar.                                                                                                                                                                                                   |
| Konstgjord grundvattenbildning                             | metod att förstärka en grundvattentillgång genom att vatten från t.ex. en sjö leds till särskilt anlagda brunnar eller dammar, varifrån det infiltrerar och tillförs grundvattenmagasinet. Tillskottet får grundvattnets egenskaper. |
| Källa                                                      | ett naturligt utflöde av grundvatten.                                                                                                                                                                                                |
| Leptit                                                     | en metamorf (omvandlad) ytbergart, vanligen av vulkaniskt ursprung.                                                                                                                                                                  |
| Magasinskoefficient                                        | den vattenmängd per kvadratmeter, som ett grundvattenmagasin kan avge vid en meters sänkning av grundvattnets trycknivå. För öppna akviferer i praktiken lika med vattenavgivningstalet.                                             |
| Migmatitomvandling                                         | kraftig omvandling och ibland delvis uppsmältning av berggrunden. Det nybildade materialet, vanligen bestående av fältspat och kvarts, genomsätter den äldre berggrunden i form av ådror eller gångar.                               |
| Mylonit                                                    | en genom nedmalning av berggrunden i rörelsezoner uppkommen bergart.                                                                                                                                                                 |
| Ordovicium                                                 | 443–490 miljoner år före nutid.                                                                                                                                                                                                      |
| Paleozoikum                                                | 248–543 miljoner år före nutid.                                                                                                                                                                                                      |
| Pegel                                                      | fast anordning för mätning av vattennivåer.                                                                                                                                                                                          |
| Perkolation                                                | vattnets transport från markytan till grundvattenytan. Denna process vidtar omedelbart efter infiltrationen.                                                                                                                         |
| Permeabilitet                                              | ett mått på ett materials, i detta fall en jord- eller bergarts, förmåga att släppa igenom vatten. Termen har kompletterats med hydraulisk konduktivitet, vilken också tar hänsyn till vattnets egenskaper.                          |
| Porositet                                                  | ett mått på förhållandet mellan porvolymen och den totala volymen; anges ofta i procent.                                                                                                                                             |
| Relikt grundvatten<br>(hellre än fossilt grundvatten)      | grundvatten som inneslutits i sediment i samband med bildningen av detta eller eljest under ett tidigare skede av områdets geologiska utveckling.                                                                                    |
| Sediment                                                   | avlagring, vars ingående partiklar sorterats i vatten eller luft.                                                                                                                                                                    |
| Silur                                                      | 417–443 miljoner år före nutid.                                                                                                                                                                                                      |
| Sluten akvifer                                             | en akvifer som överlagrats av lågpermeabla eller impermeabla bildningar och vars grundvattennivå står ovanför akviferens övre gränsyta. När trycknivån är belägen ovan markytan benämns akviferen artesisisk.                        |
| Skjuvspricka                                               | en sluten spricka, där väggarna tryckts ihop och glidit mot varandra.                                                                                                                                                                |
| Stationärt tillstånd<br>(hellre än fortfarighetstillstånd) | det tillstånd då vid konstant pumpning ingen ytterligare sänkning av grundvattennivån (trycknivån) sker.                                                                                                                             |
| Strykning                                                  | skärningslinjen mellan skiktyta och horisontalplan.                                                                                                                                                                                  |
| Strömningsbild                                             | den samlade bilden av strömningsriktningarna i en akvifer, ett magasin, ett grundvattenområde eller i delar av dessa.                                                                                                                |

Definitioner och förklaring av termer  
*Definitions and explanation of terms*

---

|                     |                                                                                                                              |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stupning            | lutning av skiktyta vinkelrätt mot strykningen.                                                                              |
| Svallsediment       | avlagringar, oftast av sand och grus, som bildats genom vågor-<br>nas eroderande, sorterande och omlagrande inverkan.        |
| Sänkningstratt      | den trattformiga del av grundvattenytan som bildas kring en<br>brunn vid pumpning.                                           |
| Tektonik            | deformation i berggrunden, t.ex. genom sprickbildning.                                                                       |
| Tensionsspricka     | en öppen spricka, där väggarna avlägsnat sig något från varan-<br>dra.                                                       |
| Transmissivitet     | grundvattenflöde genom ett tvärsnitt med enhetsbredd vinkel-<br>rätt mot flödesriktningen under gradienten ett.              |
| Vattenavgivningstal | den vattenvolym, som en öppen akvifer vid full mättnad och fri<br>dränering kan avge per volymenhet av akviferen.            |
| Yngre granit        | granit bildad i slutet av den svekokarelska bergveckningen för<br>ca 1 800 miljoner år sedan.                                |
| Äldre granit        | granit, vanligen deformerad, bildad under en tidig fas i den<br>svekokarelska bergveckningen för ca 1 900 miljoner år sedan. |
| Öppen akvifer       | en akvifer där grundvattennivån står i direkt kontakt med atmo-<br>sfären.                                                   |



- Aastrup, M., 1994: Grundvattenövervakning inom PMK. Rapport från verksamheten 1994. *Statens naturvårdsverk. Rapport 4128*.
- Aastrup, M., Thunholm, B., Johnson, J., Bertills, U. & Bertell, A., 1995: Grundvattnets kemi i Sverige. *Statens naturvårdsverk. Rapport 4415*.
- Agerstrand, T., 1973. *Praktisk geohydrologi. Praktisk miljökunskap. Vattenmiljön*, 53–80. Red. Brink, Céwe m.fl. Natur och Kultur, Stockholm.
- Andersson, A.C., Andersson, O. & Gustafsson, G., 1984: Brunnarundersökning–Dimensionering–Börning–Drift. *Byggforskningsrådet R 42: 1984*.
- Andersson, S., Eriksson, A., & Åbyhammar, T., 1980: Utvinning av värme ur bergbörade brunnar. Förstudie. *Byggforskningsrådet. R 142: 1980*.
- Arnborg, L., 1958–1963: *Nedre Ångermanälven. Avhandlingar från Geografiska institutionen vid Uppsala universitet*.
- Arrhenius, O., 1957: Kemisk denudation i fjällregionen. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 79*, 797–805.
- Asklund, B., 1961: Ådalsfabrikerna – vattenförsörjning – diamantbörningar i Svanösundet. Rapport. SGU.
- Asklund, B., 1962: Ådalsfabrikerna, vattenförsörjning, nya diamantbörningar vid Öd, Limsta och Jättesta utförda 1961. Rapport. SGU.
- Bengtsson, M-L., 1996: Hydrogeologisk sårbarhetsklassificering som verktyg i kommunal planering. Med exempel från Lerums kommun. *Chalmers tekniska högskola, Geologiska institutionen Publ. A81*.
- Berggren, M., 1998: Hydraulic conductivity in Swedish bedrock estimated by means of geostatistics. *Kungl. tekniska högskolan Thesis Report Series 1998:9*.
- Bergman, G., 1972: Bestämning av infiltrationskoefficienter för bergtyper och perkolationsbanor i jordlager. *Stockholms universitet. Kvartärgeologiska institutionen. Även Styrelsen för teknisk utveckling 69-519/U386*.
- Bergström, S., 1993: *Sveriges hydrologi – grundläggande hydrologiska förhållanden. SMHI, Norrköping*.
- Bertills, U., von Brömssen, U. & Sarr, M., 1989: Försurningsläget i enskilda vattentäkter i Sverige. *Statens naturvårdsverk. Rapport 3567*.
- Brink, R. & Tullberg, H., 1982: Att utvinna och lagra värme i mark och vatten. Juridiska aspekter. *Byggforskningsrådet. T 44: 1982*.
- von Brömssen, U., 1968: *Grundvattenbildning i geologiskt olika terrängavsnitt. – Metod–Teknik–Analys*. Stockholm.
- Byggeforskningsrådet, 1982: Bergvärme, grundvattenvärme och geotermi. BFR-seminarium maj 1982. *Rapport R130:1982*.
- Carlsson, A. & Olsson, T., 1977: Hydraulic properties of Swedish crystalline rocks. *The Bulletin of the Geological Institutions of the University of Uppsala, N.S., vol. 7*.
- Carlsson, L., 1970: Metoder för praktisk bestämning av grundvattnets strömningshastighet. *Chalmers tekniska högskola, Inst. för vattenförsörjnings- och avloppsteknik. Serie B 70:1*.
- Carlsson, L. & Carlstedt, A., 1977: Estimation of transmissivity and permeability in Swedish bedrocks. *Nordic Hydrology, vol. 8*, 103–116.
- Carlsson, L. & Gustafsson, G., 1984: Provpumpning som geohydrologisk undersökningsmetodik. *Byggeforskningsrådet R41: 1984*.
- Coordinating Committee for Hydrology in Nordic Countries (COHYNO), 1984: *Nordic Glossary of Hydrology*. Irène Johansson (red.). Almqvist & Wiksell International, Stockholm.
- De Geer, J., 1970: *Några hydrogeologiska synpunkter på jordtäckets akviferer främst åsarnas. Grundvatten*. Red. Eriksson, Gustafsson och Nilsson. Norstedt & Söners förlag, Stockholm.
- Dressie, Z., 1987: Recharge and soil water studies using different models and methods. *Uppsala universitet. Naturgeografiska institutionen. Avdelningen för Hydrologi. Report Series A, Nos. 2 and 39*.
- Engqvist, P., Olsson, T. & Svensson, T., 1978: Pumping and recovery tests in wells sunk in till. *Nordic Hydrological Conference and Second Nordic IHP meeting, Hanasaari 1978*. Papers of workshops. Helsinki.
- Eriksson, A., 1981: Energibrunnar. *Sveriges geologiska undersökning. Information från brunnarkivet 1/81*.
- Fegreaus, T., 1890: Om de lösa jordaflagringarna i några af Norrlands elfdalar. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 12*, 375–421, Stockholm.
- Flentzberg, A., 1909: Offerkällor och trefaldighetskällor. *Fataburen 65–84*, 141–149.
- Fredén, C., (temaredaktör) 1998: *Berg och jord*. Sveriges Nationalatlas. Andra upplagan.
- Frycklund, C., 1998: *Artificial recharge of groundwater for public water supply. Potential and limitations in Boreal conditions*. Kungl. tekniska högskolan, Dissertation, Div. of Land and Water Resources.
- Granberg, G., 1934: Den kalendärt fixerade källdrickningen. *Folkminnen och folktankar 21*, 20–34, 56–75.
- Grip, H. & Rodhe, A., 1988: *Vattnets väg från regn till bäck*. Hallgren & Fallgren Studieförlag AB. Uppsala.
- Gustafsson, G., 1974: A method of calculating the hydraulic properties of esker aquifers. *Nordic Hydrologic Conference, Aalborg 1974*, 525–543. København.
- Gustafsson, G., 1976: A method of calculating the hydraulic properties of leaky esker-aquifer systems. *Nordic Hydrologic Conference, Reykjavik 1976*, IV 47–64. Även i: *Nordic Hydrology 8*, 1977, 65–82.
- Gustafsson, G., Norling, E., Ahlbom, K., De Geer, J., Hård, S., Karlqvist, L., Persson, G. & Thoregren, U., 1980: Energigeologisk kartering. Metodstudie. *Byggeforskningsrådet R 134: 1980*.
- Gustafsson, Y., 1970: *Topografins inverkan på grundvattenbildningen. Grundvatten*. Red. Eriksson, Gustafsson och Nilsson. Norstedt & Söners förlag. Stockholm.
- Hult, A., 1991: *Källan till vattnet*. Anders Hult & Gidlunds Bokförlag, Värnamo.
- Hydén, H., 1983: Energiutvinning ur kommunala grundvattentäkter. *Byggeforskningsrådet R:47*.

- Johansson, P.-O., 1987: Methods for estimation of direct natural groundwater recharge in humid climates – with examples from sandy till aquifers in southern Sweden. *Kungliga tekniska högskolan. Institutionen för kulturteknik. Meddelande TRITA-KUT 1045*.
- Johansson, P.-O., 1987: Spring discharge and aquifer characteristics in a sandy till area in southeastern Sweden. *Nordic Hydrology 18*, 203–220.
- Jonasson, O., 1994: Elektroniken i vetenskapens tjänst. Uppsats. *Sveriges geologiska undersökning. Grundvatten, 2/94*. Uppsala.
- Knutsson, G., 1979: Hydrogeologisk översiktsskartering av Sverige. *Vannet i Norden Nr 1*.
- Knutsson, G. & Morfeldt, C.-O., 1993: *Grundvatten, teori och tillämpning*. AB Svensk Byggtjänst, Solna.
- Knutz, Å., Svensson, T., Lindmark, P., Rosén, B., Eriksson, A. & Landin, O., 1995: Yt- och grundvattenskydd. *Vägarverket Publikation. 1995:1*.
- Larsson, I., 1972: Groundwater in granite rocks and tectonic models. *Nordic Hydrology 3*, 111–129.
- Larsson, I., 1977: Torra och vattenrika bergartstyper i svenskt urberg. *Vatten, 33.2*, 96–101.
- Lerner, D.N., Issar, A.S. & Simmers, I., 1990: Groundwater recharge. A guide to understanding and estimating natural recharge. *Internat. Assoc. of Hydrogeologists. Hannover; Heise. (International contributions to hydrogeology. Vol. 8)*.
- Lidman, E.-K. & Mattson, E., 1982: *Försurningens inverkan på korrosionen i vattenledningar av koppar*. Korrosionsinstitutet.
- Lindén, A., Melin, O. & Mellander, H., 1983: *Områden med anomal radioaktiv värmeproduktion i södra och mellersta Sverige*. Energiforskningsnämnden. Långsiktig energi tillförsälforskning.
- Lindgren, J., 1997: Radon i vatten – ännu inga gränsvärden. *Sveriges geologiska undersökning. Grundvatten, 2/96–1/97*.
- Maxe, L. (red.), 1995: Effects of acidification on groundwater in Sweden. *Swedish Environmental Protection Agency. Report 4388*.
- Müllern, C.-F., 1980: Airborne geophysical measurements used for hydrogeological mapping. *6:e Nordiska Hydrologiska Konferensen. Uppsala Universitet, Naturgeografiska Institutionen. Rapport Nr 53*.
- Naturvårdsverket, 1991: Grundvattentäkter. Skyddsområden – Skyddsföreskrifter. *Allmänna råd 90:15*.
- Nordberg, L. & Persson, G., 1979: *Vårt vatten — tillgång, utnyttjande*. LTs förlag, Stockholm.
- Nordic Hydrological Programme*, 1994: Salt groundwater in the Nordic countries. *Report no 35*.
- Nordqvist, R., 1982: *Försurning*. Uppsala Universitet. Kvartergeologiska avdelningen.
- Olofsson, B. & Ericsson, L.O., 1985: Miljöförändringar vid värmeutvinning ur berg och grundvatten. *Bygghälsningsrådet R 149: 1985*.
- Persson, G., 1992: Groundwater protection and vulnerability maps in Sweden. *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia Vol. XLII*.
- Pousette, J., 1988: Groundwater Documentation in Sweden. *WHO Water Quality Bulletin, Vol. 13, No. 4*, Canada Centre for Inland Waters, October 1988.
- Pousette, J., 1989: The Swedish hydrogeological county maps. *Memoires of the International Symposium on Hydrogeological Maps as Tools for Economic and Social Development*. Hannover, Federal Republic of Germany, 1989.
- Pousette, J., 1994: Shallow Groundwater in Sweden – a Vulnerable Resource. *Water Down Under 94*, Preprints of Papers, IEAust, Barton, Australia.
- Programmet för övervakning av miljökvalitet (PMK) 1986: *Sura och försurade vatten*. Monitor. Statens naturvårdsverk.
- Reuterswärd, T., Samuelsson, M., & Knutsson, G., 1986: Undersökning av brunnsvatten i fem försurningskänsliga områden. *Naturvårdsverket Rapport 3101*.
- Rodhe, A., 1987: The origin of streamwater traced by oxygen-18. *Report Series A No 41, Division of Hydrology, Uppsala universitet*.
- Samuelsson, M., 1983: Ytligt grundvatten – kemi och omsättning. En studie av källor i skogsmark. *Kungliga tekniska högskolan. Institutionen för kulturteknik. Meddelande TRI-TAKUT 3023*.
- Sandberg, B., 1982: *Korrosion på markförlagda konstruktioner – påverkan av markförsurning*. Korrosionsinstitutet, Stockholm.
- Saxena, R. & Dressie, Z., 1983: Estimation of groundwater recharge and moisture movement in sandy formations by tracing natural O-18 and injected tritium profiles in the unsaturated zone. I *Isotope hydrology (Proceedings of Symposium in Vienna, 1983)*, IAEA, Vienna 139–150.
- Statens Livsmedelsverk, 1993: Livsmedelsverkets kungörelse om dricksvatten. *SLV Författningssamling 1993:35*.
- Statens offentliga utredningar, 1994: Reglering av vattenuttag ur enskilda brunnar. Delbetänkande av Grundvattenutredningen. *SOU 1994:97*.
- Sundlöf, B. & Kronqvist, L., 1992: Konstgjord grundvattenbildning. *VAV/VA-Forsk Rapport nr 1992-13*.
- Svenska Vatten och Avloppsverksförbundet, 1995: VA-verk 1994. Statistiska uppgifter över kommunala vatten- och avloppsverk. *VAV S94*.
- Svenska Vatten och Avloppsverksförbundet, 1997: Skydd av vattentäkter. Meddelanden, *VAV M98*.
- Sveriges Geologiska Undersökning, 1995: Grundvattnet i Sverige. *Sveriges geologiska undersökning Ah 17*.
- Tekniska Nomenklaturcentralen, 1970: Vattenordlista 2. *TNC 45*.
- Tekniska Nomenklaturcentralen, 1984: Geologisk ordlista. *TNC 77*.
- UNESCO, 1983: *International legend for hydrogeological maps*. Paris.

- Walker, D., Rhen, I., & Gurban, I., 1997: Summary of hydro-geological condition at Aberg, Beberg and Ceberg. *SKB Technical Report 97:23*.
- Winberg, A., Grundfelt, B., & Carlsson, L., 1983: Model calculations of the groundwater flow at Finnsjön, Fjällveden, Gideå and Kamlunge. *SKBF Technical Report 83:45*.
- Winqvist, G., 1953: Groundwater in Swedish eskers. *Kungl. tekniska högskolans handlingar nr 61*.

**SGU serie C, avhandlingar och uppsatser**

**SGU serie Ca**

- Nr 239. Om grundvattenförhållandena i trakten av Visby. (Med fyra planscher). 1912.
243. Undersökning över vattnets rörelser i sandjord. (Med en plansch). 1913.
245. Några försök angående jordarternas permeabilitet i naturen. (Med två planscher). 1913.
256. Die Festigkeit der Bodenarten bei verschiedenem Wassergehalt nebst Vorschlag zu einer Klassifikation. 1914.
311. Om några främmande länders officiella grundvattenundersökningar. 1922.
332. Hydrogeologisk undersökning av ett lerområde vid Skara. (Med en plansch). 1926.
334. Hydrogeologiska undersökningar av åkerjord inom Örebro län. 1926.
356. Om jordarternas kapillaritet. 1930.
371. Kulturtechnische Grundwasserforschungen. 1931.
375. Tjälbildningen och tjällyftningen. 1935.
461. Om jord och vatten på Lanna försöksgård. 1944.
518. Vissa ämnens fördelning i marken i Kopparbergs län. 1953.
538. Hydrogeologiska förhållanden inom Slite köping på Gotland. 1955.
605. Geological data from the Kristianstad plain, southern Sweden. 1966.
667. Kvarntorpsområdets hydrogeologi. (Med tre planscher). 1971.
670. Ölands hydrogeologi. 1971.
675. Grundvattenundersökningar på Ölands stora alvar. 1972.
702. Fortsatta grundvattenundersökningar på Öland. 1974.
707. Artesiskt grundvatten och naturgas i Kvarntorp, Närke. 1974.
721. Hydrogeologiska förhållanden inom Närkeslättns sedimentära berggrund. (Med fyra planscher). 1976.
728. Mathematical modelling of groundwater level response in different geological environment. 1977.
734. Water leakage in the Forsmark tunnel, Uppland. 1977.
783. Hydraulic properties of a fractured granitic rock mass at Forsmark, Sweden. 1981.

- Nr 48. The National groundwater network of Sweden. 1974.

**SGU Rapporter och meddelanden**

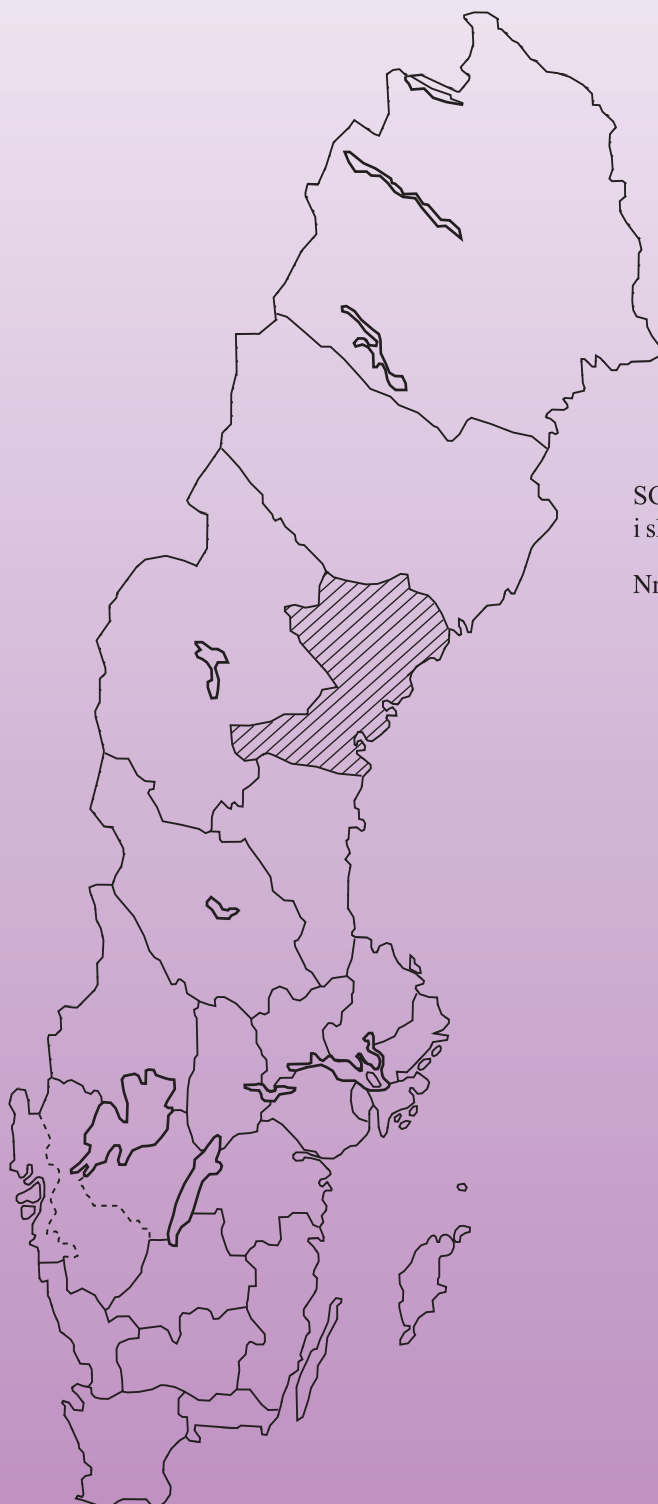
- Nr 8. Skånes större grundvattentillgångar. 1977.
9. Grundvattentillgångar i Sverige. 1977.
10. Bebyggelse och vattnet. 1978.
12. Sammanställning av hydrogeologiska data från Kristianstadsslätten. (Med hydrogeologisk karta i skala 1:100 000 samt sex planscher). 1979.
14. Hydrogeologi vid SGU. 1979.
17. Modell för simulering av utbytesförlopp i ett sandbentonitskikt. 1980.
18. Gruvhanterings inverkan på Bersboområdet, Åtvidabergs kommun. 1980.
21. Groundwater-level fluctuations as a measure of the effective porosity and groundwater recharge. 1980.
23. Störning av berggrundens temperaturförhållanden vid hammarborrning. 1981.
27. Intruded and relict groundwater of marine origin. 1981.
28. PMK-grundvatten i Sverige. 1985.
29. Energigeologi. Exempel på verksamhet vid energisektorn vid SGU. 1982.
39. Salt grundvatten i Sverige. 1985.
43. Grundvattennätet. Svenskt vattenarkiv. 1985.
44. Grundvattenkvalitet. Svenskt vattenarkiv. 1985.
52. Grundvattenundersökningar på Kristianstadsslätten 1976–1987. 1988.
72. Radonhalten i grundvatten från granitområden i Malmöhus län. 1992.
86. Miljögeologi. Kartor för samhällsplanerare och miljövårdare. Exempel från Mittnordenområdet. 1996.
87. 14th Salt Water Intrusion Meeting SWIM 96, 16–21 June 1996, Malmö, Sweden. 1996.
99. Grundvattnets tillstånd i Sverige. Årsskrift från miljöövervakningen. 1999.
101. Betydelsen av de geokemiska och mineralogiska förhållandena för grundvattnets kemiska sammansättning i morän och sorterade sediment i norra Värmland. 1999.







Utgivna hydrogeologiska länskartor  
*Published hydrogeological county maps*



SGU serie Ah, kartor över grundvattnet  
i skala 1:250 000 med beskrivning

- |    |     |                                                                                                   |
|----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nr | 1.  | Kalmar län                                                                                        |
|    | 2.  | Västmanlands län                                                                                  |
|    | 3.  | Gotlands län                                                                                      |
|    | 4.  | Blekinge län                                                                                      |
|    | 5.  | Uppsala län                                                                                       |
|    | 6.  | Stockholms län                                                                                    |
|    | 7.  | Södermanlands län                                                                                 |
|    | 8.  | Hallands län                                                                                      |
|    | 9.  | Skaraborgs län                                                                                    |
|    | 10. | Kronobergs län                                                                                    |
|    | 11. | Jönköpings län                                                                                    |
|    | 12. | Västra Götalands län, västra delen,<br>f.d. Göteborgs och Bohus län                               |
|    | 13. | Älvsborgs län (karta), Västra Götalands län,<br>mellersta delen, f.d. Älvsborgs län (beskrivning) |
|    | 14. | Östergötlands län                                                                                 |
|    | 15. | Skåne län                                                                                         |
|    | 16. | Gävleborgs län                                                                                    |
|    | 17. | Grundvattnet i Sverige (skala 1:1 miljon)                                                         |
|    | 18. | Dalarnas län                                                                                      |
|    | 19. | Värmlands län                                                                                     |
|    | 20. | Örebro län                                                                                        |
|    | 21. | Jämtlands län                                                                                     |
|    | 22. | Västerbottens län                                                                                 |
|    | 23. | Västernorrlands län                                                                               |
|    | 24. | Norrbottnens län (under arbete)                                                                   |

**SGU**

Sveriges Geologiska Undersökning

Box 670  
751 28 UPPSALA  
Tel. 018-17 90 00  
Fax. 018-17 93 70  
E-post: sgu@sgu.se

ISSN 0280-0527

ISBN 91-7158-653-9

Tryck: Elanders Tofters AB 2003