

BESKRIVNING OCH BILAGOR TILL
HYDROGEOLOGISKA KARTAN
ÖVER
HALLANDS LÄN

DESCRIPTION AND APPENDICES TO
THE HYDROGEOLOGICAL MAP OF
HALLAND COUNTY



LENNART KARLQVIST, JAN DE GEER,
BIRGER FOGDESTAM OCH PER ENGQVIST



UPPSALA 1985

För information om jordarter och berggrund hänvisas till jordartskartor (SGU serie Ae) samt berggrundskartor (SGU serie Af)

Närmare upplysningar erhålls genom
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
Box 670
751 28 UPPSALA
Telefon 018/17 90 00

Omslag: Alfreds källa vid Nissan, Frennarpsområdet, Halmstad.

Cover: *Alfred's spring, an old spa at the Nissan river, Frennarp area, Halmstad.*

Bild: Kerstin Orvandt-Carlstedt efter ett vykort från sekelskiftet.

"I början av 1870-talet uppmärksammades en källa invid Nissan ett kort stycke ovanför Frennarps bro. Fabrikören Alfred Wallberg lät analysera vattnet, vilket befanns innehålla en starkare mineralhalt än de mera kända hälsokällorna inom landet. Den i Halmstad då verkande lasarettsläkaren A. Lindh intresserade sig för källans utnyttjande, och under de närmast följande åren var det hundratals personer, som på hans inrådan drack brunn vid Alfreds källa." (Herman Kronqvist i Föreningen Gamla Halmstads årsbok 1975.)

Sammanställning: Jan Pousette

Compilation: Jan Pousette

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SERIE Ah HYDROGEOLOGISKA ÖVERSIKTSKARTOR I SKALA 1:250 000 Nr 8

BESKRIVNING OCH BILAGOR TILL
HYDROGEOLOGISKA KARTAN
ÖVER
HALLANDS LÄN

DESCRIPTION AND APPENDICES TO
THE HYDROGEOLOGICAL MAP OF
HALLAND COUNTY

LENNART KARLQVIST

Samordning, jordlagrens hydrogeologi
*Co-ordination, hydrogeology of the
Quaternary deposits*

JAN DE GEER

Jordlagrens hydrogeologi
*Hydrogeology of the
Quaternary deposits*

BIRGER FOGDESTAM

Berggrundens hydrogeologi
Hydrogeology of the bedrock

PER ENGQVIST

Grundvattnets kvalitet
Groundwater quality

UPPSALA 1985

ISBN 91-7158-330-0
ISSN 0280-0527

I kartmapp: Hydrogeologisk karta
Berggrundskarta över Hallands län
Karta över risk för infiltration av föroreningar i Hallands län
In pocket: Hydrogeological map
Bedrock map of Halland County
Map of risk of infiltration of pollutants in Halland County

Ritning och montage: Kerstin Orvandt
Design and page set up by Kerstin Orvandt

INNEHÅLL CONTENTS

Bilageförteckning	3
Abstract	5
Förord	5
1. Kartans omfattning och syfte	5
2. Underlagsmaterial och arbetsmetoder	5
3. Kartunderlag	6
4. Uppgifter ur arkiv- och utredningsmaterial	6
5. Karteringsmetod	6
5.1 Grundvattnet i jordlagren	6
5.2 Grundvattnet i berggrunden	7
5.3 Grundvattnets beskaffenhet	7
6. Generaliseringar	7
7. Kommentarer till vissa av kartans teckenförklaringar	8
8. Regionala förhållanden	8

BILAGOR APPENDICES

1	Geologiska kartblad	10
	<i>Geological map-sheets</i>	
2	Brunnslägen	11
	<i>Well sites</i>	
3	Bergarter, foton	12
	<i>Rock types, photos</i>	
4	Variationer i uttagsmöjligheter för grundvatten i olika bergarter	14
	<i>Variations in exploitation potential of groundwater in different rock types</i>	
5	Variationer i uttagsmöjligheter i berggrunden enligt den hydrogeologiska kartans indelning	16
	<i>Variations in exploitation potential of the bedrock according to the differentiation on the hydrogeological map</i>	
6	Källor	18
	<i>Springs</i>	
7	Schematiska profiler genom isälvsavlagringar	20
	<i>Principle cross sections through glaciofluvial deposits</i>	
8	Kommunal vattenförsörjning	21
	<i>Municipal water supply</i>	
9	Grundvattenkvalitet	22
	<i>Groundwater quality</i>	
10	Tidsmässiga variationer i grundvattennivå och nederbörd	45
	<i>Temporal variations in groundwater level and precipitation</i>	
11	Salt grundvatten	46
	<i>Salt groundwater</i>	
12	Tidsmässiga variationer i grundvattnets sammansättning	48
	<i>Temporal variations of the chemical composition of the groundwater</i>	
13	Berggrundens värmeledande förmåga samt möjliga effektuttag ur sand- och grusakviferer	50
	<i>Thermal conductivity in the bedrock and possible thermal efficiency in sand and gravel aquifers</i>	

14	Grundvattentemperatur.....	52
	<i>Groundwater temperature</i>	
15	Nederbörds- och vattenföringsstationer	53
	<i>Precipitation and runoff stations</i>	
16	Korrigerad årsnederbörd.....	54
	<i>Revised annual precipitation</i>	
17	Korrigerad månadsnederbörd och frekvenser av årsnederbörd	55
	<i>Revised monthly precipitation and frequencies of annual precipitation</i>	
18	Avrinning.....	56
	<i>Runoff</i>	
19	Månads- och årsmedelvattenföring samt frekvenser av årsmedelvattenföring	57
	<i>Monthly and annual mean runoff and frequencies of annual mean runoff</i>	
20	Verklig avdunstning.....	58
	<i>Actual evapotranspiration</i>	
21	Vattenbalans.....	59
	<i>Water balance</i>	
22	Grundvattenundersökningar.....	60
	<i>Groundwater investigations</i>	
23	Förteckning över grundvattenundersökningar	61
	<i>Record of groundwater investigations</i>	
24	Vattendomar.....	64
	<i>Judicial decisions on water supplies</i>	
25	Förteckning över vattendomar	65
	<i>Record of judicial decisions on water supplies</i>	
26	Ordlista.....	70
	<i>Word-list</i>	
27	Litteratur i urval.....	73
	<i>Literature, selected</i>	

ABSTRACT

The hydrogeological map of Halland County is one of a series published by the Geological Survey of Sweden. The content, extent and scale of these maps were decided in close co-operation with various planning authorities in Sweden.

The purpose of the maps is to serve as a source of basic information for planning for groundwater prospecting, water protection, localization of urban and recreation areas, industry, waste deposit plants, gravel pits, etc. They should facilitate the co-ordination of different interests in order to avoid or limit any disputes arising. The maps may also be utilized as a basis for planning in connection with extraction and storage of thermal energy.

Basic information is derived from geological maps of the area, from the Section of Well Records (brunnsarkivet) and the National Groundwater Network at the Geological Survey of Sweden (SGU), and from external sources such as the County Council, local authorities and consulting engineers. Field work has been of limited extent.

Information about groundwater in the Quaternary deposits is on the whole rather scarce and scattered. Therefore, extrapolation of data was necessary in order to estimate groundwater resources and exploitation potentials in areas not investigated by test pumpings etc. With regard to groundwater in bedrock and water quality, computerized statistical methods were used to make estimations and predictions.

The aim is to present as much as possible of the hydrogeological information on maps and in appendices. The main map shows the occurrence of groundwater, estimation of exploitation potentials of the Quaternary deposits and the bedrock, and the resources in sand and gravel deposits. As far as possible, other hydrogeological features are also shown. Matters of special interest to this county are put together in appendices. Also, a separate bedrock map and a map showing risk of infiltration of pollutants have been made.

A standard description is not given for the hydrogeological map. Instead, brief comments on the contents are made directly on the map and the appendices.

FÖRORD

Den föreliggande hydrogeologiska översiktskartan i skala 1:250 000 över Hallands län ingår i en serie länskartor som ges ut av SGU. Karttypens innehåll och omfattning har utretts av en arbetsgrupp vid SGU, huvudsakligen under åren 1976–1978 (se Knutsson 1979). Därvid har stor vikt lagts vid synpunkter som inkommit från planeringsorganen vid länsstyrelserna och vissa andra statliga myndigheter, kommuner, konsulterande ingenjörsfirmor, brunnsborrningsfirmor, vetenskapliga institutioner och föreningar.

Grundtanken är att så stor del som möjligt av den tillgängliga informationen skall presenteras på kartor och i bilagor. En huvudkarta visar översiktligt förekomsten av grundvatten och en bedömning av uttagsmöjligheterna i jord och berg samt tillgången på vatten i sand- och grusavlagringar. Vissa uppgifter om vattnets kvalitet lämnas också. Information av speciellt intresse och med speciell anknytning till respektive län visas på bilagor. I regel sammanställs också en berggrundskarta som redovisas som specialkarta. För Hallands län har även en karta visande riskerna för infiltration av föroreningar tagits fram.

Numera finns lättillgänglig litteratur på svenska rörande de grundläggande förutsättningarna för grundvattnets uppträdande i jord och berg. Det har därför ansetts onödigt att belasta översiktskartan med en beskrivning av traditionell utformning. I stället görs kommentarer direkt i huvudkartan och bilagorna.

1. KARTANS OMFATTNING OCH SYFTE

Översiktskartan visar de hydrogeologiska förhållandena i vissa geologiska bildningar. I första hand beskrivs grundvattnets förekomst och kvalitet, samtidigt som en bedömning görs av vattentillgångarnas storlek i jordlagren och möjligheterna till uttag i både jord och berg. Kommunala och vissa större, enskilda vattentäkter samt källor redovisas, liksom avfallsupplag och jord- och bergtäkter.

Huvudsyftet med kartan är att den skall kunna ligga till grund för planering rörande utnyttjande och skydd av grundvattnentillgångarna och till exempel lokalisering av bebyggelse, rekreationsområden, industrier, avfallsupplag och grustäkter. Den bör också kunna användas vid samordning av olika vattenintressen och -behov, bl.a. i avsikt att förhindra eller begränsa eventuella uppkommande konfliktsituationer. Även som planeringsunderlag vid arbeten rörande utvinning och lagring av termisk energi bör kartan ha viss betydelse.

2. UNDERLAGSMATERIAL OCH ARBETSMETODER

Avsikten är att de hydrogeologiska förhållandena i Sveriges södra och mellersta delar samt i norra Sveriges kustland och älvdalar skall kunna kartläggas under en tidsperiod av 15–20 år. På grund av kartornas översiktliga karaktär, den ofta mycket stora areal de täcker och den tidsram som gäller för karteringens genomförande, kan inga omfattande eller ingående fältundersökningar göras vid karteringsarbetena. I stället utförs en översiktlig insamling, sammanställning och utvärdering av befintliga geologiska och hydrogeologiska data.

Arbetsunderlag i form av geologiska kartor, beskrivningar, avhandlingar och uppsatser, äldre fältdagböcker

och hydrogeologisk dokumentation finns i stor utsträckning samlad vid SGU. Dessutom utnyttjas ett stort antal externa informationskällor.

Vid genomgång och bearbetning av det insamlade materialet förs information i tillämpliga delar in på arbetskartor, som sedan revideras i samband med översiktliga besiktningar och bedömningar i fält. Med ledning av arbetskartorna framställs därefter ett kartmanuskript i skala 1:250 000. Vissa typer av uppgifter förs in på bilagor, mestadels beroende på att huvudkartan annars skulle bli överbelastad och svårläst. ADB-teknik utnyttjas i stor utsträckning vad gäller redovisningen av grundvattnets beskaffenhet, nivåförändringar och temperaturförhållanden samt för beräkning av bergborrade brunnars mediankapaciteter.

3. KARTUNDERLAG

Som underlag för den inledande sammanställningen av hydrogeologisk information används den topografiska kartan över Sverige i skala 1:50 000.

Geologiska kartor med beskrivningar föreligger i ett flertal skalor och med skiftande innehåll, ålder och kvalitet. Från sådana kartor görs en överföring av huvuddragen i den geologiska bilden till topografiska kartblad, framför allt vad beträffar de kvartära avlagringarna. De geologiska kartblad som täcker Hallands län redovisas i bilaga 1.

Slutredovisningen har lantmäteriverkets översiktskartor i skala 1:250 000 som underlag.

4. UPPGIFTER UR ARKIV- OCH UTREDNINGSMATERIAL

Vid SGU:s enhet för hydrogeologisk dokumentation insamlas kontinuerligt uppgifter om grundvattnet i Sverige, vilka direkt eller efter bearbetning kan användas vid den hydrogeologiska karteringen. Insamlingen underlättas av att brunnborrningsfirmor och konsulterande ingenjörfirmor har lagstadgad skyldighet att till verket lämna redogörelser över utförda brunnar och genomförda undersökningar, som tolkas, utvärderas och lagras vid brunnarsarkivet.

SGU:s grundvattennät studerar med hjälp av data från egna mätstationer spridda över hela landet tidsmässiga variationer i grundvattnets nivå, temperatur och beskaffenhet. Genom att uppgifterna i SGU:s brunnarsarkiv och grundvattennät finns lagrade i databas underlättas användandet av informationen vid kartframställningen.

Samarbete sker även med de enheter inom SGU som i viss utsträckning arbetar med utredningar rörande grundvatten och sand, grus och övriga jordarter samt med anläggningsgeologiska undersökningar och naturvårdsundersökningar. Rapporter över sådana arbeten finns samlade i verkets diariéer och arkiv.

Skyldigheten för brunnborrningsfirmor och konsulter att lämna redogörelser över utförda hydrogeologiska arbeten till SGU infördes år 1976. Det är därför nödvändigt att söka äldre utredningsmaterial på annat håll. Insamlingen av detta görs främst genom besök på länsstyrelser, kommunkontor och hos konsulterande ingenjörfirmor.

Värdefulla upplysningar erhålls också från andra myndigheter, vetenskapliga institutioner, företag och föreningar. Förutom av rena grundvattenutredningar kan informationen bestå av hydrologiska och meteorologiska uppgifter, redovisningar av grusinventeringar, grustäcksplaner, grustäcksregister, uppgifter om grundvattnets beskaffenhet, resultat av geotekniska undersökningar och naturvårdsinventeringar samt förteckningar över konstbevattnings- och deponeringsanläggningar och miljöfarliga verksamheter.

5. KARTERINGSMETOD

5.1 Grundvattnet i jordlagren

Karteringsarbetet inleds som ovan antytts med att information i urval, främst vissa geologiska bildningars gränser, överförs från geologiska kartor med beskrivningar till topografiska kartblad i skala 1:50 000. I samband med detta görs vissa bedömningar rörande tillförlitligheten av de äldre geologiska kartorna och dessutom generaliseras kartbilden på ett sätt som lämpar sig för vidare bearbetning och slutredovisning.

Uppgifter från brunnarsarkivet och grundvattennätet läggs också in på dessa arbetskartor. Samtidigt förbereds framtagandet av grafiska redovisningar av grundvattenförhållandenas variationer vid mätstationer inom karteringsområdet, avsedda att ingå som bilagor till huvudkartan. Från brunnarsarkivet är, vad beträffar jordgrundvattnet, främst uppgifter om jorddjup och jordlagerföljder i samband med bergborrnig av värde. Registreringen av enskilda vattentäkter i enbart jordlager är av liten omfattning.

Även andra uppgifter som finns tillgängliga vid SGU och som är av värde för karteringen förs in på arbetskartorna, liksom uppgifter ur det material som insamlats från externa informationskällor.

Den information som sammanställs på detta sätt utgör grunden för en preliminär bedömning och klassificering av grundvattentillgångarna och möjligheterna till vattenuttag ur jordlagren. För områden där uppgiftstätheten är låg eller där uppgifter saknas görs inga bedömningar i detta skede.

Fältarbetena utförs till större delen av fältbesiktningar för kontroll och justering av de preliminära bedömningarna. Vid besiktningarna görs också jämförelser mellan bildningar för vilka utförlig dokumentation finns och andra för vilka sådan saknas. När jämförelser och över-

väganden gjorts beträffande de olika avlagringarnas utseende, storlek, materialsammansättning och terrängläge, görs en klassificering även av de områden som tidigare inte bedömts. När de preliminära bedömningarna justerats och kompletterats med stöd av resultaten från fältarbetet, förs den hydrogeologiska informationen över till ett slutgiltigt kartmanuskript i skala 1:250 000.

5.2 Grundvattnet i berggrunden

Arbetena rörande berggrundens grundvatten består i stor utsträckning av statistiska bearbetningar och redovisningar med brunnarsarkivets omfattande material beträffande bergborrade brunnar som huvudsaklig grund. I ett inledande skede upprättas arbetskartor med alla i brunnarsarkivet införda brunnar inlagda. På kartorna eller i listor noteras uppgifter om brunnsdjup, jordtäck och kapacitet m.m. Till arbetskartorna överförs också geologisk information från berggrundsgeologiska och tektoniska kartor, i den mån sådana föreligger, i form av till exempel bergartsgränser, sprickzoner och förkastningslinjer, liksom extern information från konsultutredningar och liknande. Topografiska kartor samt flyg- och satellitbilder används även.

Fätarbetena omfattar översiktlig kontroll av bergartsgränserna. Dessutom görs kompletterande brunnsinventering i områden där endast sporadisk information om hydrogeologin i berggrunden föreligger. Vissa sprickmätningar utförs även, liksom markgeofysiska undersökningar i representativa områden. (Se vidare Müllern 1980.)

På det sålunda kompletterade och reviderade underlagsmaterialet utförs sedan medianvärdesberäkningar rörande uttagsmöjligheter för grundvatten i berggrunden. Begreppet mediankapacitet förklaras närmare på huvudkartan. Brunnarsarkivuppgifterna beträffande kapaciteter utgörs mestadels av värden uppmätta vid kortvariga provpumpningar i samband med brunnborrningar. De är därför behäftade med en mer eller mindre stor grad av osäkerhet, men har trots detta använts vid beräkningarna, då de är de enda av större numerär omfattning som står till buds. Vid klassificeringsarbetena används ADB-teknik i stor omfattning. Områden med likartade förhållanden sammanförs till större enheter, varefter en överföring görs av arbetskartornas hydrogeologiska uppgifter till ett manuskript i skala 1:250 000. Berggrundsgeologin redovisas vanligen på en separat karta. Av rent geologiska fakta visas på den hydrogeologiska översiktskartan endast ett urval av viktiga sprickzoner.

5.3 Grundvattnets beskaffenhet

Provtagning och fysikalisk-kemisk analys av grundvattnet har skett i slumpvis utvalda brunnar och källor inom länet. Vattenanalyser har även insamlats från myndigheter och brunnborrningsföretag. På den hydrogeologiska översiktskartan finns de av SGU provtagna brunnarna och källorna markerade.

Även områden med risk för höga halter av fluorid och klorid i grundvattnet redovisas på denna. Grundvattnets fluoridhalt är av intresse för skyddet av tänderna mot kariesangrepp. För låga halter ger inget karieskydd och för höga halter kan orsaka olägenheter t.ex. i form av fläckar på tänderna. Höga kloridhalter medför att vattnet smakar salt. Det blir då obrukbart till dricksvatten. Inom de områden som på kartan markerats som riskområden för höga kloridhalter har dock flertalet av brunnarna sött vatten. Riskerna att få salt vatten är större i låglänta områden nära kusten. Stora brunnsdjup och stora vattenuttag är faktorer som ökar riskerna för att vattnet skall bli salt.

I övrigt redovisas resultaten av vattenprovtagningen i beskrivningen till kartan. Där visas halterna av de olika ämnena på separata kartor för jord- respektive bergbrunnar. Bearbetningen av materialet har skett med en speciellt framtagen ADB-teknik (se Engqvist-Wadling 1980). Analysresultaten finns datalagrade och tillgängliga i SGU:s brunnarsarkiv.

6. GENERALISERINGAR

Inför slutredovisningen av det insamlade materialet sammanjämkas resultaten från de olika arbetsgrupperna på ett sådant sätt att mesta möjliga information presenteras på huvudkartan utan att den därför skall vara svårläst. Övriga resultat visas på specialkartor och i bilagor.

De arbetskartor, fältdagböcker och annat originalmaterial som använts vid framtagandet av den hydrogeologiska länskartan arkiveras efter kartans utgivning vid SGU.

Valet av kartskala och karteringsmetod medför att en detaljerad redovisning av de geologiska och hydrogeologiska förhållandena inte är möjlig. Strävan är i stället att låta kartbilden i möjligaste mån visa de olika områdenas allmänna karaktär.

Kvartärgeologiska bildningar anges inte på kartan utom beträffande morän och sankmark. Endast sammanhängande moränområden med en bedömd mäktighet av mer än tre meter redovisas. Större sammanhängande finsedimentområden redovisas indirekt då de täcker grundvattenförande sand- eller gruslag och samtidigt kan antas ha annan hydrologisk betydelse, till exempel känslighet i stabilitet vid grundvattensänkning. Torvavlagringar som anses sakna större betydelse för grundvattensituationen och sådana med mindre yta än 0.5 km² markeras inte.

Små, men för grundvattenssammanhangen betydelsefulla terrängavsnitt, till exempel hållar eller moränområden, som inverkar på förhållandena i ett grundvattenmagasin i en isälvsavlagring, överdrivs ibland skalmässigt på den hydrogeologiska kartan. Om sådana områden bedöms vara av mindre betydelse har de däremot negligerats. Det senare kan innebära att mindre delar av ett grundvattenmagasin, vilka på grund av oregelbundenheter i berggrundsunderlaget ligger högt i terrängen och ställvis kan vara torra, fått samma färg på kartan som djupare belägna delar av samma magasin.

För att öka läsbarheten är bredden av i första hand de små isälvsavlagringarna i många fall skalmässigt överdriven.

Det mesta av det svallmaterial som finns angivet på de geologiska kartorna och som inte ligger i anslutning till isälvsmaterial har bedömts ha ringa mäktighet. Det är därför av liten betydelse i grundvattenssammanhang, utom möjligen från infiltrationssynpunkt. Vattenförekomst och uttagsmöjligheter i dessa avlagringar anges därför inte. I den mån sådant tunt svallmaterial förekommer ovanpå morän har det fått ingå i beteckningen för denna.

Generaliseringar görs också vid bedömningar av grundvattentillgångar och uttagsmöjligheter i olika områden. Principerna därvidlag framgår i huvuddrag av kartans teckenförklaring.

7. KOMMENTARER TILL VISSA AV KARTANS TECKENFÖRKLARINGAR

För grundvattnet i sand och grus gäller att de bedömda grundvattentillgångarna anses kunna utnyttjas med 1–5 brunnar inom angivna avsnitt, till exempel "måttlig grundvattentillgång (1–5 l/s) med goda eller mycket goda uttagsmöjligheter" genom uttag ur i bästa fall en brunn med kapaciteten 5 l/s och som sämst ur fem brunnar med vardera 0.2 l/s. Till just denna klass (ljusblå) förs även vissa tillgångar med "tämligen goda uttagsmöjligheter". Här är tillgångens storlek särskilt svår att bedöma, men de sammanhängande grundvattenförande avlagringarna antas ha stor utsträckning. Som exempel kan anföras sand och grus under ett utbrett lerområde. Antalet brunnar, i exemplet ofta rörspetsbrunnar, antas här i sämsta fall behöva vara flera än fem om den sammanlagda kapaciteten skall kunna uppgå till 1 l/s. För övriga klasser gäller att kraven på såväl tillgång som uttagsmöjligheter måste vara uppfyllda för att klassificeringen skall gälla. Om så inte är fallet väljs den lägre klass där båda minimikraven bedöms vara uppfyllda.

Bland annat invid isälvsavlagringar kan svallsediment förekomma ovanpå finkorniga sediment, vilka också kan uppträda i skikt därunder, omväxlande med lager av sand och grus. Här kan flera grundvattennivåer vara utbil-

dade. Sådana bildningar redovisas med färglagda ytor samt bokstaven L.

Torv- och sankmarker anges bl.a. på grund av den roll de kan spela för grundvattnets beskaffenhet i omgivningarna.

Källor anges i den mån de finns upptagna i SGU:s källarkiv och har ett bedömt sommarflöde av mer än 3 l/s.

Nedlagda kommunala grundvattentäkter tas med därför att de ofta utgör reservvattentäkter eller kan komma att få förnyad betydelse, exempelvis vid utvinning och lagring av termisk energi.

Symboler för täkttillstånd i jord och berg markerar områden för vilka brytningstillstånd fanns för år 1982. Detta innebär att vissa äldre täkter saknas på kartan, såvida inte nya tillstånd lämnats för samma områden som tidigare.

Jordtäkt avser till övervägande delen sand och grus. Vanligen innebär tillstånd att täktverksamhet har påbörjats, men undantag finns.

8. ALLMÄNNA OCH REGIONALA FÖRHÅLLANDEN

De akvifertyper som uppträder i de lösa avlagringarna i Hallands län är framför allt rullstensåsar med omgivande sediment i ådalarna, randbildningar och slutligen sandfält på kustslätten. Isälvsdeltan är tämligen vanliga, särskilt i övergångsområdet mellan högländ och kustslätt, varvid de ofta spärrar av en dalgång med en sjö på uppströmssidan och kraftiga källor på nedströmssidan.

Ådalarna är mycket kraftigt nedskurna just i övergångsområdet men är till betydande del återfyllda av isälvsavlagringar och yngre sediment. Längre ut mot kusten är vissa sänkor täckta av tjocka lerlager, som i flera fall, t.ex. i Himleåns och Tvååkers kanals dalgångar, visat sig överlagra grus med relativt stor mäktighet och utbredning. Grundvattnet i dessa lager står under tryck och kan ställvis vara artesiskt. De i kartans teckenförklaring påtalade riskerna för sättning vid dränering eller annat vattenuttag är små i länets södra delar, beroende på att lerorna här är överkonsoliderade.

I vissa områden, markerade med blå eller brun färg samt överbeteckningen L, överlagras leran i sin tur av sand. Detta är fallet beträffande bland annat hela Laholmsslätten. Det övre lagret kan också bestå av grus som vid Veddige. På sina ställen kan bildningarna ha formen av deltan, t.ex. vid Skogaby i södra delen av länet. I samtliga fall föreligger skilda grundvattenmagasin, varav redan det övre kan innehålla betydande grundvattenmängder. Ett exempel på detta är Laholmsområdet.

Vattentillgångarna i de beskrivna akvifertyperna utnyttjas i stor omfattning för kommunal och ibland också för industriell vattenförsörjning.

De geologiska förutsättningarna för stora grundvattenuttag ur de lösa avlagringarna i Hallands län är således goda eller till och med mycket goda, inte minst när det gäller flera deltabildningar i mellersta länsdelen samt kombinerade ås- och randbildningar med stora källor av typ Eldsbergaåsen. De största tillgångarna finns dock sannolikt i de mäktiga grovkorniga avlagringar som fyller ådalarna. Dessutom är nettonederbörden hög, vilket innebär att en stor del av nederbörden bildar grundvatten.

Berggrunden i länet utgörs nästan enbart av kristallint berg, s.k. urberg. Endast i ett mycket litet område vid Laholmsbukten, strax norr om Hallandsåsen, förekommer sedimentärt berg, med endast några få meters mäktighet. Hela detta område överlagras av mycket mäktiga kvartära avlagringar och är därför av underordnad hydrogeologisk betydelse.

Länets dominerande bergarter är grå och röda gnejser, ögongranit och grönstenar (mörka basiska bergarter). Variationerna i uttagsmöjlighet enligt den hydrogeologiska kartans indelning framgår av bilaga 5. Regional konduktivitetsberäkning samt mediandjup och mediankapacitet i olika bergarter framgår av bilaga 4.

Skillnaden i vattenföring mellan ögongraniten och den grå gnejsen på Onsalahalvön och samma bergartstyper i övriga Halland är anmärkningsvärd. Mediankapaciteten är för dessa bergarter mycket lägre och mediandjupet större på Onsalahalvön än i övriga länet. Den tektoniska linjen Kungsbackafjärden – Götaälvdalen skiljer Onsalahalvön från övriga Halland.

Leromvandling i spricksystemen på Onsalahalvön är en trolig anledning till de låga grundvattenkapaciteterna. De tätande egenskaper som leran har förhindrar delvis grundvattnets strömning i bergets spricksystem.

Vid framställningen av denna karta har cirka 130 nya grundvattenprov insamlats. Samtliga har genomgått fysikalisk-kemisk analys. Från grundvatten i jordlagren har cirka 80 prover tagits. Därav är 23 från källor. Omkring 50 prov härrör från bergborrade brunnar. De undersökta jordbrunnarnas mediandjup är 3 m. Motsvarande djup för de bergborrade brunnarna är 60 m. Provtagningen har skett under åren 1981–1983. Resultaten från den fysikalisk-kemiska undersökningen redovisas i bilaga 9. Vid framställningen av kartan har även andra analyser än SGU:s egna använts.

Brunnar i jordlagren har i allmänhet högre nitrathalter än bergborrade brunnar. Nitrathalten avtar i regel med ökande brunnsdjup och ökande jordmäktighet. I jordbruksområden är risken att få höga nitrathalter i grundvattnet stor. I länets södra delar vilar ofta ett vattenförande sand- och gruslager på ett mäktigt lerlager. Under detta kan det förekomma ytterligare ett vattenförande gruslager. I det översta lagret är grundvattnet ofta nitrat-rikt medan det understa ofta är relativt fritt från nitrat. Där kan emellertid förekomst av salt vatten medföra att vattnet inte kan nyttjas för avsett ändamål.

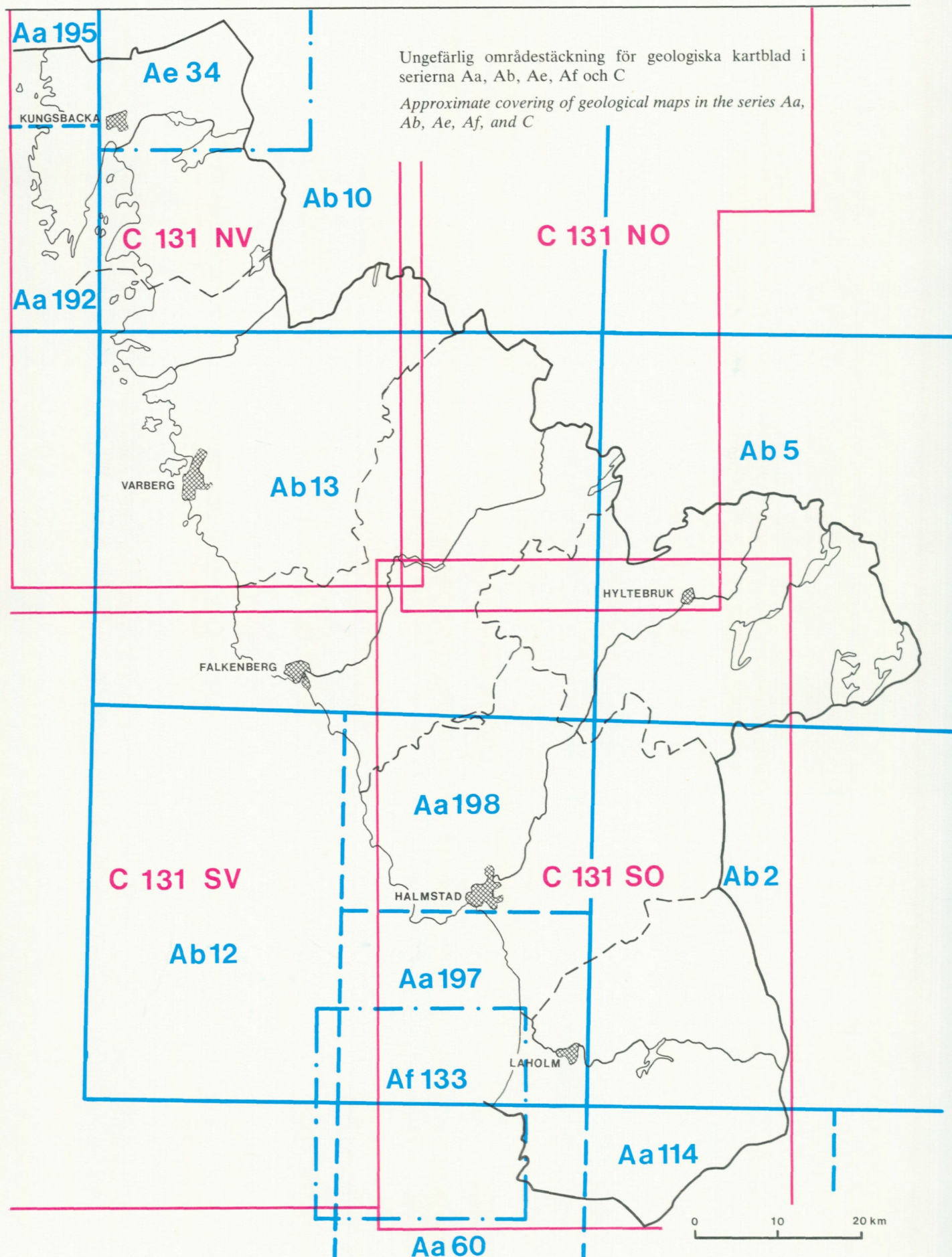
Fluoridhalter i dricksvattnet mellan 0.75 och 1.5 mg/l F anses ge skydd mot karies. Samtliga undersökta jordbrunnar och huvuddelen av de bergborrade brunnarna har så låga halter att något kariesskydd inte kan påräknas. Fluoridhalter över 1.5 mg/l kan innebära olägenheter för barn och kan yttra sig i form av fläckar på tänderna. Vatten som har halter över 6 mg/l skall betraktas som otjänligt till dricksvatten. Varbergs kommun har inventerat förekomsten av fluorid i grundvattnet. I Käradalsområdet fann man då så höga fluoridhalter att vattnet i flera brunnar visade sig vara otjänligt till dricksvatten. Det högsta uppmätta värdet var där 10 mg/l. Halter över 1.5 mg/l förekommer i enstaka bergborrade brunnar inom hela länet. Vid Fjärås bräcka har något för höga fluoridhalter uppmätts i jordgrundvattnet.

Salt grundvatten, d.v.s. med kloridhalter över 300 mg/l, påträffas längs kusten i huvudsak i bergborrade brunnar, men kan även förekomma i jordbrunnar. De delar av länets som bedömts som riskområden för salt vatten och höga fluoridhalter har markerats på huvudkartan.

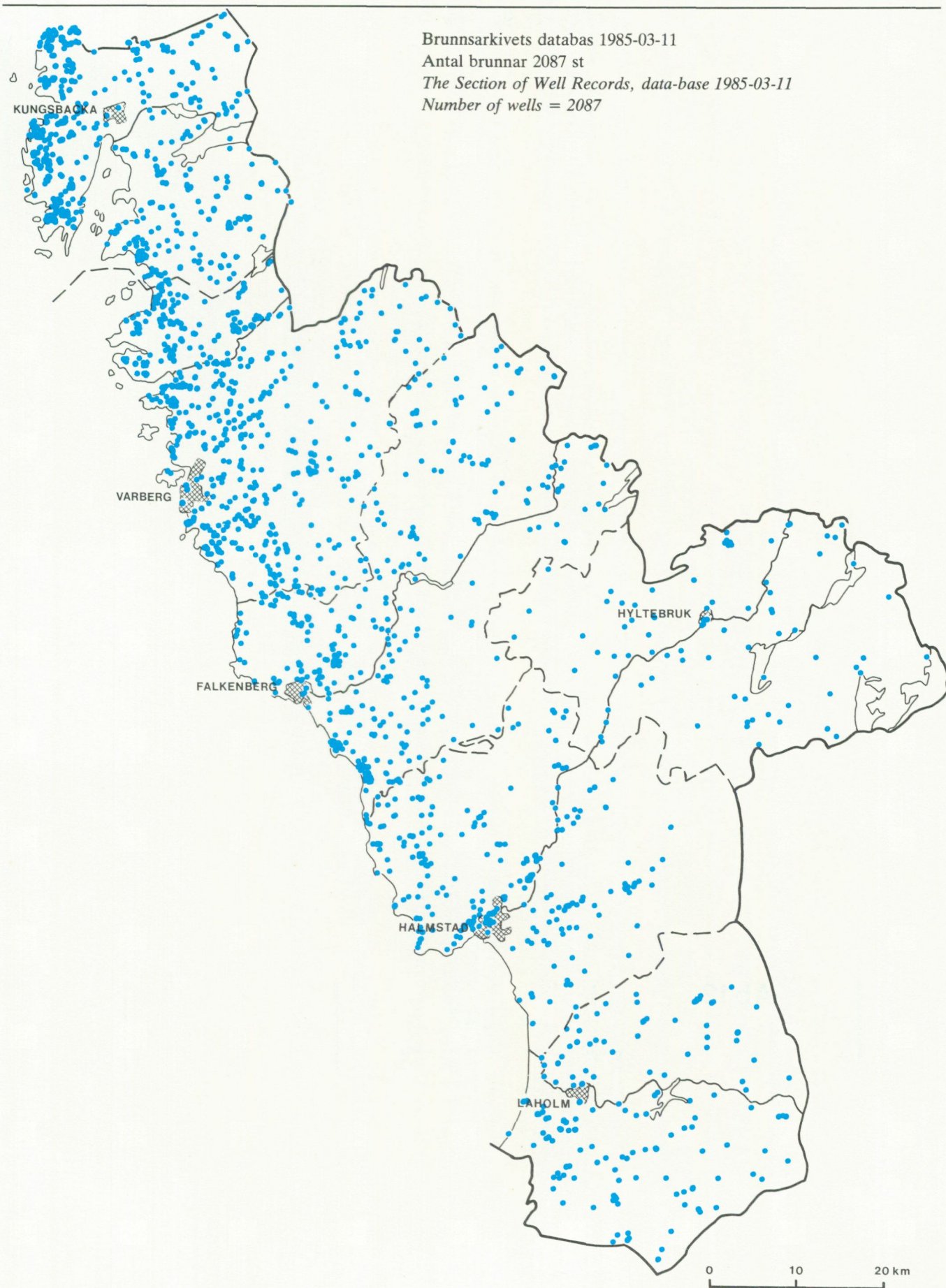
Surt grundvatten d.v.s. vatten med låga pH-värden förekommer i hela länet men framför allt i jordbrunnar i länets östra delar. Där förmår inte de tunna och kalkfattiga jordlagren att neutralisera den sura nederbörden som där är mycket riklig. Även det med tiden ökande inslaget av barrträd bidrager till att grundvattnet blir surt. För hundra år sedan var barrsskogsinslaget obetydligt.

Järn- och manganhalterna är i allmänhet låga. Grundvattnet är i regel mjukt eller mycket mjukt. Halten av radon (Rn-222) är låg i alla typer av brunnar.

Bilaga 1
Geologiska kartblad
Geological maps

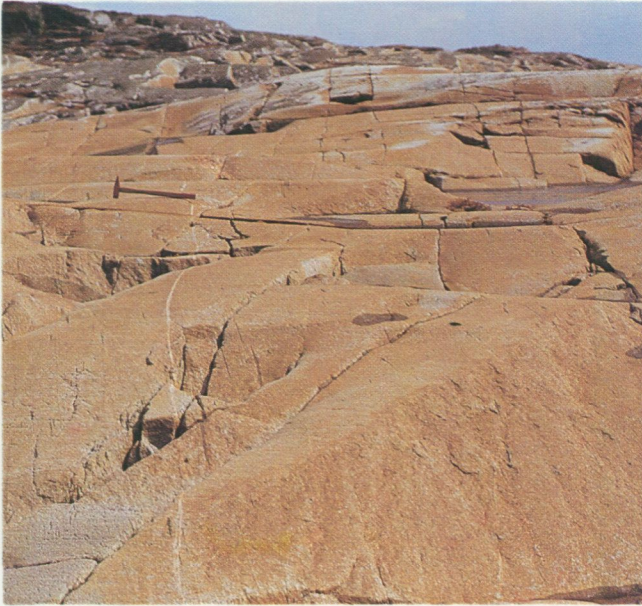


Bilaga 2
Brunnslägen
Well sites



Bilaga 3

Bergarter, foton
Rock types, photos



Röd, granitisk gnejs. (Orange färg på berggrundskartan.) Onsala-halvön.

Foto B. Fogdestam 1983.

Red, granitic gneiss. (Orange colour on the bedrock map.) Onsala peninsula.



Bankningsplan (horisontella) och vertikala spricksystem i grå gnejs. (Brun färg på berggrundskartan.) Väg E 6, söder om Kungsbacka.

Foto B. Fogdestam 1983.

Sheet joints (horizontal) and vertical joint systems in grey gneiss. (Brown colour on the bedrock map.) Road E 6, south of Kungsbacka.



Grårröd, gnejsig ögongranit. (Orange färg med svarta ringar på berggrundskartan.) Onsalahalvön.

Foto B. Fogdestam 1983.

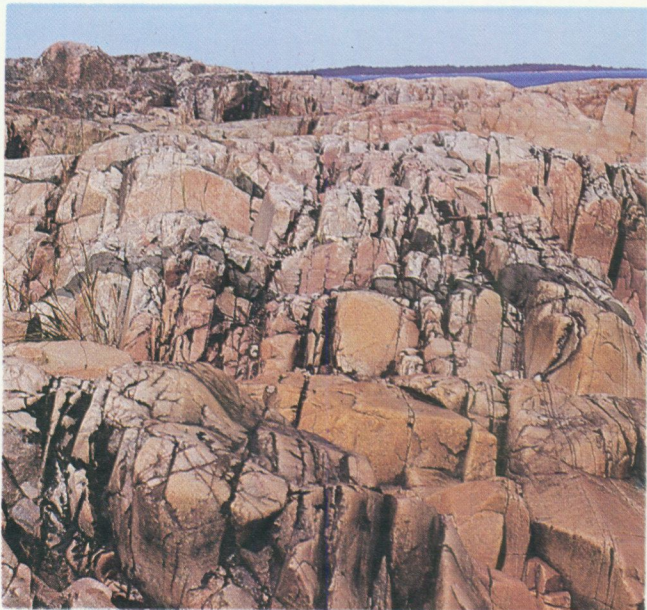
Greyish red, gneissic augen granite. (Orange colour with black circles on the bedrock map.) Onsala peninsula.



Röd, småkornig, fältspatik gnejs. (Ljusröd färg på berggrundskartan.) Sydväst om sjön Svarten.

Foto B. Fogdestam 1983.

Red, fine-grained, feldspathic gneiss. (Light red colour on the bedrock map.) South-west of lake Svarten.



Röd, granitisk, sprickrik gnejs med smal amfibolitgång. (Orange färg på berggrundskartan.) Onsalahalvön.
Foto B. Fogdestam 1983.

Red, granitic gneiss with numerous fractures and a narrow amphibolite dike. (Orange colour on the bedrock map.) Onsala peninsula.



Grå gnejs, åderrik. (Brun färg på berggrundskartan.) Väg E6, norr om Kungsbacka.
Foto B. Fogdestam 1983.

Grey gneiss, veined. (Brown colour on the bedrock map.) Road E6, north of Kungsbacka.



Stora granater i ådergnejs. Sydväst om Stensjö, kartbladet 5C Ullared SV.
Foto H. Wikman 1984.

Large garnets in veined gneiss. South-west of Stensjö, topographic map sheet 5C Ullared SV.

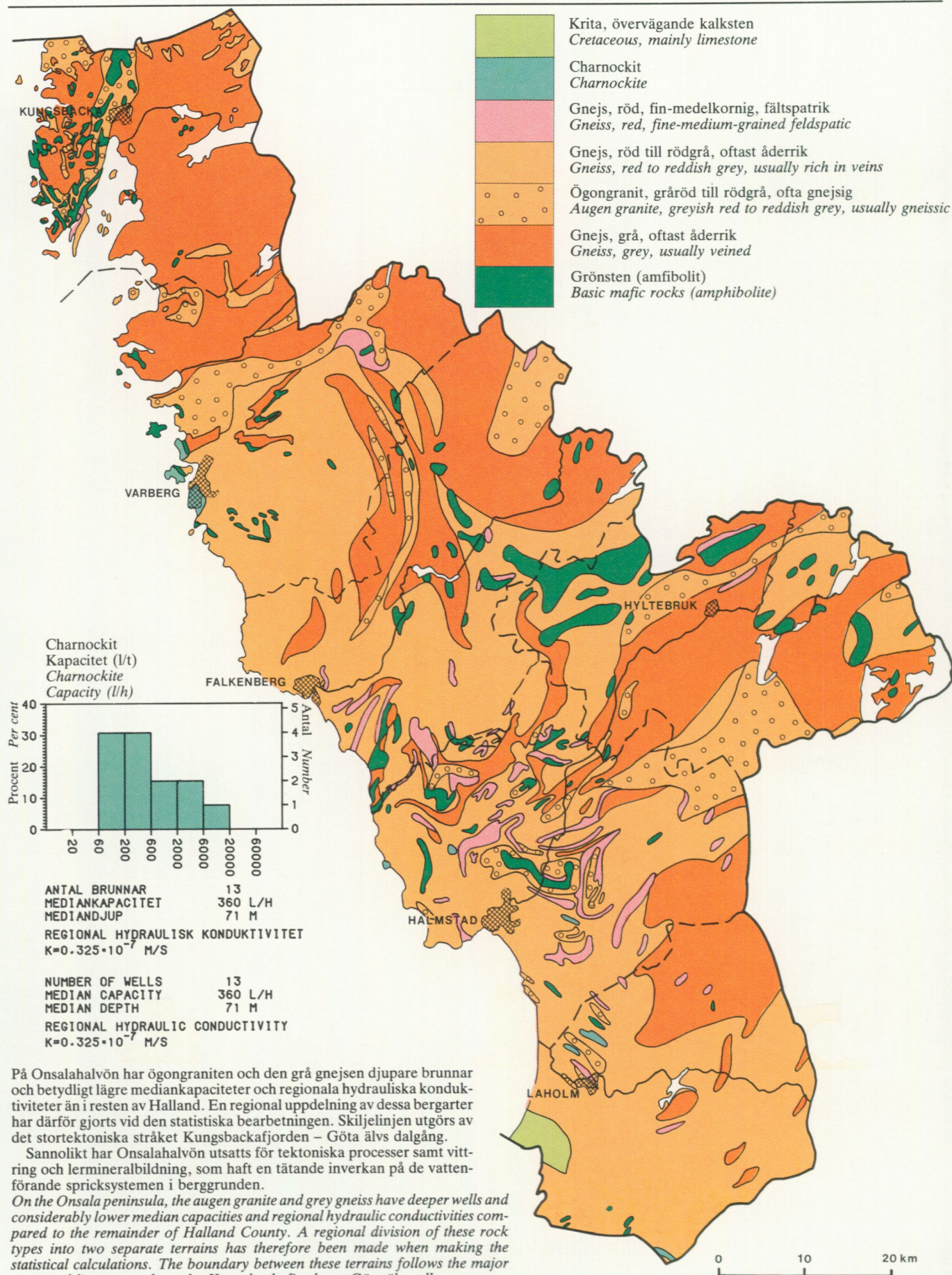


Ådrad amfibolit, delvis kraftigt granatförande. Sydväst om Stensjö, kartbladet 5C Ullared SV.
Foto H. Wikman 1984.

Veined amphibolite, partly very rich in garnets. South-west of Stensjö, topographic map sheet 5C Ullared SV.

Bilaga 4

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



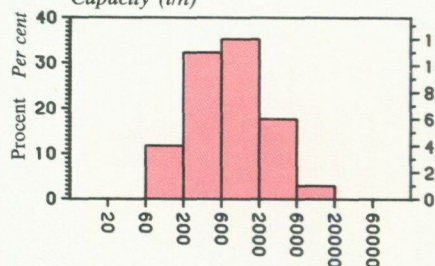
På Onsalahalvön har ögongraniten och den grå gnejsen djupare brunnar och betydligt lägre mediankapaciteter och regionala hydrauliska konduktiviteter än i resten av Halland. En regional uppdelning av dessa bergarter har därför gjorts vid den statistiska bearbetningen. Skiljelinjen utgörs av det stortektoniska stråket Kungsbackafjorden – Göta älvs dalgång.

Sannolikt har Onsalahalvön utsatts för tektoniska processer samt vittering och lermineralbildning, som haft en tätande inverkan på de vattenförande spricksystemen i berggrunden.

On the Onsala peninsula, the augen granite and grey gneiss have deeper wells and considerably lower median capacities and regional hydraulic conductivities compared to the remainder of Halland County. A regional division of these rock types into two separate terrains has therefore been made when making the statistical calculations. The boundary between these terrains follows the major structural lineament along the Kungsbackafjorden – Göta älv valley.

The Onsala peninsula has probably been affected by deformation as well as weathering and formation of clay minerals. These processes provide a sealing influence on the water-bearing fracture systems in the bedrock.

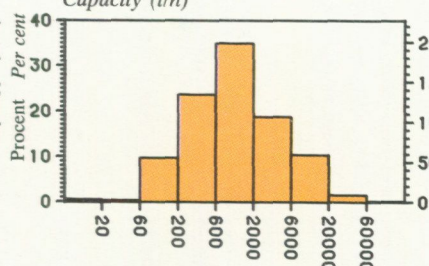
Röd, fin-medelkornig gnejs
Kapacitet (l/h)
Red fine-medium grained gneiss
Capacity (l/h)



ANTAL BRUNNAR 34
MEDIANKAPACITET 900 L/H
MEDIANDJUP 70 M
REGIONAL HYDRAULISK KONDUKTIVITET
 $K=0.109 \cdot 10^{-6}$ M/S

NUMBER OF WELLS 34
MEDIAN CAPACITY 900 L/H
MEDIAN DEPTH 70 M
REGIONAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY
 $K=0.109 \cdot 10^{-6}$ M/S

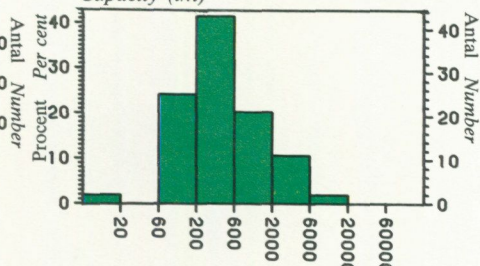
Röd gnejs
Kapacitet (l/h)
Red gneiss
Capacity (l/h)



ANTAL BRUNNAR 567
MEDIANKAPACITET 1080 L/H
MEDIANDJUP 62 M
REGIONAL HYDRAULISK KONDUKTIVITET
 $K=0.124 \cdot 10^{-6}$ M/S

NUMBER OF WELLS 567
MEDIAN CAPACITY 1080 L/H
MEDIAN DEPTH 62 M
REGIONAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY
 $K=0.124 \cdot 10^{-6}$ M/S

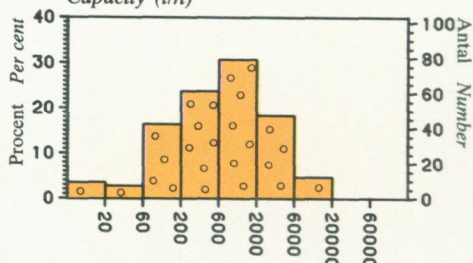
Grönsten (amfibolit)
Kapacitet (l/h)
Basic mafic rocks (amphibolite)
Capacity (l/h)



ANTAL BRUNNAR 104
MEDIANKAPACITET 400 L/H
MEDIANDJUP 65 M
REGIONAL HYDRAULISK KONDUKTIVITET
 $K=0.399 \cdot 10^{-7}$ M/S

NUMBER OF WELLS 104
MEDIAN CAPACITY 400 L/H
MEDIAN DEPTH 65 M
REGIONAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY
 $K=0.399 \cdot 10^{-7}$ M/S

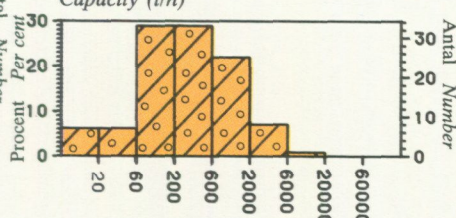
Ögongranit (hela länet)
Kapacitet (l/h)
Augen granite (the whole County)
Capacity (l/h)



ANTAL BRUNNAR 257
MEDIANKAPACITET 780 L/H
MEDIANDJUP 64 M
REGIONAL HYDRAULISK KONDUKTIVITET
 $K=0.805 \cdot 10^{-7}$ M/S

NUMBER OF WELLS 257
MEDIAN CAPACITY 780 L/H
MEDIAN DEPTH 64 M
REGIONAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY
 $K=0.805 \cdot 10^{-7}$ M/S

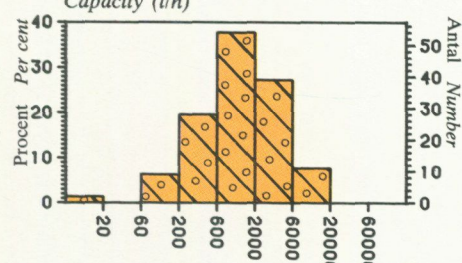
Ögongranit (Onsala)
Kapacitet (l/h)
Augen granite (Onsala)
Capacity (l/h)



ANTAL BRUNNAR 114
MEDIANKAPACITET 300 L/H
MEDIANDJUP 75 M
REGIONAL HYDRAULISK KONDUKTIVITET
 $K=0.219 \cdot 10^{-7}$ M/S

NUMBER OF WELLS 114
MEDIAN CAPACITY 300 L/H
MEDIAN DEPTH 75 M
REGIONAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY
 $K=0.219 \cdot 10^{-7}$ M/S

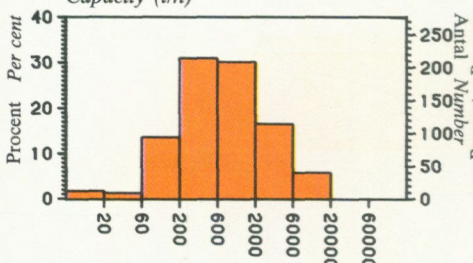
Ögongranit (Halland utom Onsala)
Kapacitet (l/h)
Augen granite (except Onsala)
Capacity (l/h)



ANTAL BRUNNAR 143
MEDIANKAPACITET 1300 L/H
MEDIANDJUP 58 M
REGIONAL HYDRAULISK KONDUKTIVITET
 $K=0.149 \cdot 10^{-6}$ M/S

NUMBER OF WELLS 143
MEDIAN CAPACITY 1300 L/H
MEDIAN DEPTH 58 M
REGIONAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY
 $K=0.149 \cdot 10^{-6}$ M/S

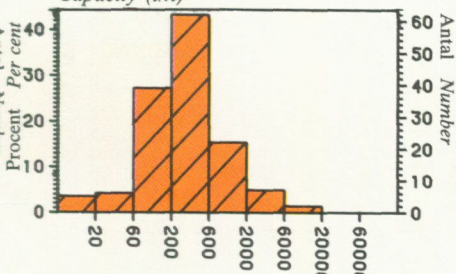
Grå gnejs (hela länet)
Kapacitet (l/h)
Grey gneiss (the whole County)
Capacity (l/h)



ANTAL BRUNNAR 691
MEDIANKAPACITET 700 L/H
MEDIANDJUP 66 M
REGIONAL HYDRAULISK KONDUKTIVITET
 $K=0.653 \cdot 10^{-7}$ M/S

NUMBER OF WELLS 691
MEDIAN CAPACITY 700 L/H
MEDIAN DEPTH 66 M
REGIONAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY
 $K=0.653 \cdot 10^{-7}$ M/S

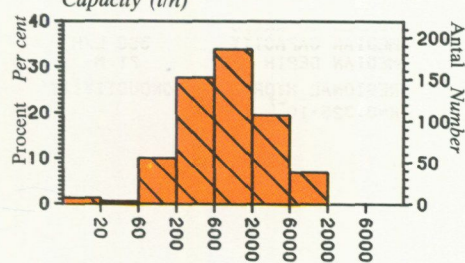
Grå gnejs (Onsala)
Kapacitet (l/h)
Grey gneiss (Onsala)
Capacity (l/h)



ANTAL BRUNNAR 143
MEDIANKAPACITET 325 L/H
MEDIANDJUP 70 M
REGIONAL HYDRAULISK KONDUKTIVITET
 $K=0.267 \cdot 10^{-7}$ M/S

NUMBER OF WELLS 143
MEDIAN CAPACITY 325 L/H
MEDIAN DEPTH 70 M
REGIONAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY
 $K=0.267 \cdot 10^{-7}$ M/S

Grå gnejs (Halland utom Onsala)
Kapacitet (l/h)
Grey gneiss (except Onsala)
Capacity (l/h)

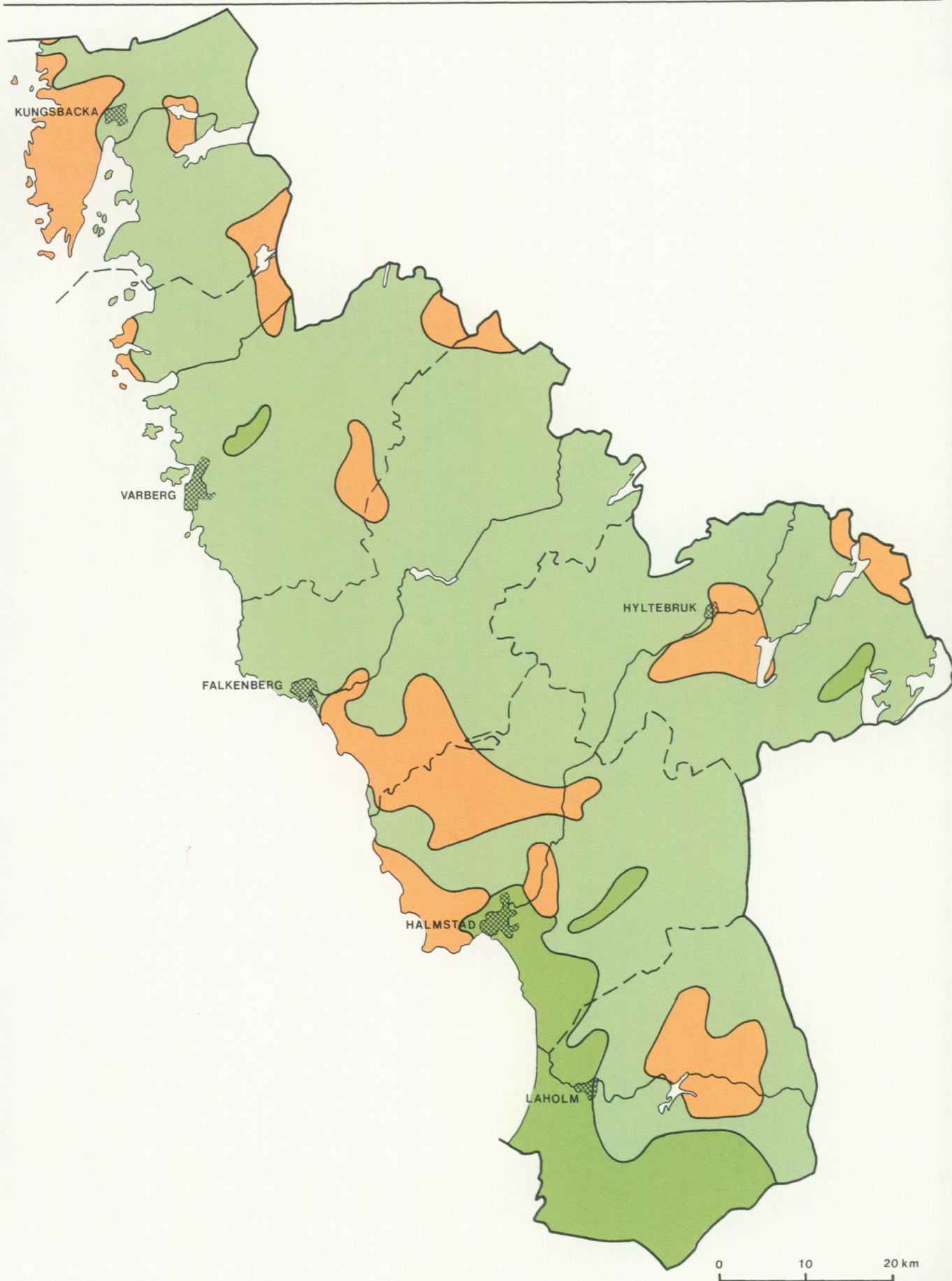


ANTAL BRUNNAR 548
MEDIANKAPACITET 900 L/H
MEDIANDJUP 64 M
REGIONAL HYDRAULISK KONDUKTIVITET
 $K=0.898 \cdot 10^{-7}$ M/S

NUMBER OF WELLS 548
MEDIAN CAPACITY 900 L/H
MEDIAN DEPTH 64 M
REGIONAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY
 $K=0.898 \cdot 10^{-7}$ M/S

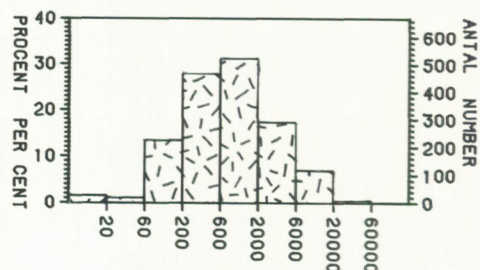
Bilaga 5

Variationer i uttagsmöjligheter i berggrunden enligt den hydrogeologiska kartans indelning
Variations in exploitation potential of the bedrock according to the differentiation on the hydrogeological map



SAMTLIGA OMRADEN
KAPACITET (L/H)

ALL AREAS
CAPACITY (L/H)

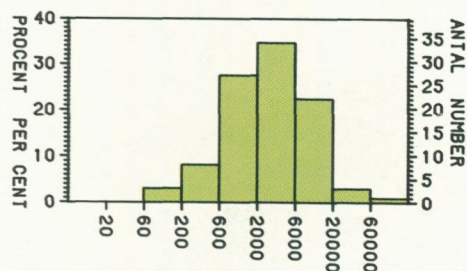


ANTAL BRUNNAR 1673
MEDIANKAPACITET 800 L/H
MEDIANDJUP 64 M
REGIONAL HYDRAULISK KONDUKTIVITET
 $K=0.826 \cdot 10^{-7}$ M/S

NUMBER OF WELLS 1673
MEDIAN CAPACITY 800 L/H
MEDIAN DEPTH 64 M
REGIONAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY
 $K=0.826 \cdot 10^{-7}$ M/S

OMRADEN MED MÖRKGRÖN FÄRG
KAPACITET (L/H)

DARKGREEN AREAS
CAPACITY (L/H)

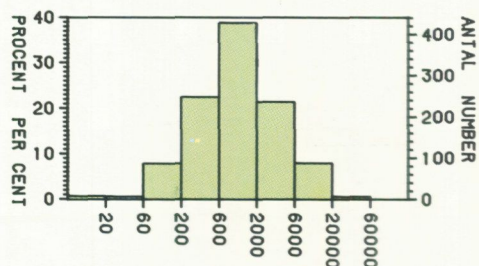


ANTAL BRUNNAR 98
MEDIANKAPACITET 2900 L/H
MEDIANDJUP 60 M
REGIONAL HYDRAULISK KONDUKTIVITET
 $K=0.366 \cdot 10^{-6}$ M/S

NUMBER OF WELLS 98
MEDIAN CAPACITY 2900 L/H
MEDIAN DEPTH 60 M
REGIONAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY
 $K=0.366 \cdot 10^{-6}$ M/S

OMRADEN MED LJUSGRÖN FÄRG
KAPACITET (L/H)

LIGHTGREEN AREAS
CAPACITY (L/H)

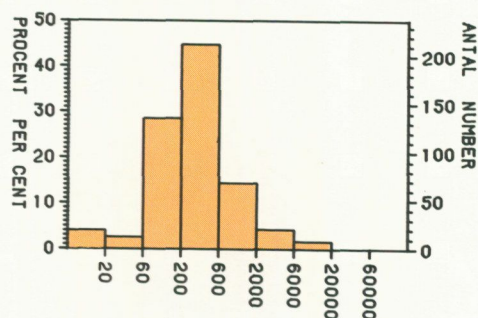


ANTAL BRUNNAR 1101
MEDIANKAPACITET 1100 L/H
MEDIANDJUP 61 M
REGIONAL HYDRAULISK KONDUKTIVITET
 $K=0.126 \cdot 10^{-6}$ M/S

NUMBER OF WELLS 1101
MEDIAN CAPACITY 1100 L/H
MEDIAN DEPTH 61 M
REGIONAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY
 $K=0.126 \cdot 10^{-6}$ M/S

OMRADEN MED BRUN FÄRG
KAPACITET (L/H)

BROWN AREAS
CAPACITY (L/H)

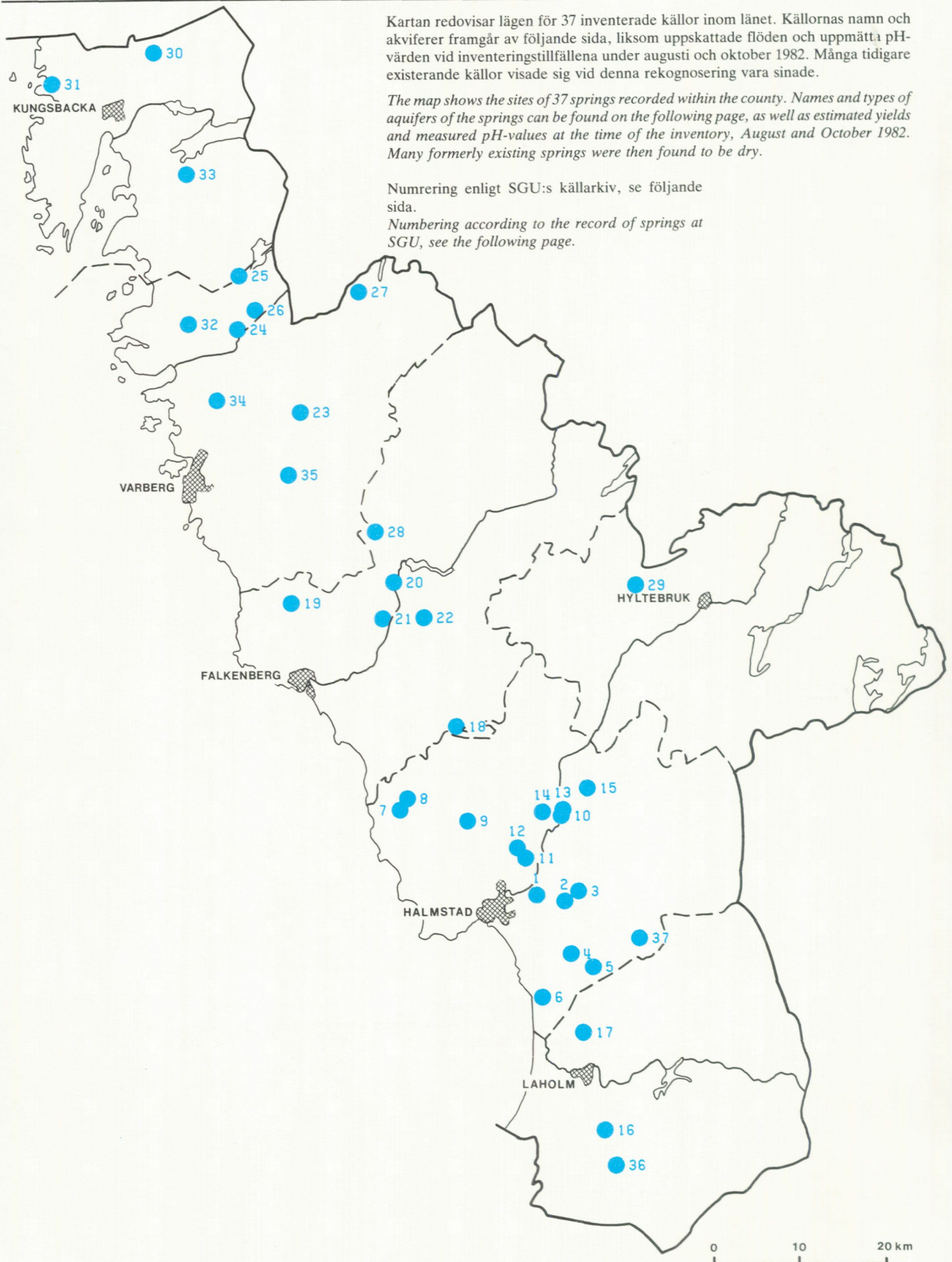


ANTAL BRUNNAR 474
MEDIANKAPACITET 300 L/H
MEDIANDJUP 73 M
REGIONAL HYDRAULISK KONDUKTIVITET
 $K=0.225 \cdot 10^{-7}$ M/S

NUMBER OF WELLS 474
MEDIAN CAPACITY 300 L/H
MEDIAN DEPTH 73 M
REGIONAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY
 $K=0.225 \cdot 10^{-7}$ M/S

Bilaga 6

Källor Springs



Uppgifter om källorna har erhållits genom studium av geologiska och topografiska kartor och vattentäktstuderingar och genom tips från allmänheten. Inventeringen gör inte anspråk på att vara fullständig.

Källor är naturliga dräneringspunkter för grundvattenmagasin i jord och berg. De kraftigare, året runt flödande källorna uppträder i sand- och grusavlagringar, som är porösa och kan innehålla stora grundvattenmängder. Ett exempel är "Höstena källor", som ligger ca 3 km norr om Vessigebro.

Källorna var förr viktiga lokala vattentäkter. En del byggdes senare ut för kommunal vattenförsörjning. Så har skett vid "Radiumkällan", där Sennans grundvattentäkt har anlagts. Därvid torrlades den gamla hälsokällan.

Ur hydrogeologisk synvinkel är källorna av stort intresse bl.a. därför att grundvattnet här går i dagen, vilket möjliggör enkel provtagning för kvalitetsbedömningar.

Data about the springs have been obtained from studies of geological and topographical maps, from groundwater reports and through information obtained from the public. The inventory does not claim to be complete.

Springs are natural drainage points for groundwater reservoirs in the Quaternary deposits and in the bedrock. The vigorous, continuously flowing springs are found in sand and gravel deposits which are porous and may contain large amounts of groundwater. An example is "Höstena springs", situated c. 3 kilometres north of Vessigebro.

The springs used to be important for local water needs. Some were later incorporated in the public water-supply. This is true for the "Radium spring" area, where the Sennan waterworks has been established. The original spa subsequently stopped flowing.

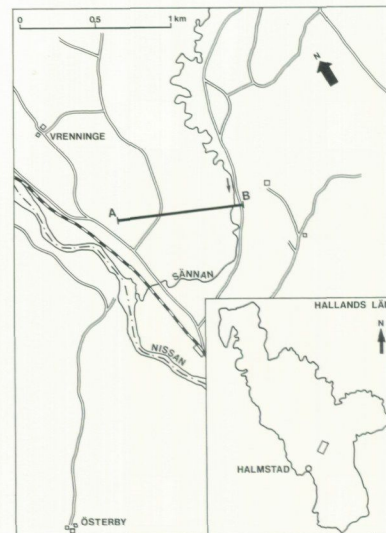
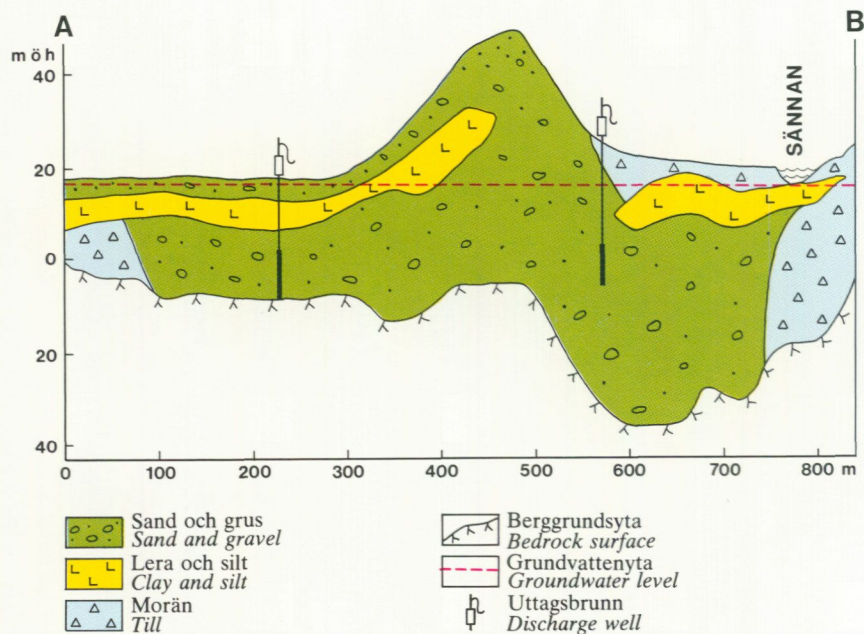
From a hydrogeological point of view, springs are of particular interest, allowing direct water sampling for quality estimations.

Nummer Number	Namn Name	Akvifer Aquifer	Uppskattat flöde, l/s Estimated yield, l/s	pH pH
1	Fransborg	Svallsand -grus / littoral sand – gravel	0.5 – 3	6.35
2	SO Skedala	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	< 0.5	6.30
3	Ö Tofta	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	< 0.5	6.15
4	Stjärnarpkällan	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	3 – 10	6.30
5	Bruket	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	< 0.5	6.05
6	Gallaredskällan	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	10 – 50	7.00
7	Haverdal	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	< 0.5	7.80
8	Hovgård	Morän / till	< 0.5	6.05
9	Skogby	Morän / till	< 0.5	5.05
10	Radiumkällan	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	torrlagd / dry	
11	N Älvasjö	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	< 0.5	4.55
12	Kassekällor	Myr / bog	< 0.5	6.05
13	N Sännan	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	< 0.5	6.60
14	N Ekedal	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	< 0.5	5.90
15	Puke källor	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	< 0.5	6.40
16	Ö Ränneslöv	Svallsand -grus / littoral sand – gravel	0.5 – 3	6.25
17	Tjärbykällan	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	3 – 10	6.80
18	N Öinge	Morän / till	< 0.5	6.30
19	Långås mejeri	Okänd / unknown	< 0.5	
20	Höstena källor	Vattenförande lager under lera / water-bearing layer under clay	3 – 10	7.15
21	Dalsgård	Vattenförande lager under lera / water-bearing layer under clay	0.5 – 3	7.05
22	Väby källa	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	< 0.5	6.15
23	V Skällinge	Svallsand -grus / littoral sand – gravel	0.5 – 3	6.30
24	Ramstorp	Okänd / unknown	3 – 10	
25	Källmossen	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	0.5 – 3	6.10
26	Högaslätt	Okänd / unknown	< 0.5	
27	Källdalen	Svallsand -grus / littoral sand – gravel	0.5 – 3	6.15
28	Sälla	Vattenförande lager under lera / water-bearing layer under clay	10 – 50	7.10
29	Åmot	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	< 0.5	6.35
30	Hjälmaröd	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	< 0.5	6.35
31	Algusered	Vattenförande lager under lera / water-bearing layer under clay	< 0.5	7.80
32	Ambjörntorp	Vattenförande lager under lera / water-bearing layer under clay	< 0.5	5.90
33	Sotardalen	Isälvsmaterial / glaciofluvial deposits	0.5 – 3	5.35
34	Kärra strand	Svallsand -grus / littoral sand – gravel	< 0.5	6.10
35	Hult	Vattenförande lager under lera / water-bearing layer under clay	3 – 10	6.35
36	Våxtorp	Svallsand -grus / littoral sand – gravel	< 0.5	6.85
37	V. Bökhult	Morän / till	< 0.5	5.35

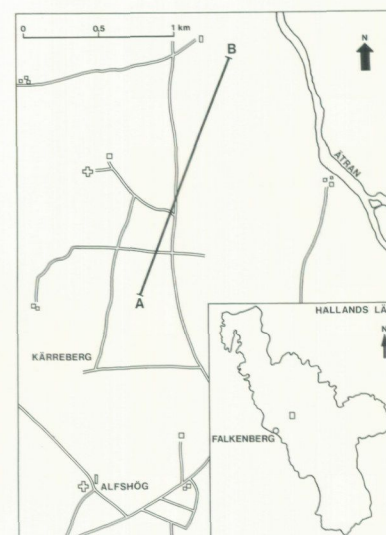
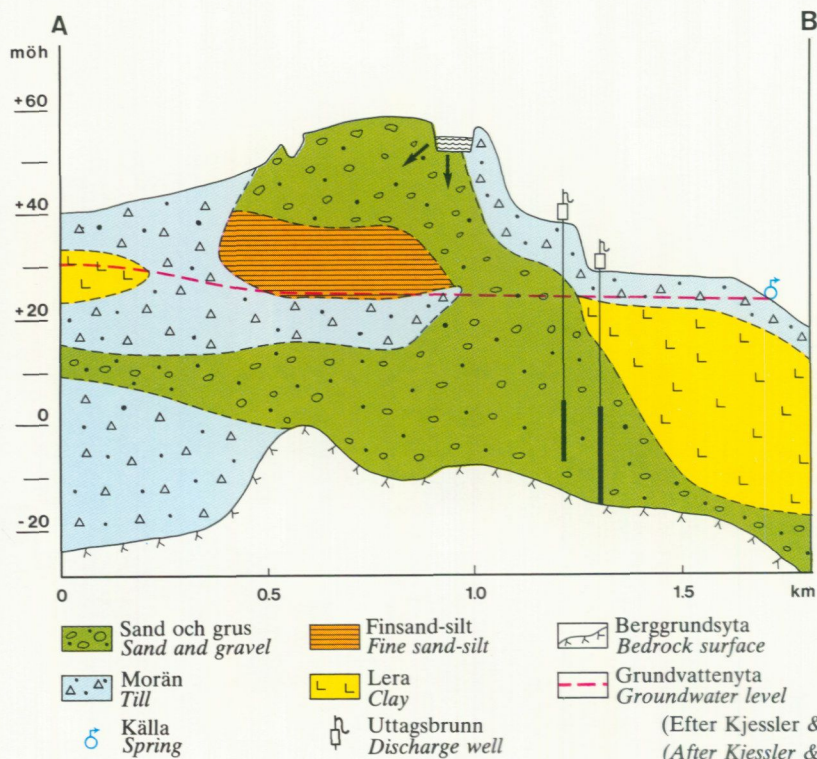
Bilaga 7

Schematiska profiler genom isälvsavlagringar Principle cross sections through glaciofluvial deposits

Område vid Sännans inflöde i Nissan, NO Halmstad
Area at the inflow of Sännan into Nissan. NE Halmstad



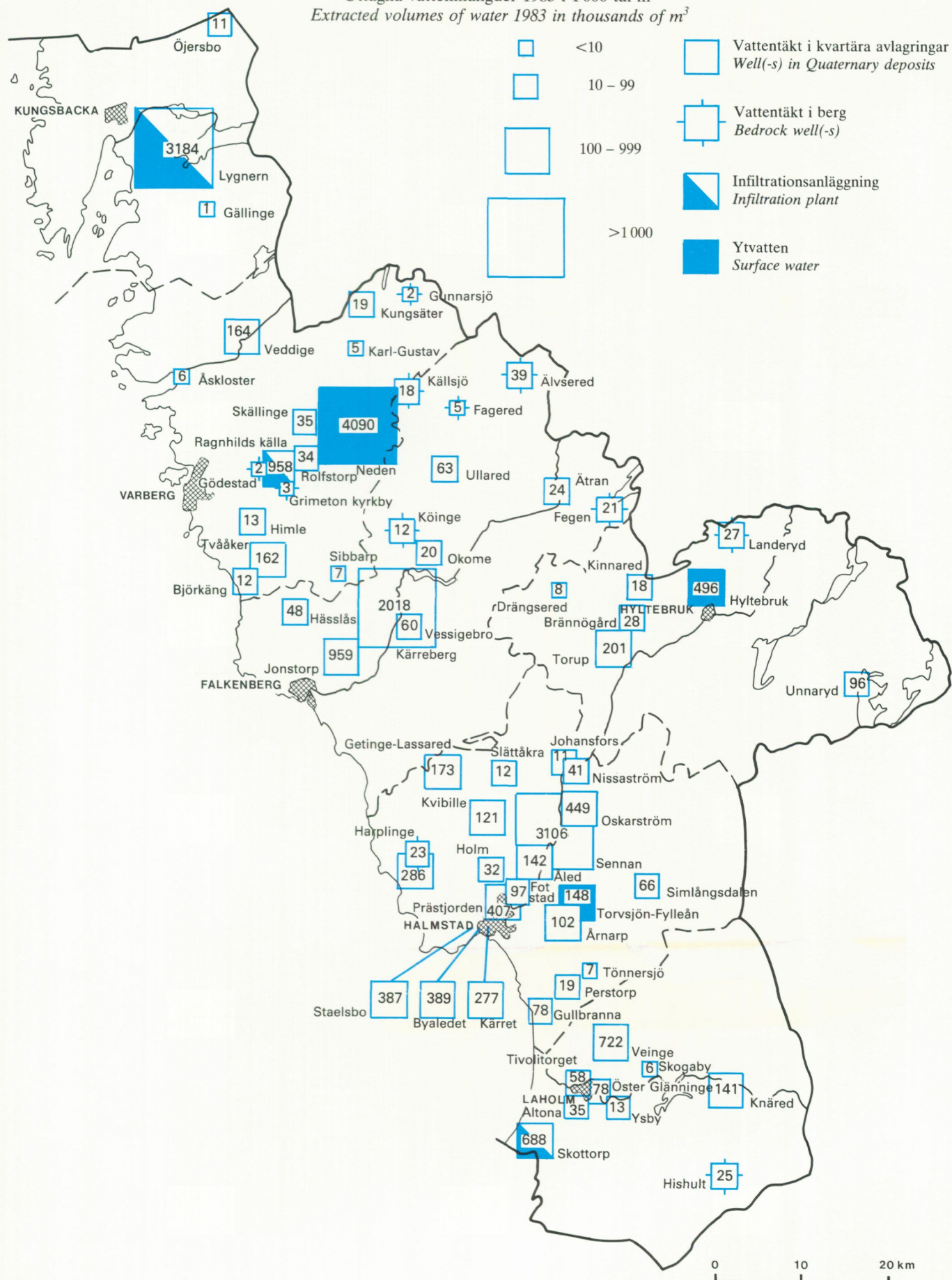
Område med infiltrationsanläggning vid Kärreberg, nära Ätran, NO Falkenberg
Area with infiltration plant at Kärreberg, close to Ätran, NE Falkenberg



(Efter Kjessler & Mannerstråle AB, rapporterna 28 och 30 i bilaga 23)
(After Kjessler & Mannerstråle AB, reports 28 and 30 in appendix 23)

Kommunal vattenförsörjning
Municipal water supply

Uttagna vattenmängder 1983 i 1 000-tal m³
Extracted volumes of water 1983 in thousands of m³



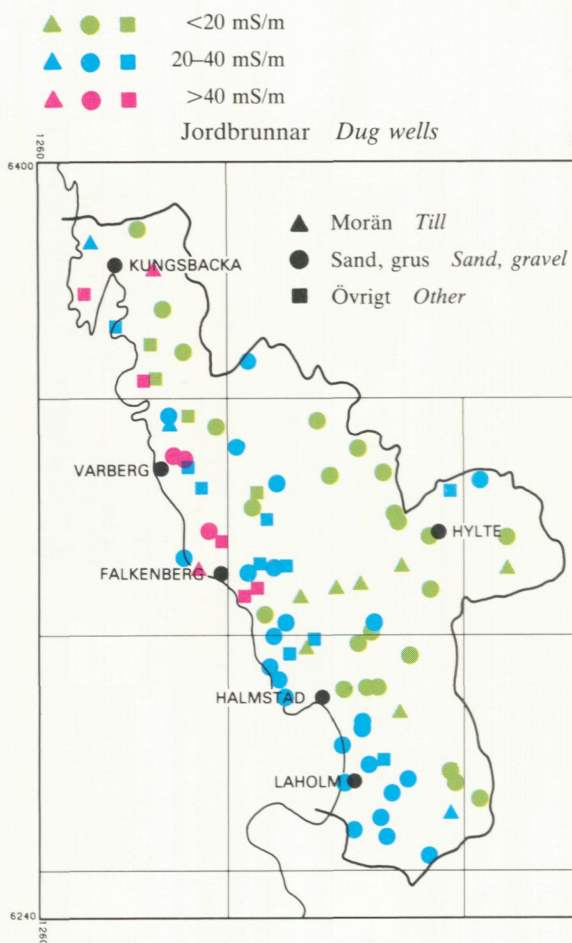
Bilaga 9

Grundvattenkvalitet

Groundwater quality

Specifik elektrisk ledningsförmåga

Specific electrical conductance



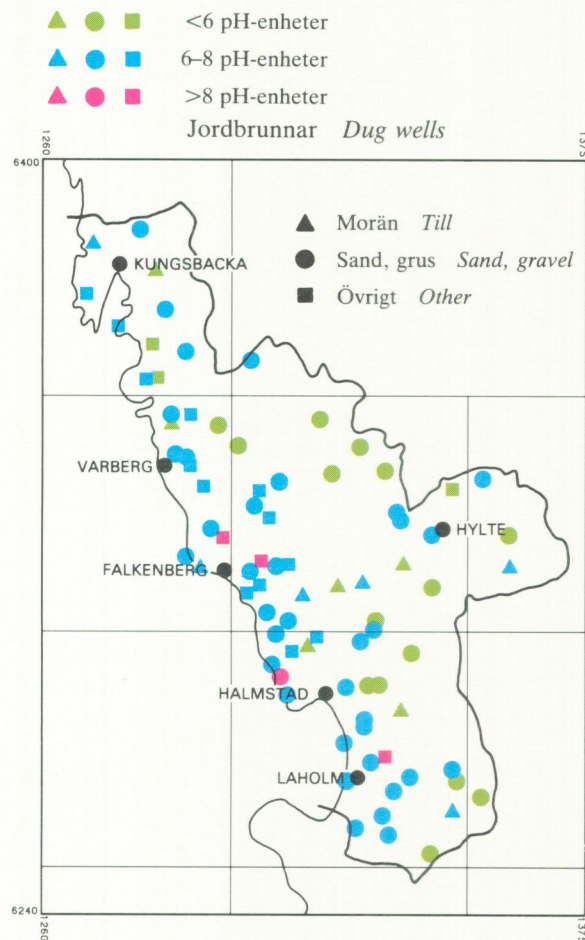
Bilaga 9

Grundvattenkvalitet

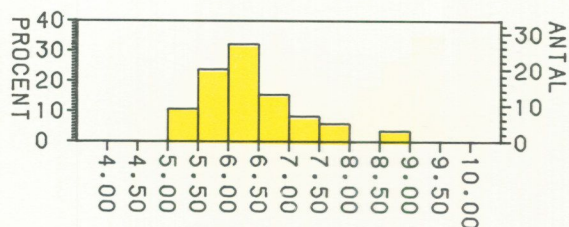
Groundwater quality

Vätejonaktivitet pH

Hydrogen-ion activity pH

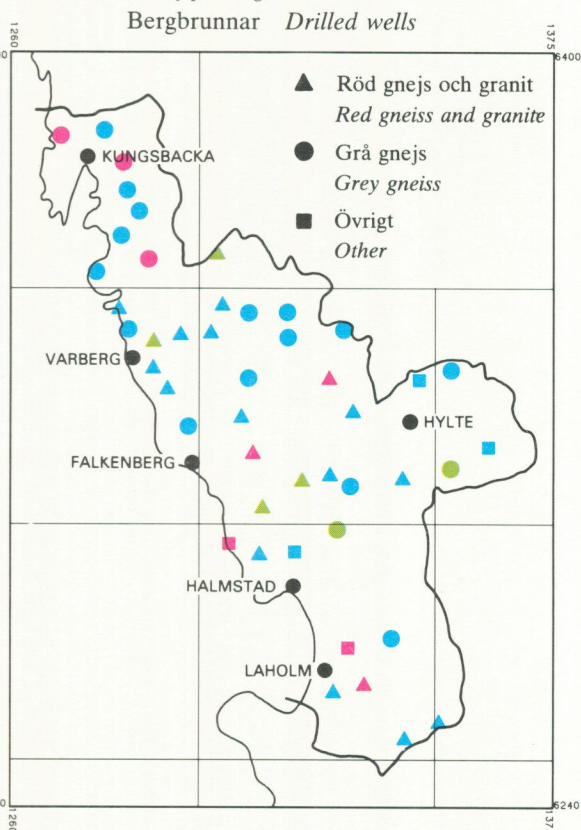


Antal analyser	Number of analyses	84
Minimivärde	Minimum value	5.1
Maximivärde	Maximum value	8.7
Medianvärde	Median value	6.3

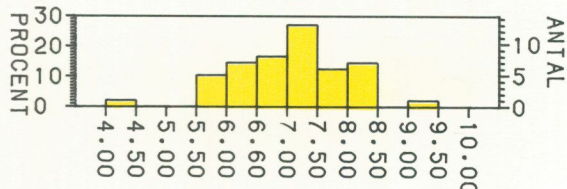


pH är ett mått på vattnets surhetsgrad. Ju lägre värden desto surare vatten. Neutralvärdet är 7. Jordbrunnar har i regel lägre pH-värden än bergbörade brunnar. Låga pH-värden i kombination med mjukt vatten och låg alkalitet ger vattnet ledningsangripande egenskaper.

Vanliga värden för grundvatten 5-9 pH-enheter
Common values of pH in groundwater 5-9



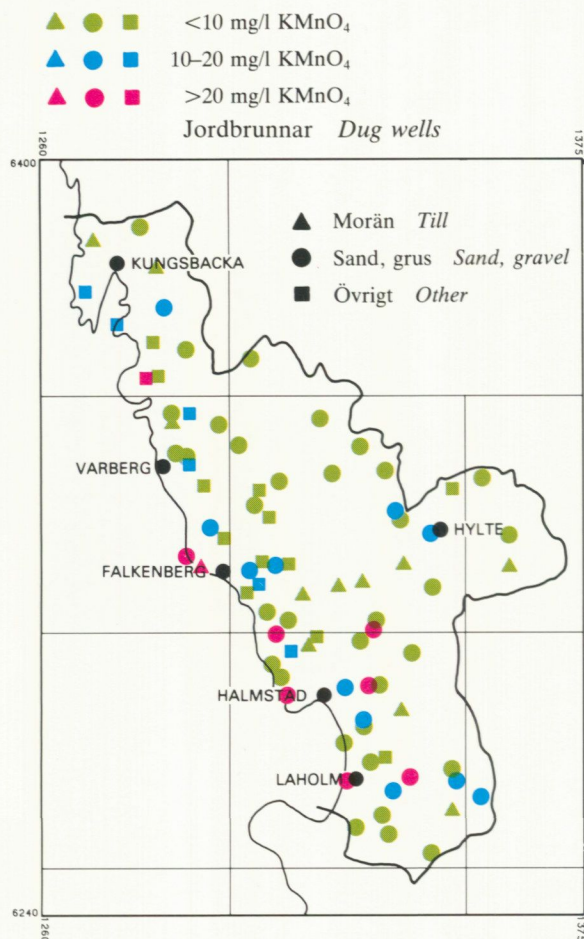
Antal analyser	Number of analyses	48
Minimivärde	Minimum value	4.4
Maximivärde	Maximum value	9.2
Medianvärde	Median value	7.1



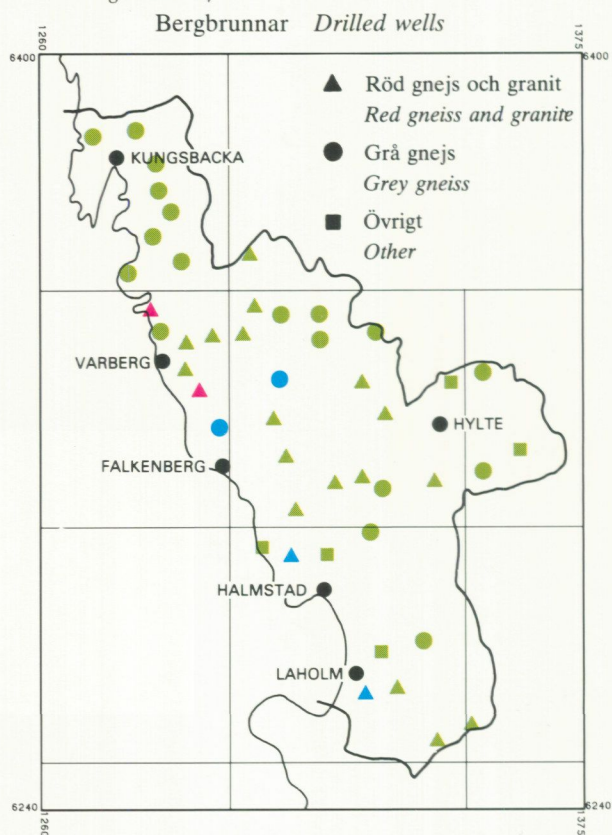
Bilaga 9

Grundvattenkvalitet Groundwater quality

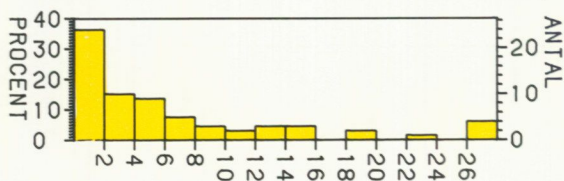
Permanganatförbrukning, KMnO_4 Permanganate value, KMnO_4



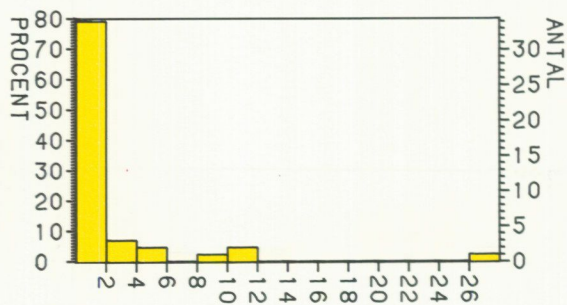
Vanliga värden för grundvatten 0–25 mg/l KMnO_4
Common permanganate-values in groundwater
0–25 mg/l KMnO_4



Antal analyser	Number of analyses	66
Minimivärde	Minimum value	<1 mg/l KMnO_4
Maximivärde	Maximum value	105 mg/l KMnO_4
Medianvärde	Median value	4 mg/l KMnO_4



Antal analyser	Number of analyses	43
Minimivärde	Minimum value	<1 mg/l KMnO_4
Maximivärde	Maximum value	29 mg/l KMnO_4
Medianvärde	Median value	1 mg/l KMnO_4

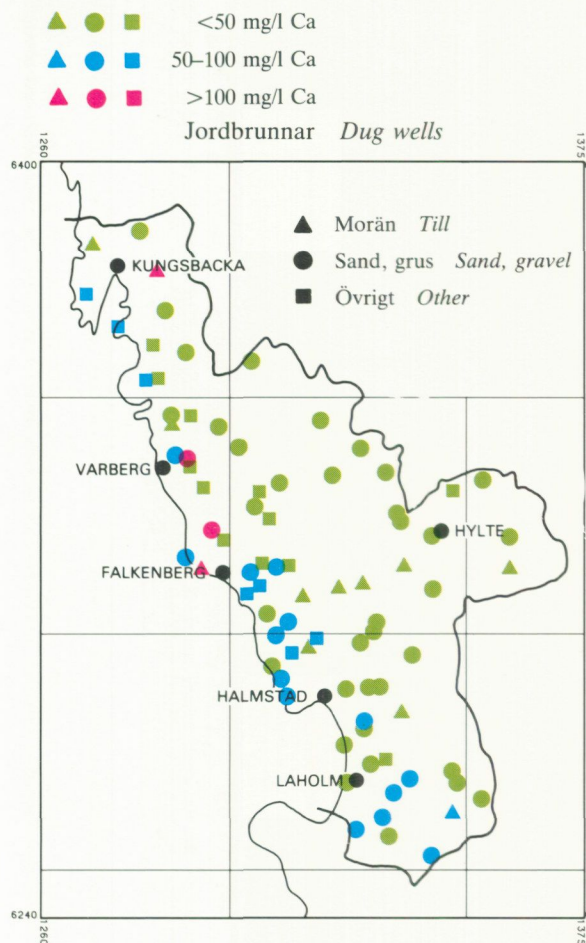


Permanganat (KMnO_4)-förbrukningen är ett mått på vattnets halt av organiska ämnen. I regel utgörs dessa av normala humusämnen. I undantagsfall kan hög permanganatförbrukning orsakas av påverkan från avlopp och dylikt.

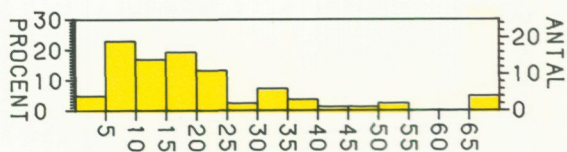
Värden mellan 20 och 40 mg/l KMnO_4 betraktas från teknisk synpunkt som anmärkningsvärda. Värden överstigande 40 mg/l KMnO_4 medför att vattnet betraktas som med tvekan tjänligt.

Bilaga 9
Grundvattenkvalitet
Groundwater quality

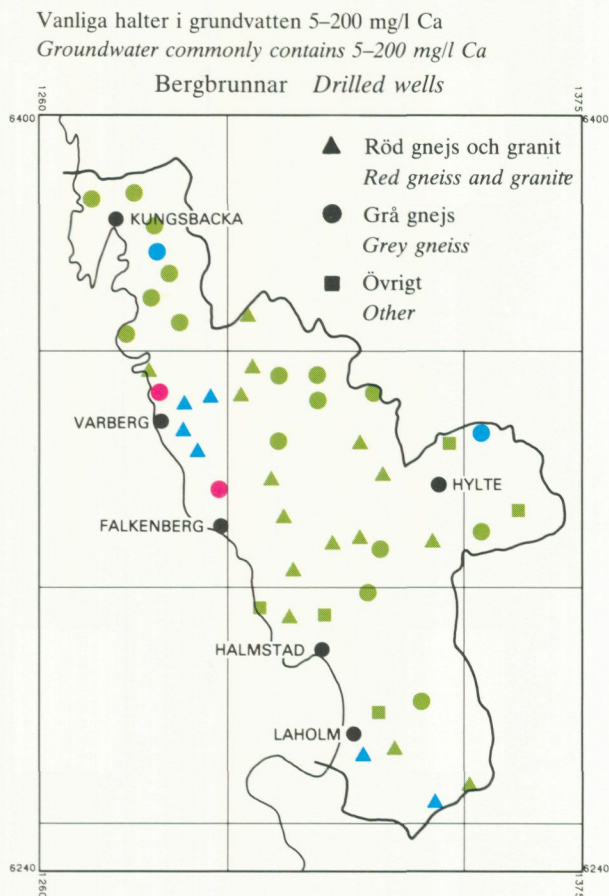
Kalcium, Ca
 Calcium, Ca



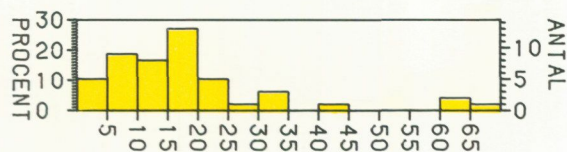
Antal analyser	Number of analyses	83
Minimivärde	Minimum value	2 mg/l Ca
Maximivärde	Maximum value	110 mg/l Ca
Medianvärde	Median value	16 mg/l Ca



Det kalcium som finns i grundvattnet kommer i regel huvudsakligen från berggrunden och/eller jordlagren. Halterna blir högst i områden med kalkhaltiga berg- eller jordarter. Höga halter av kalcium och magnesium gör att vattnet blir hårt.



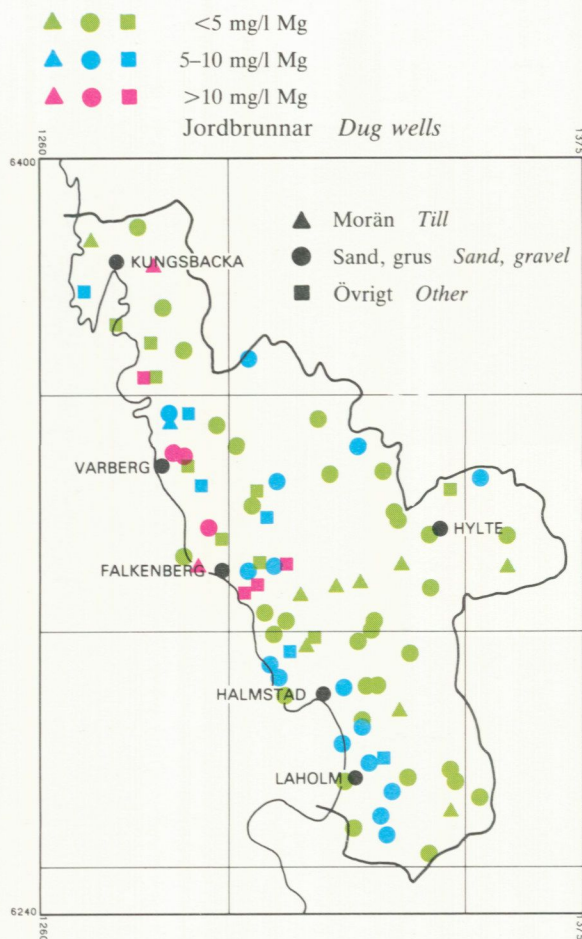
Antal analyser	Number of analyses	48
Minimivärde	Minimum value	1 mg/l Ca
Maximivärde	Maximum value	90 mg/l Ca
Medianvärde	Median value	17 mg/l Ca



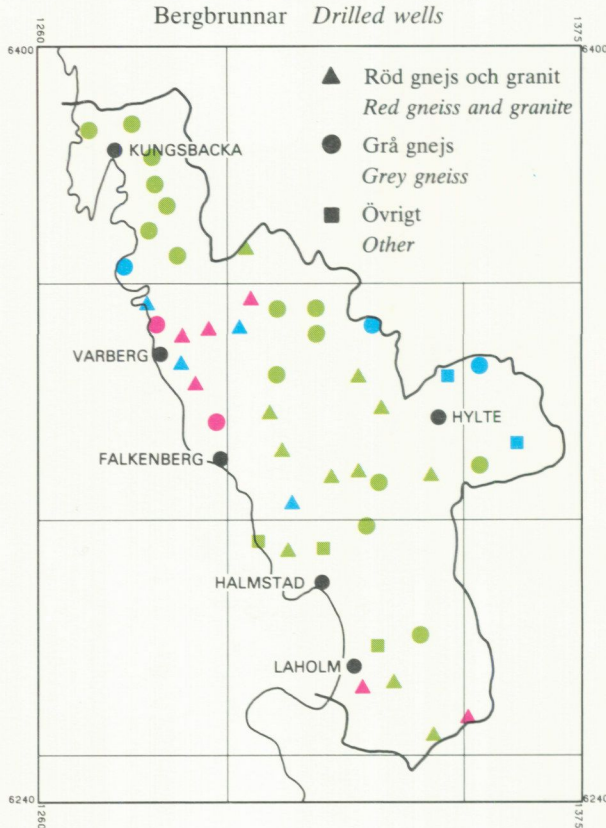
Bilaga 9

Grundvattenkvalitet Groundwater quality

Magnesium, Mg
Magnesium, Mg

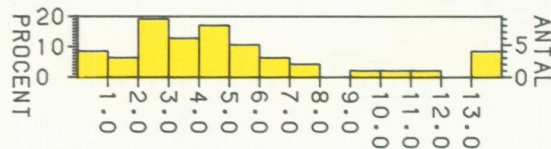
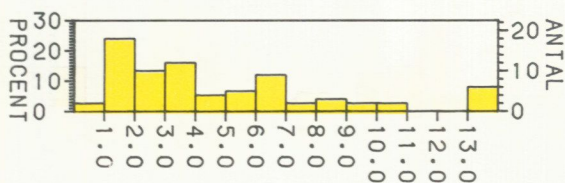


Vanliga halter i grundvatten 2–25 mg/l Mg
Groundwater commonly contains 2–25 mg/l Mg



Antal analyser	Number of analyses	75
Minimivärde	Minimum value	0.2 mg/l Mg
Maximivärde	Maximum value	35.0 mg/l Mg
Medianvärde	Median value	3.7 mg/l Mg

Antal analyser	Number of analyses	47
Minimivärde	Minimum value	0.5 mg/l Mg
Maximivärde	Maximum value	22.0 mg/l Mg
Medianvärde	Median value	4.4 mg/l Mg



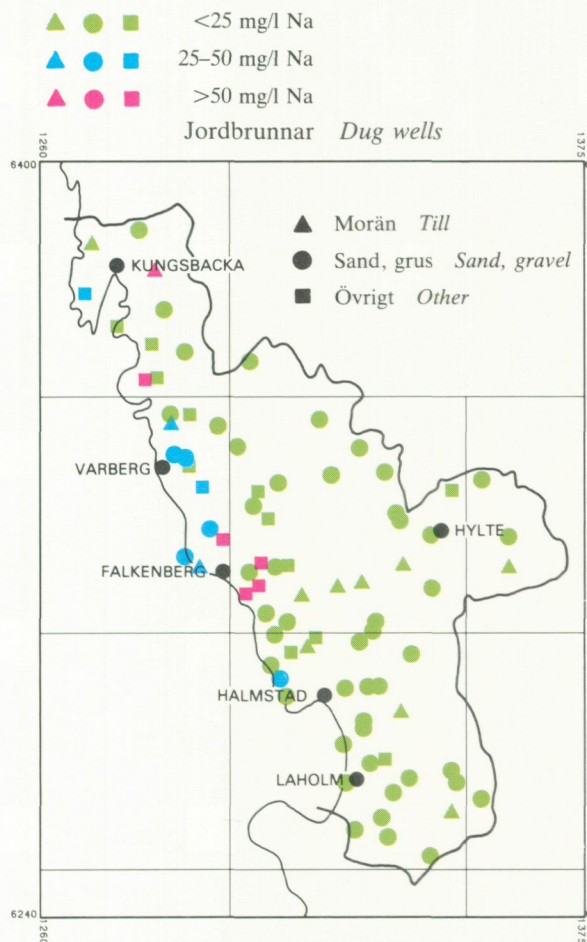
Det magnesium som finns i grundvattnet kommer i regel från berggrunden och jordlagren. Halterna blir högst i områden med kalkhaltiga berg- och jordarter. Höga halter av kalcium och magnesium gör vattnet hårt.

Bilaga 9

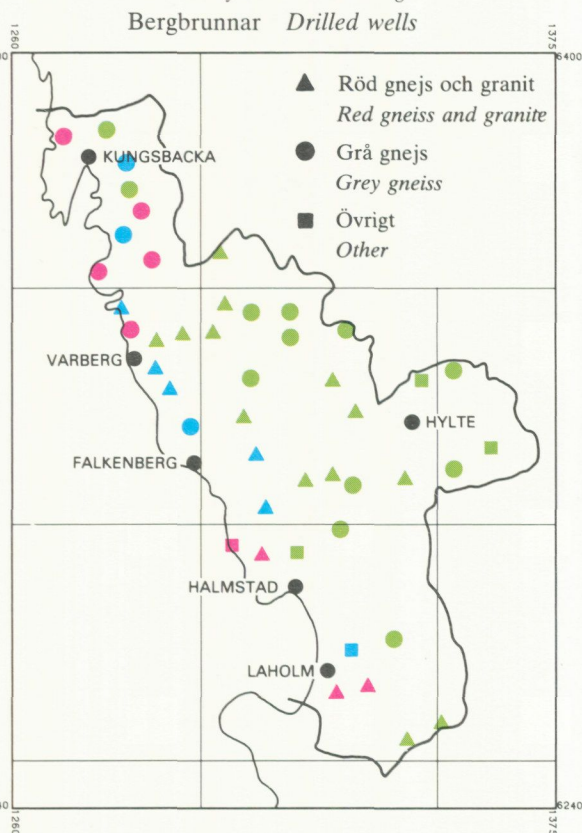
Grundvattenkvalitet

Groundwater quality

Natrium, Na
Sodium, Na

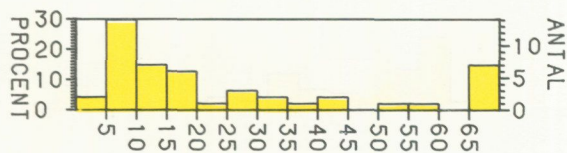
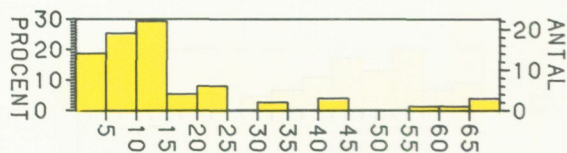


Vanliga halter i grundvatten 2–50 mg/l Na
Groundwater commonly contains 2–50 mg/l Na



Antal analyser	Number of analyses	75
Minimivärde	Minimum value	1 mg/l Na
Maximivärde	Maximum value	119 mg/l Na
Medianvärde	Median value	12 mg/l Na

Antal analyser	Number of analyses	47
Minimivärde	Minimum value	4 mg/l Na
Maximivärde	Maximum value	132 mg/l Na
Medianvärde	Median value	17 mg/l 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 havsvatten. Avhärdat vatten ger ofta höga natriumhalter. Kraftigt avhärdat vatten kan vara mindre lämpat till dricksvatten.

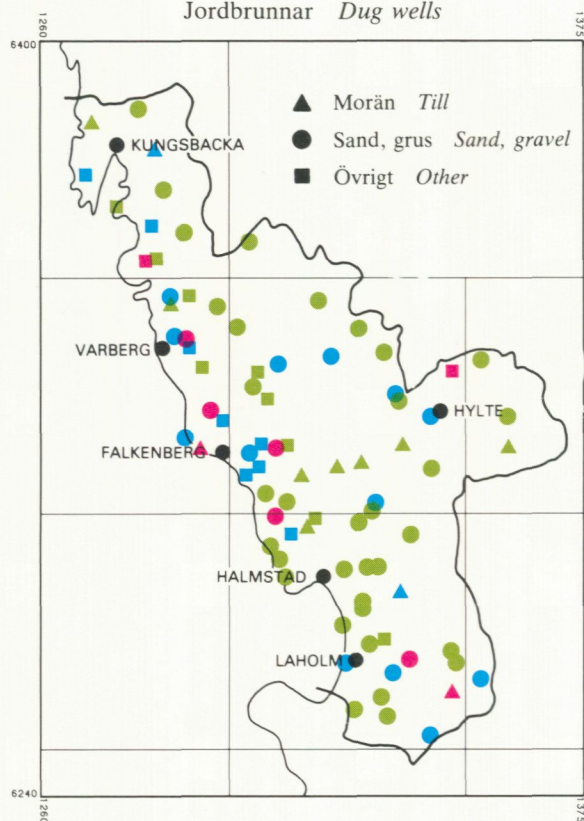
Bilaga 9

Grundvattenkvalitet Groundwater quality

Kalium, K
Potassium, K

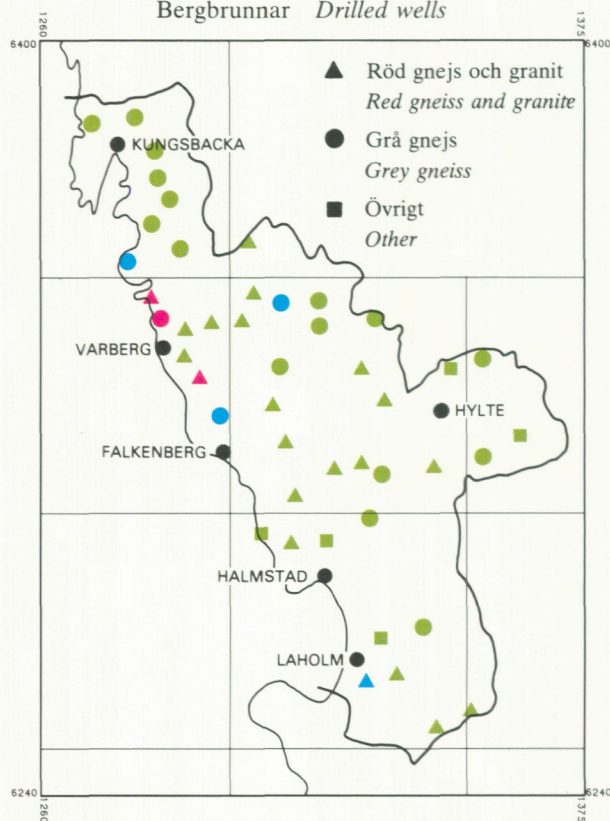


Jordbrunnar Dug wells



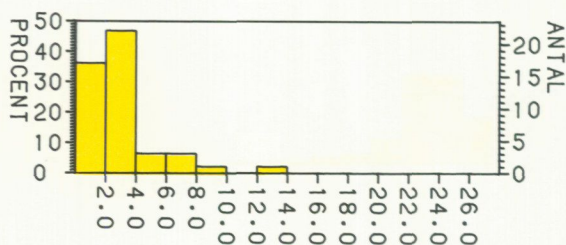
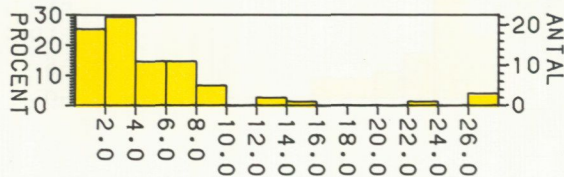
Vanliga halter i grundvatten 0.5–10 mg/l K
Groundwater commonly contains 0.5–10 mg/l K

Bergbrunnar Drilled wells



Antal analyser	Number of analyses	75
Minimivärde	Minimum value	0.8 mg/l K
Maximivärde	Maximum value	49.0 mg/l K
Medianvärde	Median value	3.7 mg/l K

Antal analyser	Number of analyses	47
Minimivärde	Minimum value	0.9 mg/l K
Maximivärde	Maximum value	13.0 mg/l K
Medianvärde	Median value	2.5 mg/l K



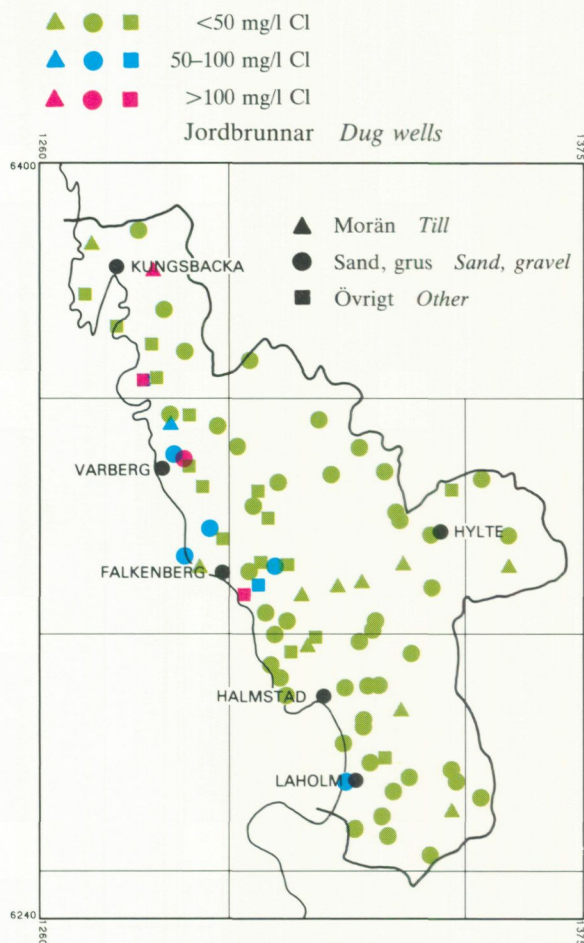
I regel är kaliumhalterna lägre än natriumhalterna. Kalium kan komma från kaligödselmedel.

Bilaga 9

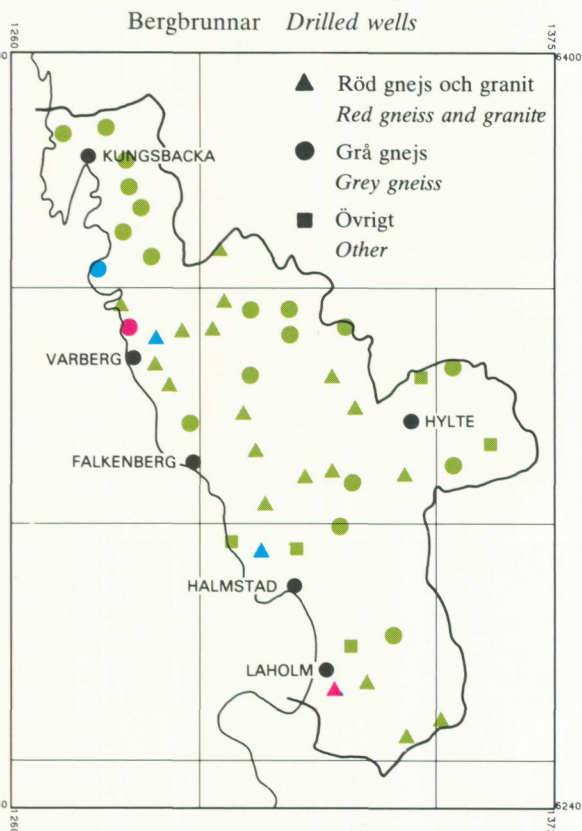
Grundvattenkvalitet

Groundwater quality

Klorid, Cl
Chloride, Cl

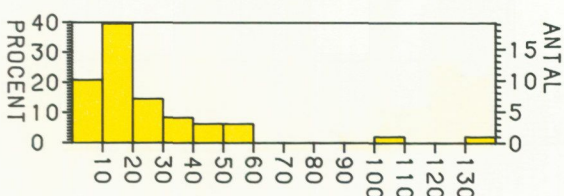
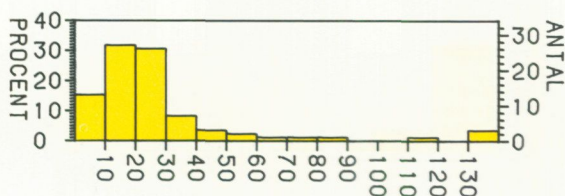


Vanliga halter i grundvatten 2–50 mg/l Cl
Groundwater commonly contains 2–50 mg/l Cl



Antal analyser	Number of analyses	85
Minimivärde	Minimum value	2 mg/l Cl
Maximivärde	Maximum value	318 mg/l Cl
Medianvärde	Median value	21 mg/l Cl

Antal analyser	Number of analyses	48
Minimivärde	Minimum value	5 mg/l Cl
Maximivärde	Maximum value	190 mg/l Cl
Medianvärde	Median value	18 mg/l Cl



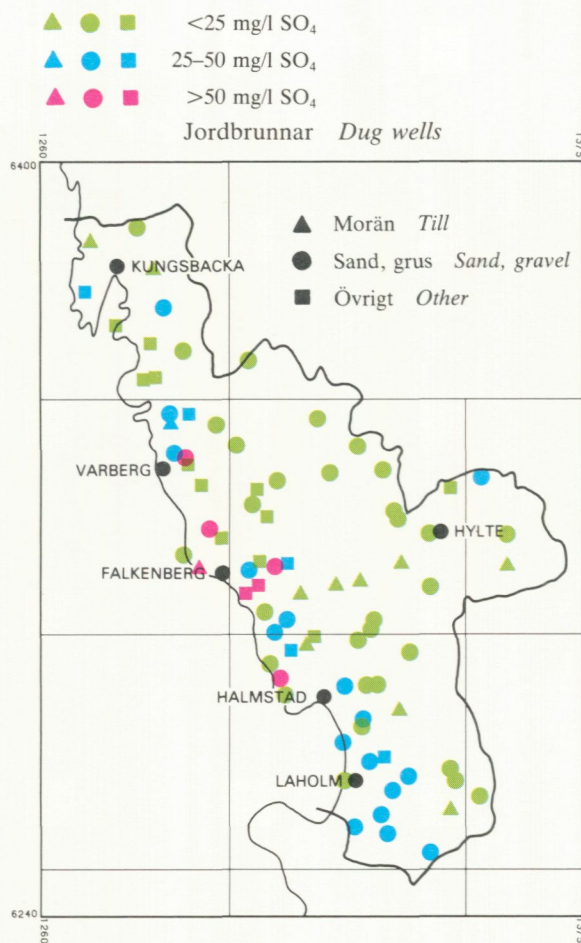
I kustnära områden kan i samband med pumpning höga kloridhalter i grundvattnet bero på inträngande havsvatten. Höga kloridhalter kan också bero på inblandning av gammalt havsvatten, som kan finnas i jordlagren och berggrunden även långt ifrån de nuvarande kusterna. Höga kloridhalter kan också orsakas av föroreningar. Kloridhal-

ter över 300 mg/l ger tillsammans med natrium salt smak åt vattnet. Halter mellan 100 och 300 mg/l betraktas från teknisk synpunkt som anmärkningsvärda. Halter överstigande 300 mg/l medför att vattnet betraktas som med tvekan tjänligt.

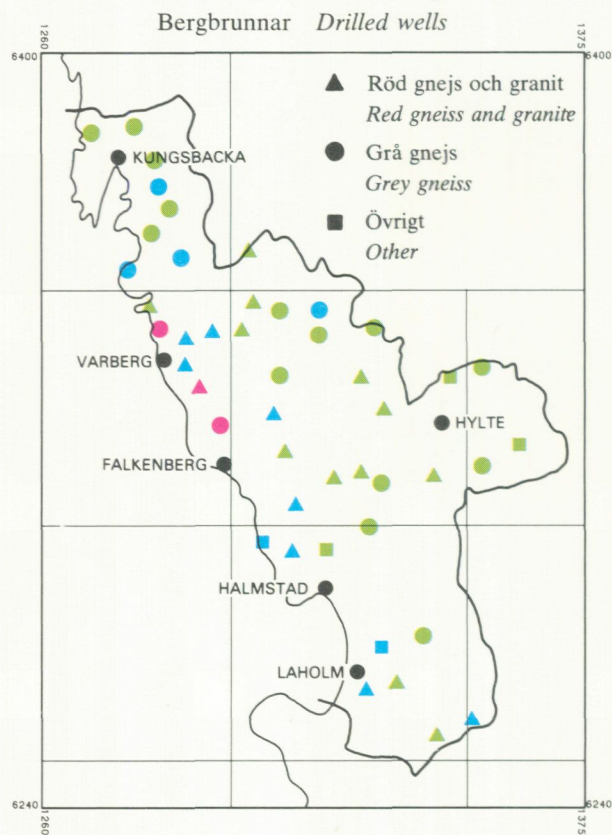
Bilaga 9

Grundvattenkvalitet Groundwater quality

Sulfat, SO_4
Sulphate, SO_4

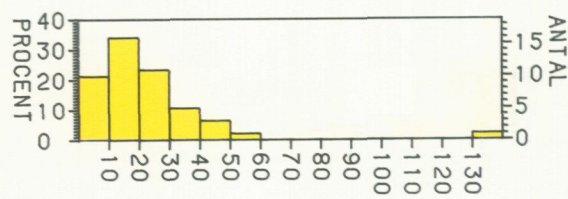
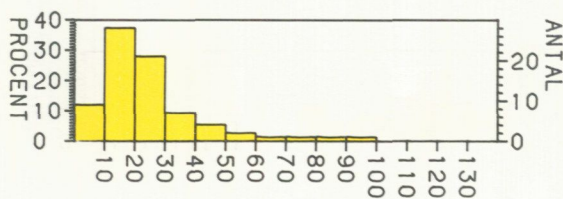


Vanliga halter i grundvatten 2–150 mg/l SO_4
Groundwater commonly contains 2–150 mg/l SO_4



Antal analyser	Number of analyses	75
Minimivärde	Minimum value	2 mg/l SO_4
Maximivärde	Maximum value	97 mg/l SO_4
Medianvärde	Median value	21 mg/l SO_4

Antal analyser	Number of analyses	47
Minimivärde	Minimum value	<1 mg/l SO_4
Maximivärde	Maximum value	160 mg/l SO_4
Medianvärde	Median value	18 mg/l SO_4



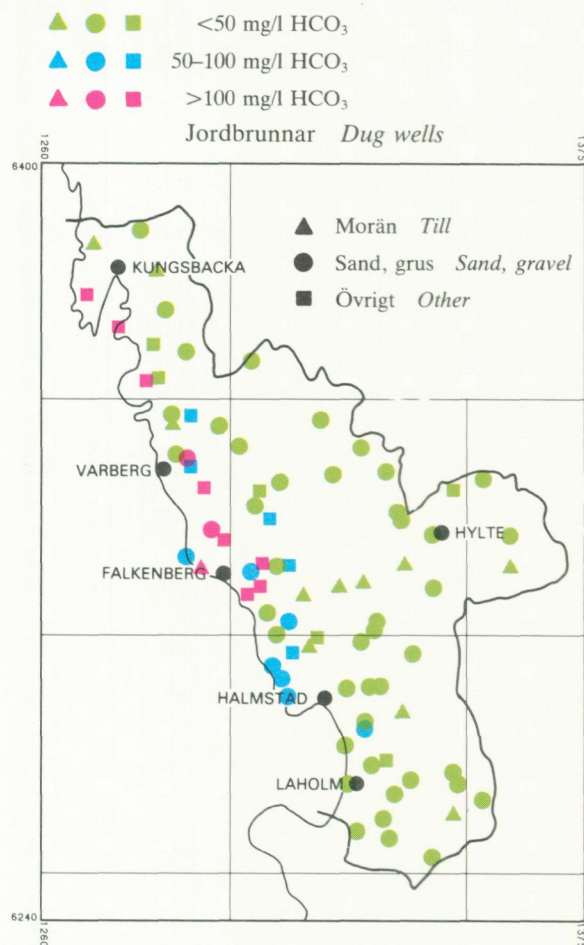
Höga sulfathalter i grundvatten kan bero på utlösning från gyttej- och torvjordlager eller vittrande kismineral i berggrunden. Höga halter i kombination med magnesium och natrium anses kunna verka laxerande. Halter mellan 100 och 200 mg/l betraktas som från teknisk synpunkt anmärkningsvärda. Halter överstigande 200 mg/l medför att vattnet betraktas som med tvekan tjänligt.

Bilaga 9

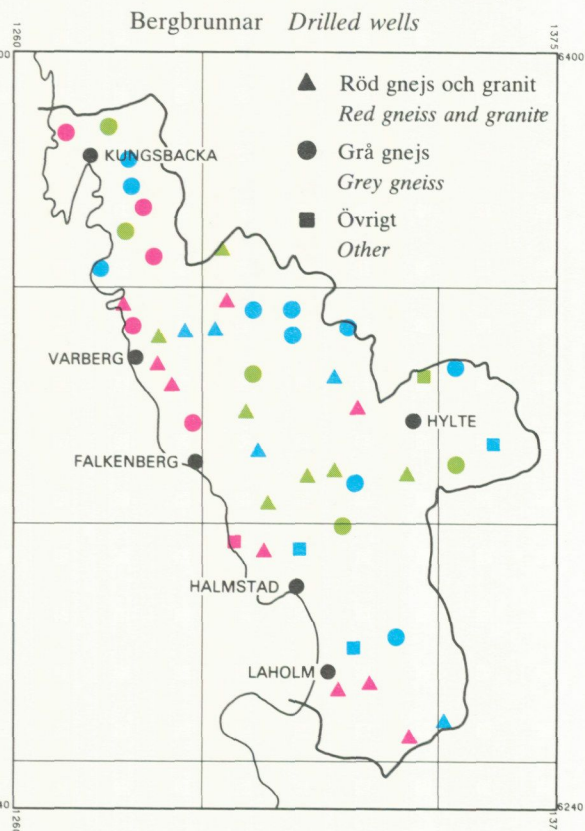
Grundvattenkvalitet

Groundwater quality

Alkalitet, HCO_3
Alkalinity, HCO_3

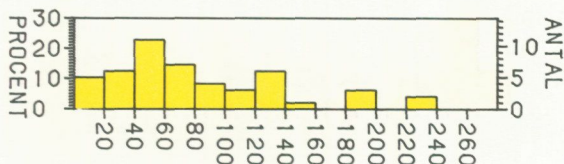
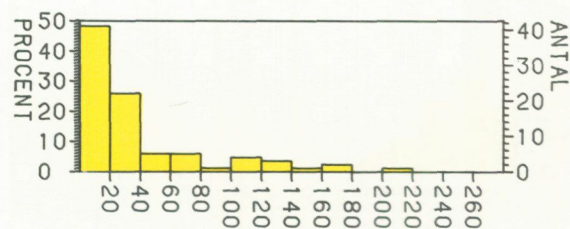


Vanliga halter i grundvatten 20–400 mg/l HCO_3
Groundwater commonly contains 20–400 mg/l HCO_3



Antal analyser	Number of analyses	85
Minimivärde	Minimum value	3 mg/l HCO_3
Maximivärde	Maximum value	219 mg/l HCO_3
Medianvärde	Median value	22 mg/l HCO_3

Antal analyser	Number of analyses	48
Minimivärde	Minimum value	3 mg/l HCO_3
Maximivärde	Maximum value	228 mg/l HCO_3
Medianvärde	Median value	68 mg/l HCO_3



Alkaliteten, som vid normala pH-värden motsvarar bikarbonathalten (HCO_3)-halten, är ett mått på vattnets förmåga att motstå försurning (högre värden – bättre motståndskraft).

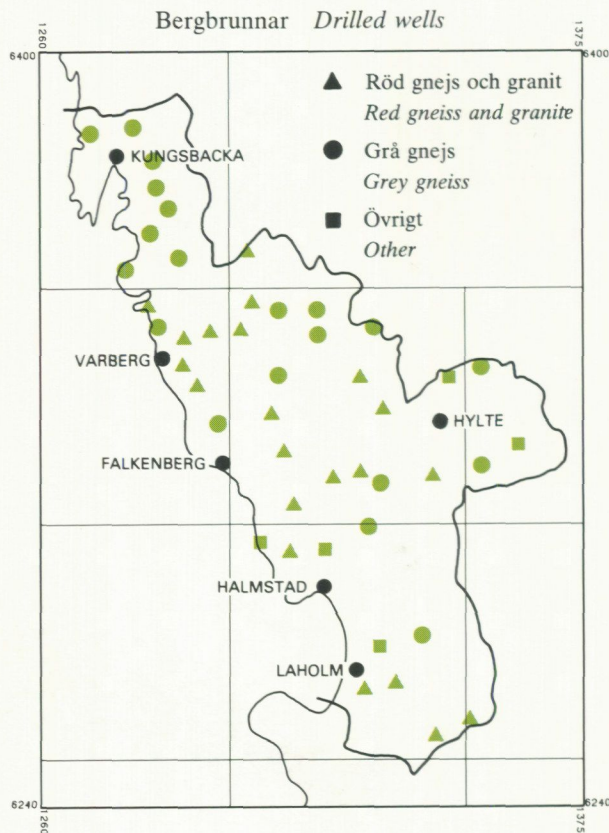
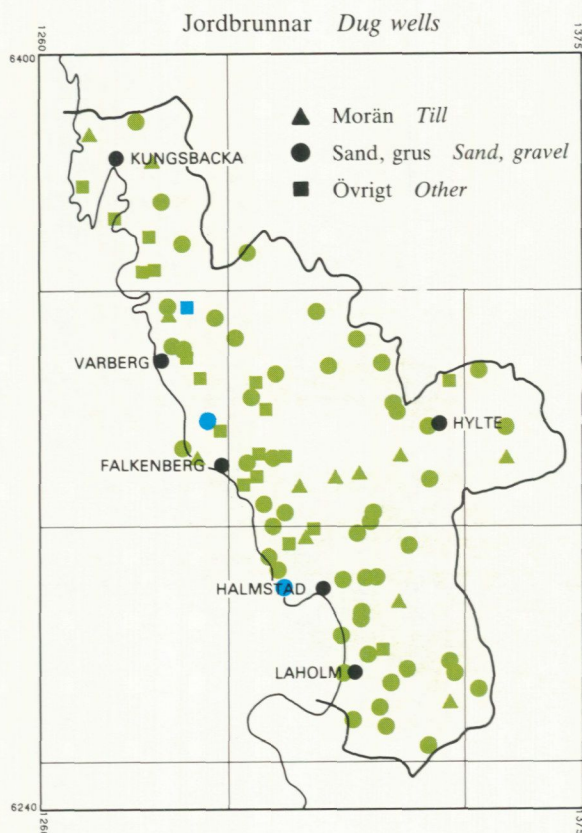
Bilaga 9

Grundvattenkvalitet Groundwater quality

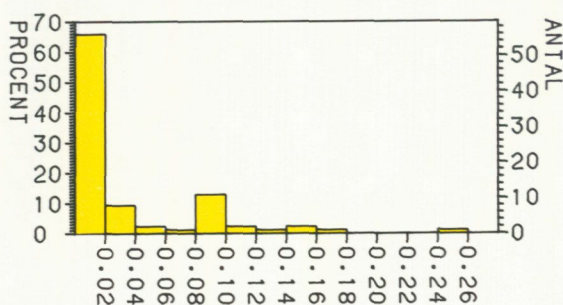
Ammonium, NH_4
Ammonia, NH_4

▲ ● ■ <0.5 mg/l NH_4
▲ ● ■ >0.5 mg/l NH_4

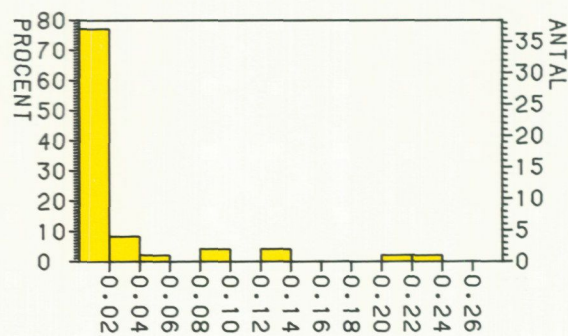
Vanliga halter i grundvatten 0–1 mg/l NH_4
Groundwater commonly contains 0–1 mg/l NH_4



Antal analyser	Number of analyses	85
Minimivärde	Minimum value	<0.02 mg/l NH_4
Maximivärde	Maximum value	0.26 mg/l NH_4
Medianvärde	Median value	<0.02 mg/l NH_4



Antal analyser	Number of analyses	48
Minimivärde	Minimum value	<0.02 mg/l NH_4
Maximivärde	Maximum value	0.23 mg/l NH_4
Medianvärde	Median value	<0.02 mg/l NH_4



Ammonium, NH_4 , är en kväveförening, som i regel finns i mycket låga halter i grundvatten. Förhöjda halter kan bero på föroreningar från avlopp eller gödselstäder. Även åkergödsling kan, särskilt på sandiga jordar, ge förhöjda halter. Ammoniumhalter överstigande 0.5 mg/l NH_4 anses från hygienisk synpunkt anmärkningsvärda.

Bilaga 9

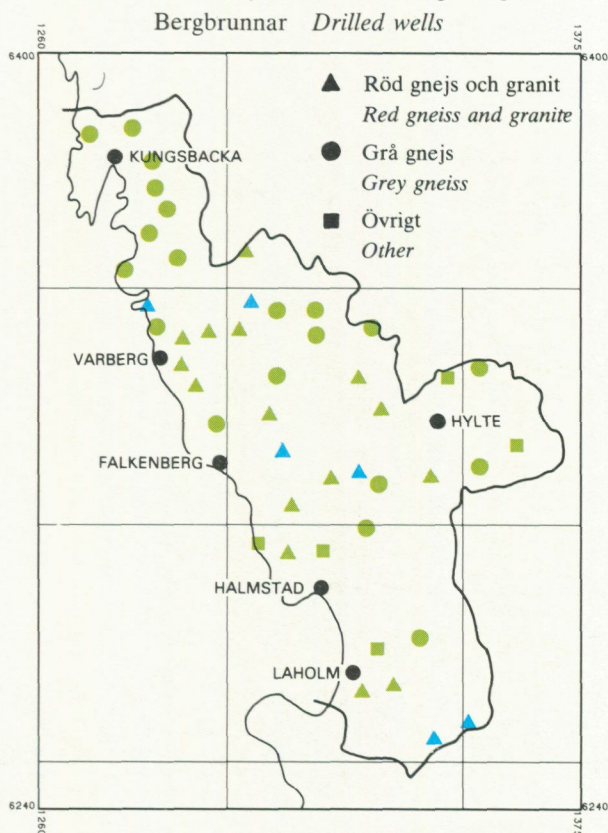
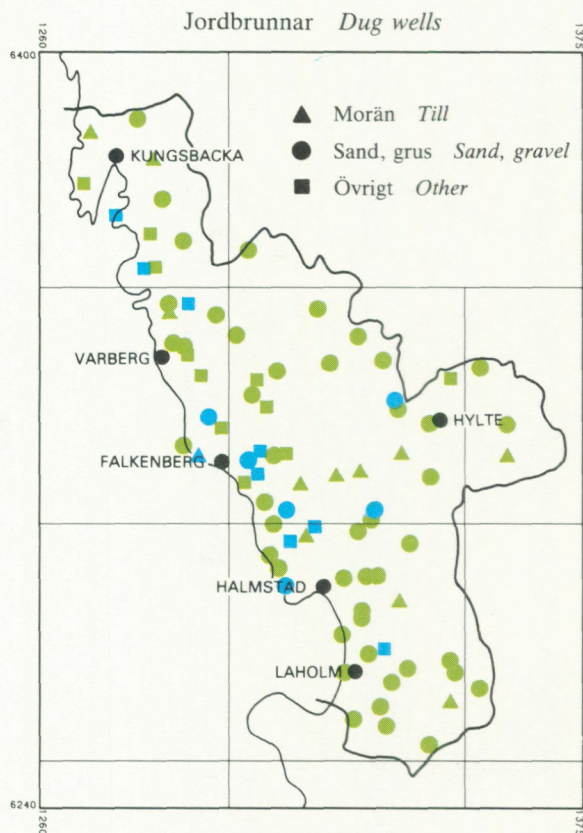
Grundvattenkvalitet

Groundwater quality

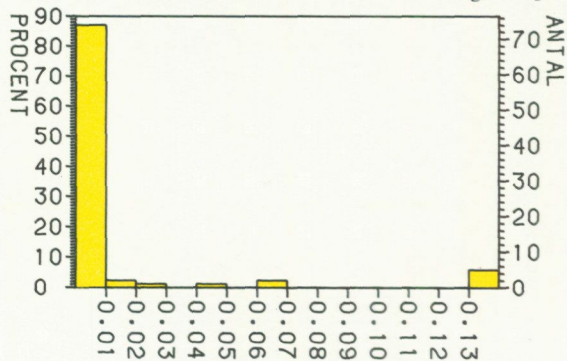
Nitrit, NO₂
Nitrite, NO₂

▲ ● ■ <0.01 mg/l NO₂
▲ ● ■ >0.01 mg/l NO₂

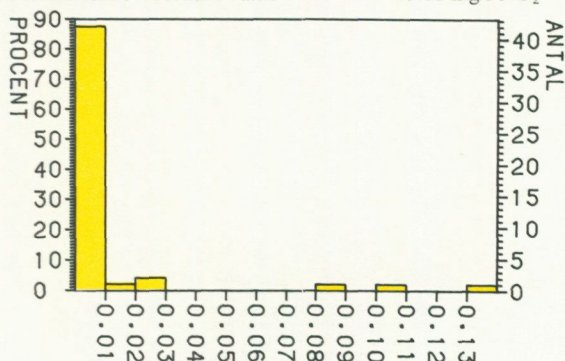
Vanliga halter i grundvatten 0–0.02 mg/l NO₂
Groundwater commonly contains 0–0.02 mg/l NO₂



Antal analyser	Number of analyses	85
Minimivärde	Minimum value	<0.01 mg/l NO ₂
Maximivärde	Maximum value	0.64 mg/l NO ₂
Medianvärde	Median value	<0.01 mg/l NO ₂



Antal analyser	Number of analyses	48
Minimivärde	Minimum value	<0.01 mg/l NO ₂
Maximivärde	Maximum value	0.28 mg/l NO ₂
Medianvärde	Median value	<0.01 mg/l NO ₂



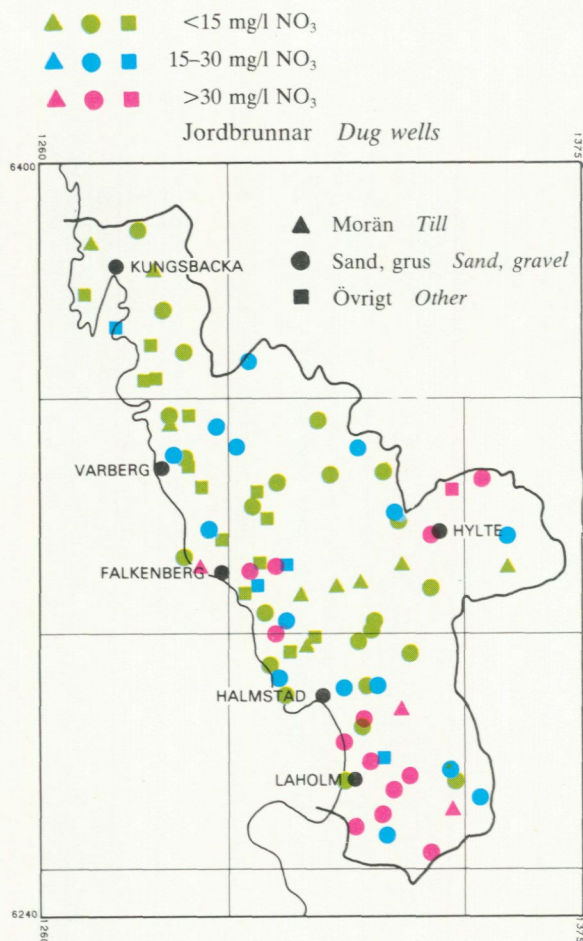
Nitrit, NO₂, är en kväveförening, som i regel finns i mycket låga halter i grundvatten. Förhöjda halter kan bero på föroreningar från avlopp eller gödselstäder. Även åker-gödsling kan, särskilt på sandiga jordar ge förhöjda halter. Vid god syretillgång kan ammonium nitrifieras till nitrit. Vid syrebrist kan nitrat reduceras till nitrit. Förhöjda nitrithalter i djupa bergborrade brunnar kan ibland bero på detta. Nitrithalter överstigande 0.02 mg/l NO₂ anses från hygienisk synpunkt anmärkningsvärda.

Bilaga 9

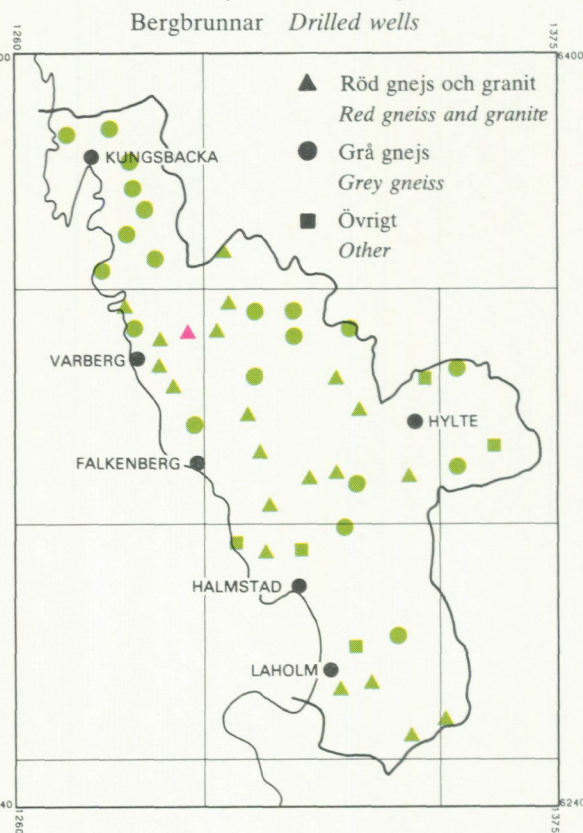
Grundvattenkvalitet

Groundwater quality

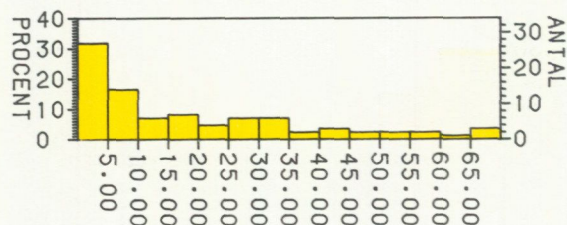
Nitrat, NO_3
Nitrate, NO_3



Vanliga halter i grundvatten 0–20 mg/l NO_3
Groundwater commonly contains 0–20 mg/l NO_3

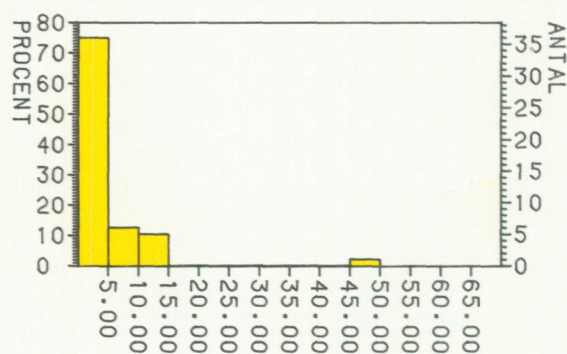


Antal analyser	Number of analyses	85
Minimivärde	Minimum value	<0.1 mg/l NO_3
Maximivärde	Maximum value	115.0 mg/l NO_3
Medianvärde	Median value	11.0 mg/l NO_3



Nitrat, NO_3 , är en kväveförening, som i regel finns naturligt i mycket låga halter i grundvatten. Förhöjda halter kan bero på föroreningar från avlopp och gödselstäder. Åker-gödsling, särskilt på sandiga jordar, kan även ge förhöjda halter. Likaså kan kväveföreningar från industriella rök-gasutsläpp med nederbörden tillföras grundvattnet. Under växtsäsongen tas stora mängder kväve upp av växterna. Tillskottet av kväveföreningar till grundvattnet blir då

Antal analyser	Number of analyses	48
Minimivärde	Minimum value	<0.1 mg/l NO_3
Maximivärde	Maximum value	47.0 mg/l NO_3
Medianvärde	Median value	1.2 mg/l NO_3



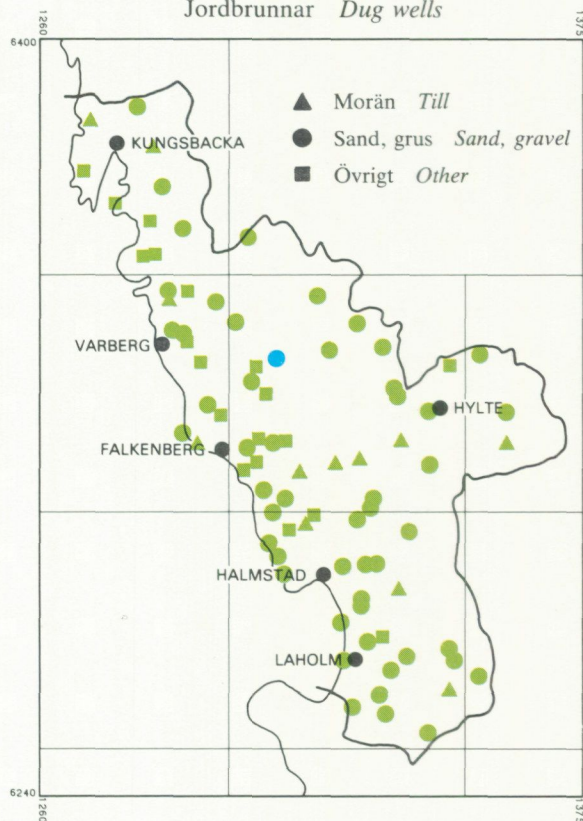
mindre. Nitralternerna i grundvattnet varierar därför med årstiderna. Barn under 1 års ålder, som dricker vatten med höga nitraltern, kan få sjukdomssymtom p.g.a. methemoglobinemi. Om nitraltern överstiger 50 mg/l skall vattnet därför inte ges till barn under 1 års ålder. Ett vatten som innehåller mer än 30 mg/l betecknas från hygienisk synpunkt som anmärkningsvärt.

Bilaga 9
Grundvattenkvalitet
Groundwater quality

Fluorid, F
Fluoride, F

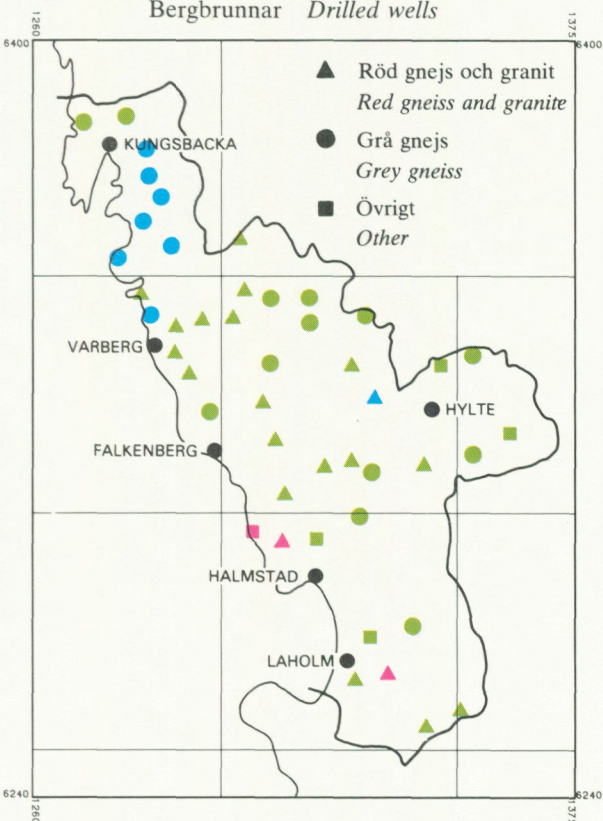


Jordbrunnar Dug wells



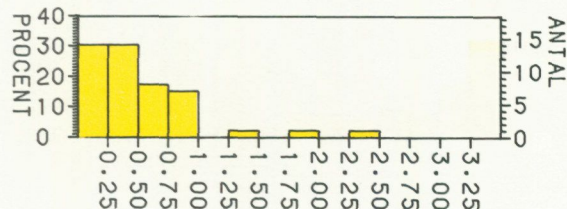
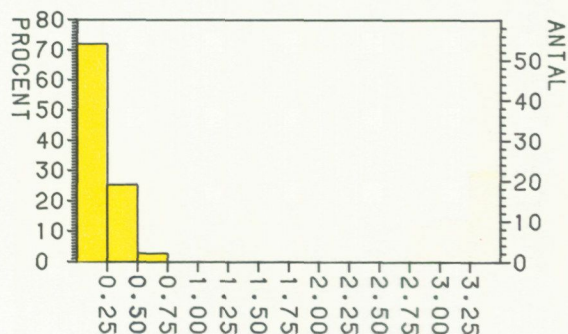
Vanliga halter i grundvatten 0–1.5 mg/l F
Groundwater commonly contains 0–1.5 mg/l F

Bergbrunnar Drilled wells



Antal analyser	Number of analyses	75
Minimivärde	Minimum value	0.02 mg/l F
Maximivärde	Maximum value	0.69 mg/l F
Medianvärde	Median value	0.12 mg/l F

Antal analyser	Number of analyses	46
Minimivärde	Minimum value	0.03 mg/l F
Maximivärde	Maximum value	2.30 mg/l F
Medianvärde	Median value	0.44 mg/l F

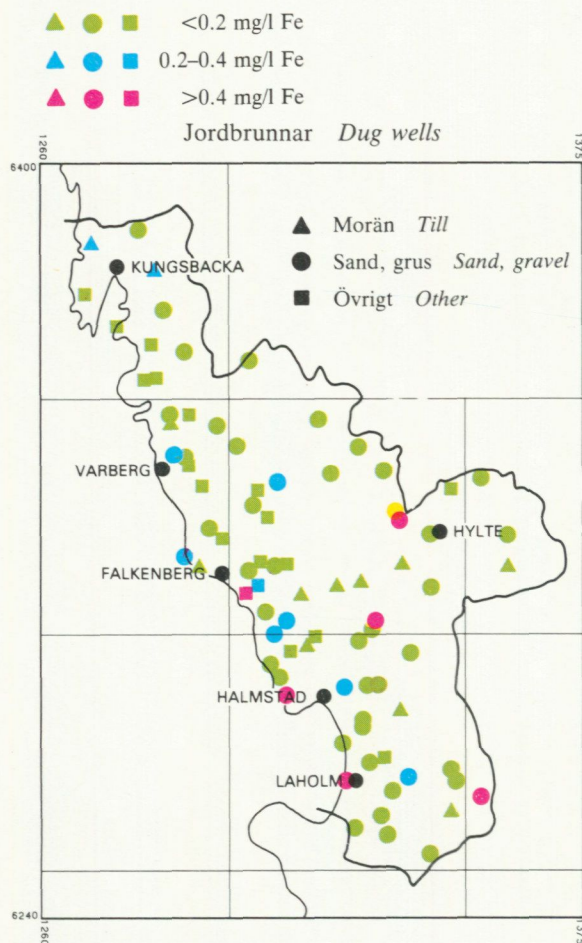


Brunnar med höga halter av fluorid påträffas ofta inom områden där berggrunden är rik på flusspat, CaF_2 . Fluoridhalter mellan 0.75 mg/l och 1.5 mg/l ger skydd mot karies (tanddröta). Halter över 1.5 mg/l kan orsaka besvär såsom fläckar på tänderna på barn. Vatten med halter över 6 mg/l skall betraktas som otjänligt.

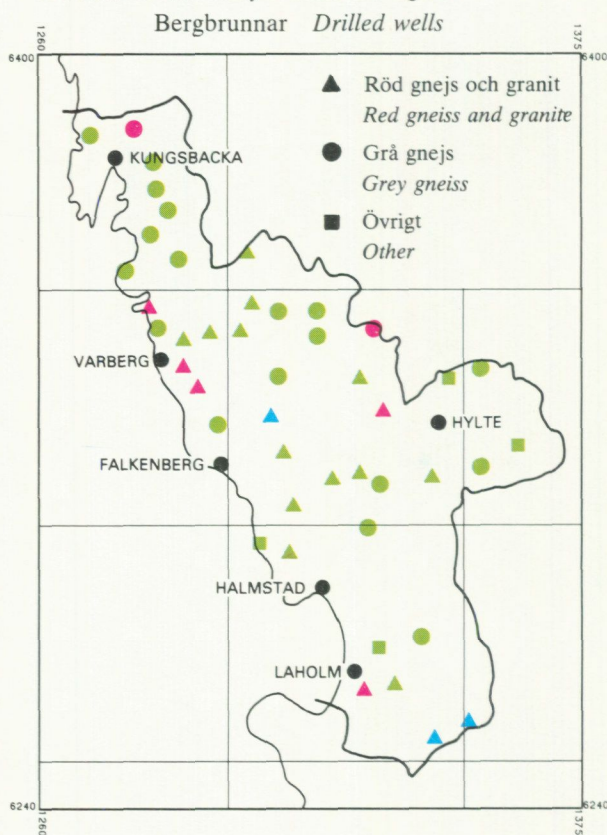
Bilaga 9

Grundvattenkvalitet Groundwater quality

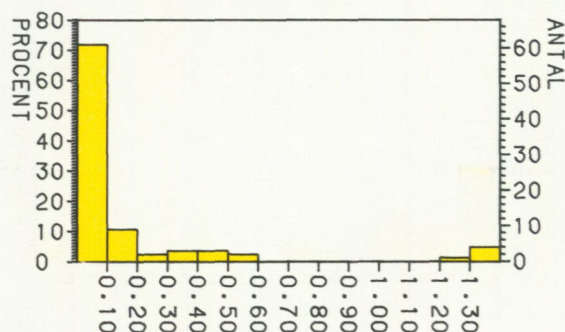
Järn, Fe
Iron, Fe



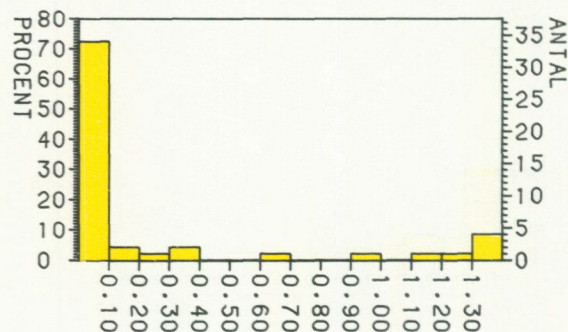
Vanliga halter i grundvatten 0–1 mg/l Fe
Groundwater commonly contains 0–1 mg/l Fe



Antal analyser	Number of analyses	85
Minimivärde	Minimum value	<0.01 mg/l Fe
Maximivärde	Maximum value	4.30 mg/l Fe
Medianvärde	Median value	0.06 mg/l Fe



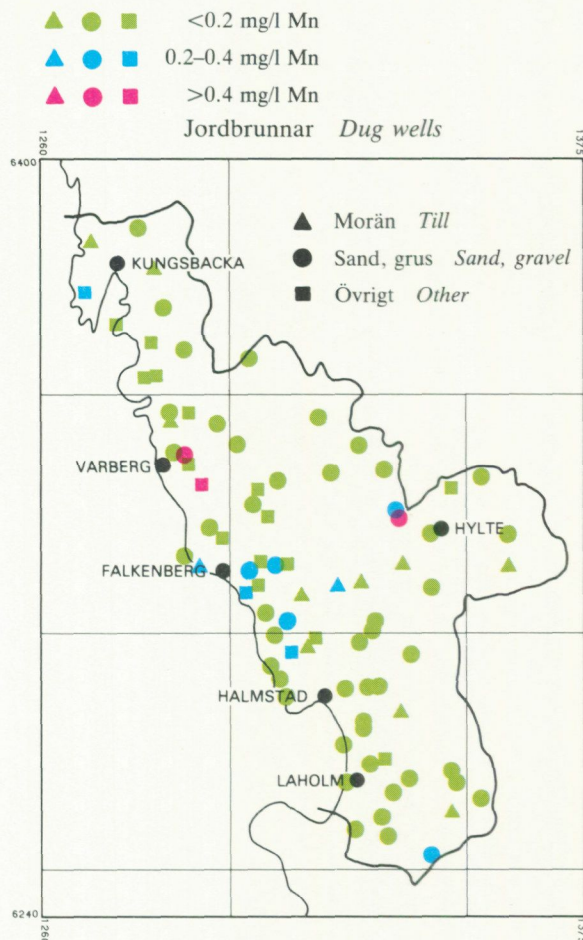
Antal analyser	Number of analyses	47
Minimivärde	Minimum value	<0.01 mg/l Fe
Maximivärde	Maximum value	22.5 mg/l Fe
Medianvärde	Median value	0.06 mg/l Fe



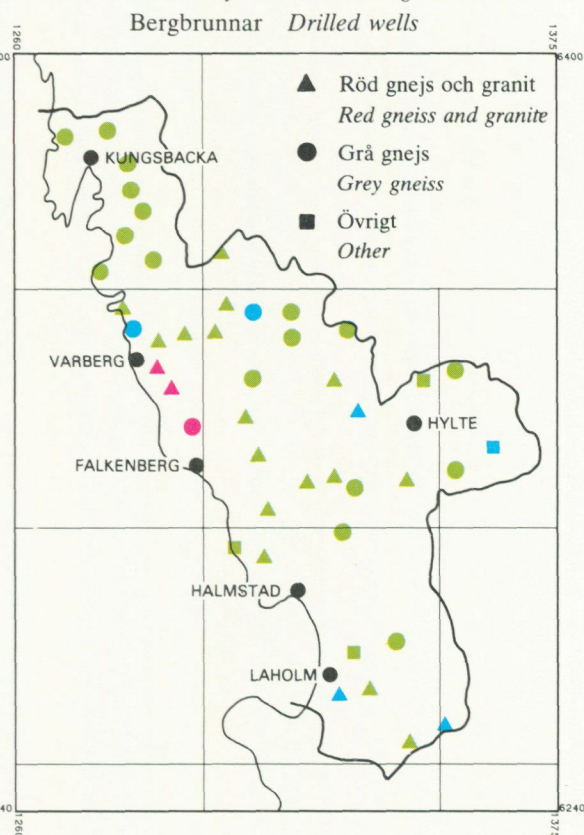
Höga halter av järn kan orsaka bruna fläckar på tvätt, porslin o.dyl. Halterna kan förändras avsevärt från brunn till tappställe, beroende på utfällning och utlösning från järnledningar. Höga halter ger en obehaglig smak åt vattnet. Halter mellan 0.2 mg/l och 0.4 mg/l betraktas från teknisk synpunkt som anmärkningsvärda. Halter överstigande 0.4 mg/l medför att vattnet betraktas som med tvekan tjänligt.

Bilaga 9
Grundvattenkvalitet
Groundwater quality

Mangan, Mn
Manganese, Mn

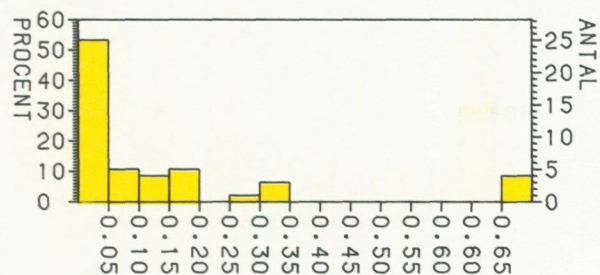
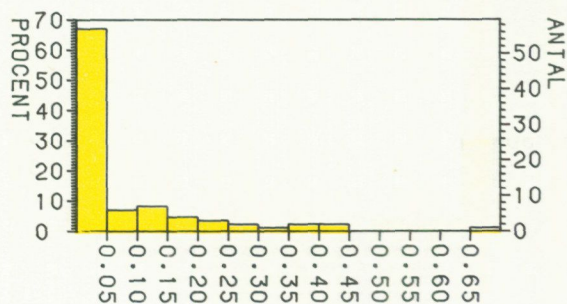


Vanliga halter i grundvatten 0–0.7 mg/l Mn
 Groundwater commonly contains 0–0.7 mg/l Mn



Antal analyser	Number of analyses	85
Minimivärde	Minimum value	<0.01 mg/l Mn
Maximivärde	Maximum value	0.66 mg/l Mn
Medianvärde	Median value	0.03 mg/l Mn

Antal analyser	Number of analyses	47
Minimivärde	Minimum value	<0.01 mg/l Mn
Maximivärde	Maximum value	0.97 mg/l Mn
Medianvärde	Median value	0.05 mg/l Mn



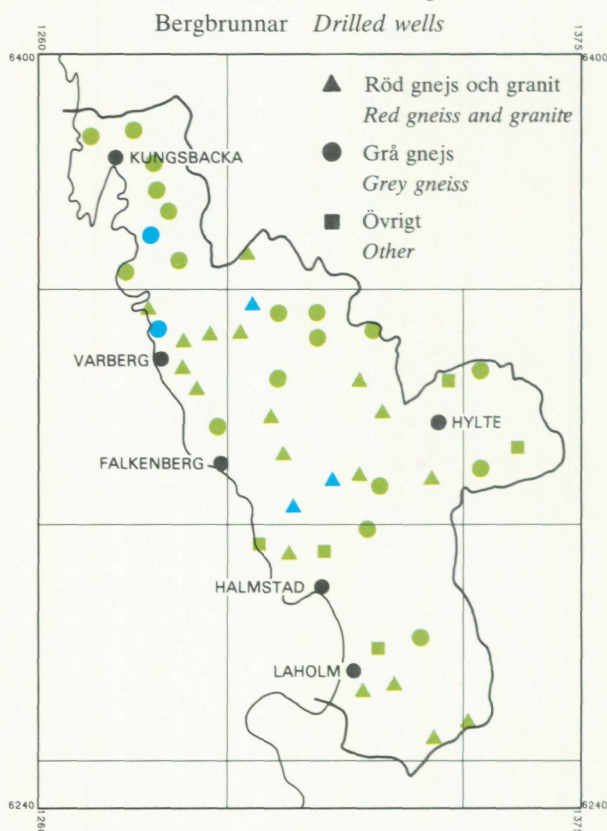
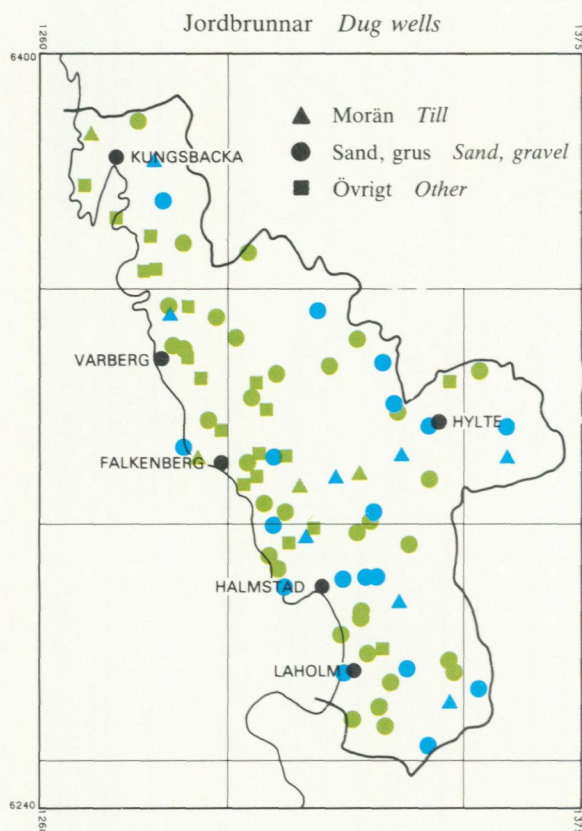
Höga halter av mangan kan orsaka bruna fläckar på tvätt, porslin o.dyl. och kan ge en obehaglig smak åt vattnet. Halter över 0.1 mg/l Mn betraktas som med tvekan tjänligt.

Bilaga 9
Grundvattenkvalitet
Groundwater quality

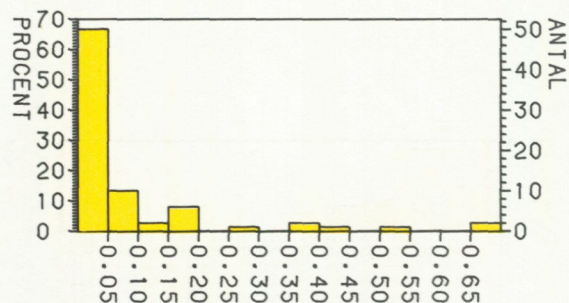
Aluminium, Al
Aluminium, Al

▲ ● ■ <0.05 mg/l Al
▲ ● ■ >0.05 mg/l Al

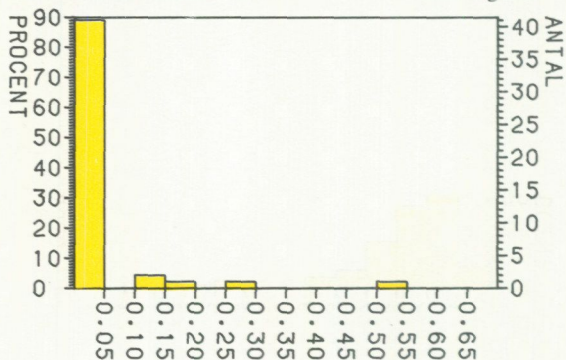
Vanliga halter i grundvatten 0–0.2 mg/l Al
Groundwater commonly contains 0–0.2 mg/l Al



Antal analyser	Number of analyses	75
Minimivärde	Minimum value	<0.01 mg/l Al
Maximivärde	Maximum value	1.10 mg/l Al
Medianvärde	Median value	0.02 mg/l Al



Antal analyser	Number of analyses	46
Minimivärde	Minimum value	<0.01 mg/l Al
Maximivärde	Maximum value	0.53 mg/l Al
Medianvärde	Median value	<0.01 mg/l 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 fördrå relativt stora intag av aluminium. Aluminiumhalter över 0.15 mg/l betraktas från teknisk synpunkt som anmärkningsvärda.

Bilaga 9

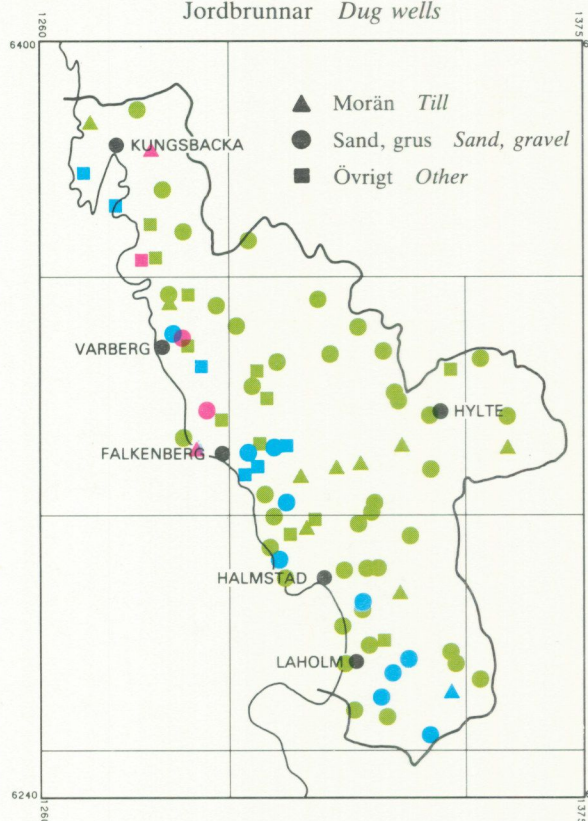
Grundvattenkvalitet

Groundwater quality

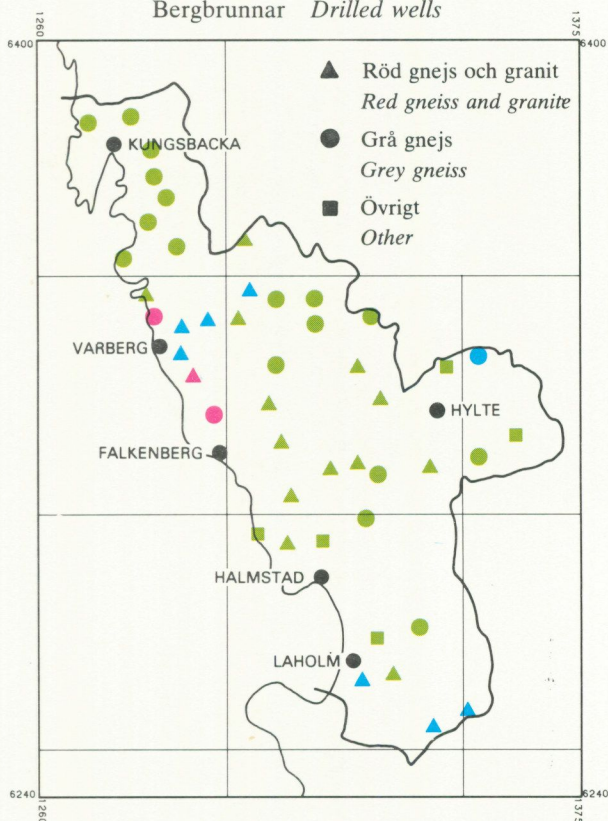
Totalhårdhet, Ca+Mg
Total hardness, Ca+Mg

- ▲ ● ■ <35 mg/l Ca
- ▲ ● ■ 35–70 mg/l Ca
- ▲ ● ■ >70 mg/l Ca

Jordbrunnar Dug wells

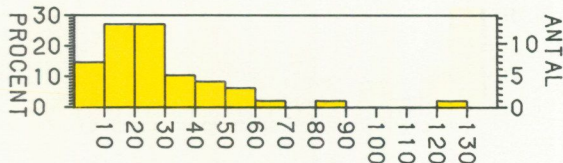
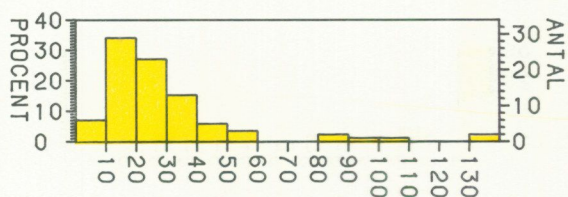


Bergbrunnar Drilled wells



Antal analyser	Number of analyses	85
Minimivärde	Minimum value	7 mg/l Ca
Maximivärde	Maximum value	204 mg/l Ca
Medianvärde	Median value	24 mg/l Ca

Antal analyser	Number of analyses	48
Minimivärde	Minimum value	2 mg/l Ca
Maximivärde	Maximum value	126 mg/l Ca
Medianvärde	Median value	24 mg/l Ca

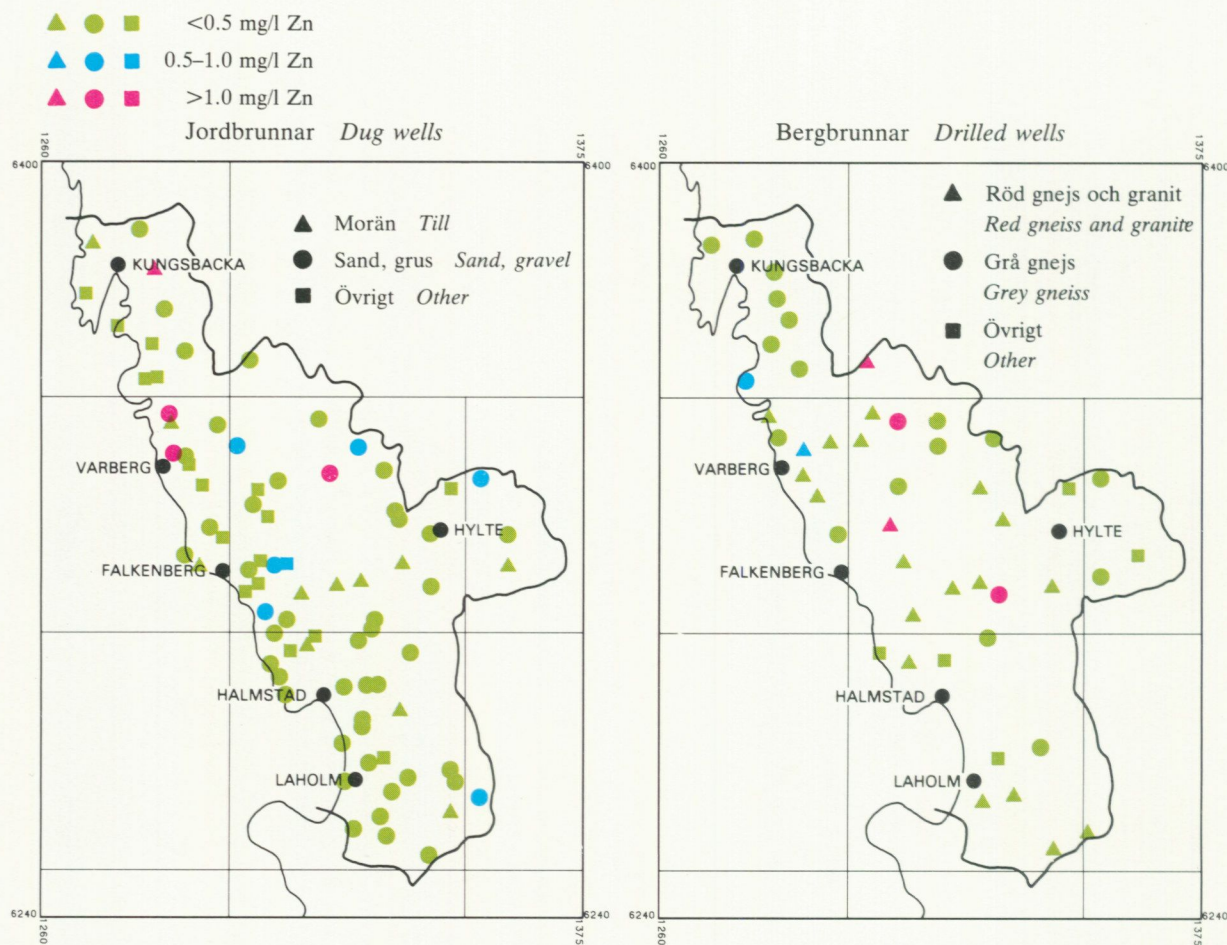


Höga halter av kalcium och magnesium gör att vattnet blir hårt. Hårt vatten förorsakar ökad tvålförbrukning genom kalktvålbildning. Vid uppvärmning kan olägenhet uppstå genom avsättning i varmvattenberedare, kastruller, disk- och tvättmaskiner, kaffebyggare m.m.

0–15 mg/l Ca (0–2 °dH)	Mycket mjukt vatten Very soft water
15–35 mg/l Ca (2–5 °dH)	Mjukt vatten Soft water
35–70 mg/l Ca (5–10 °dH)	Medelhårt vatten Moderately hard
70–150 mg/l Ca (10–21 °dH)	Hårt vatten Hard water
>150 mg/l Ca (>21 °dH)	Mycket hårt vatten Very hard water

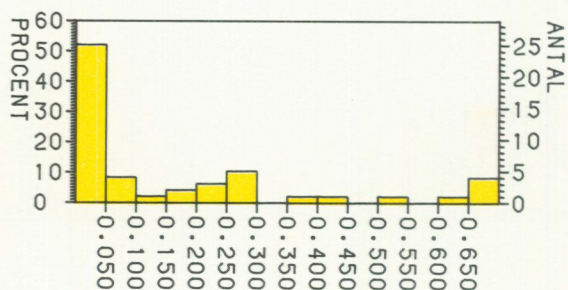
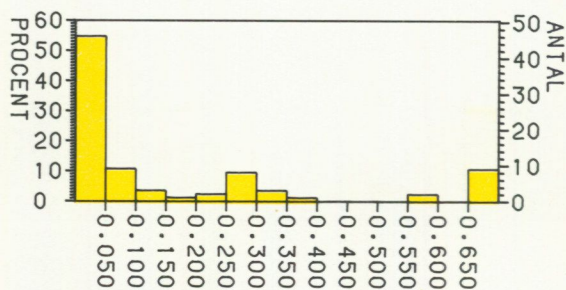
Bilaga 9
Grundvattenkvalitet
Groundwater quality

Zink, Zn
Zink, Zn



Antal analyser	Number of analyses	84
Minimivärde	Minimum value	<0.01 mg/l Zn
Maximivärde	Maximum value	2.60 mg/l Zn
Medianvärde	Median value	0.05 mg/l Zn

Antal analyser	Number of analyses	48
Minimivärde	Minimum value	<0.01 mg/l Zn
Maximivärde	Maximum value	6.40 mg/l Zn
Medianvärde	Median value	0.05 mg/l Zn

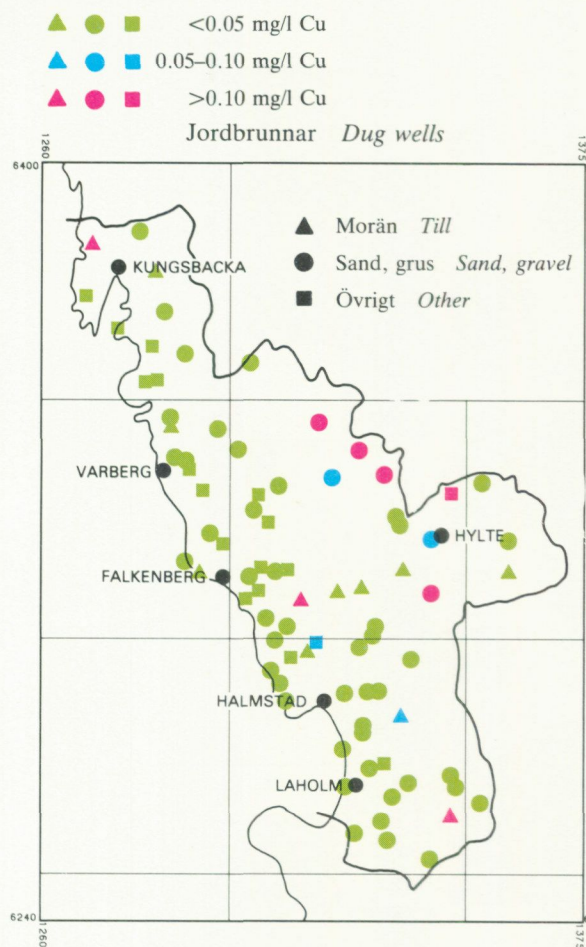


Zink är ett för kroppen nödvändigt ämne eftersom det har flera biokemiska funktioner. Zinkhalter över 1.0 mg/l betraktas från teknisk synpunkt som anmärkningsvärda.

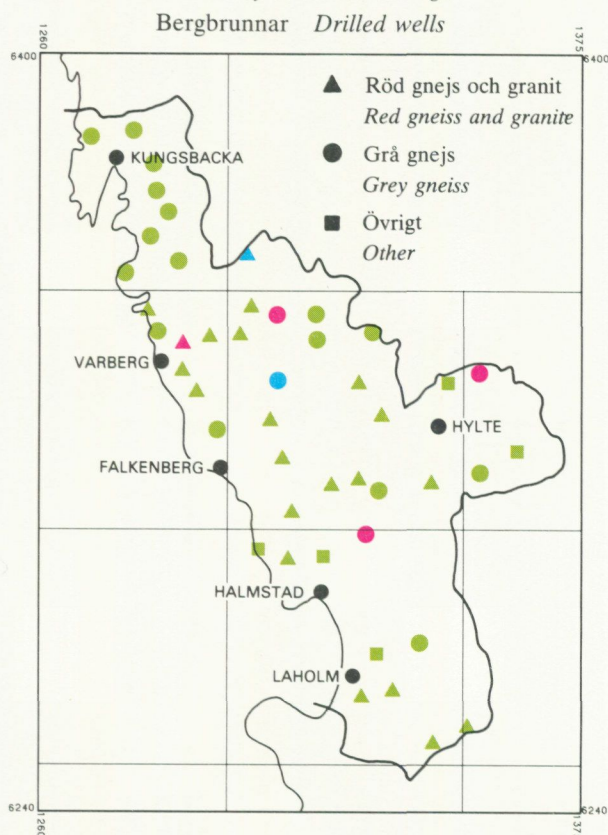
Bilaga 9

Grundvattenkvalitet Groundwater quality

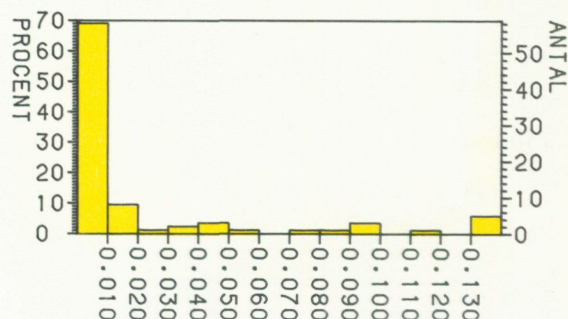
Koppar, Cu
Copper, Cu



Vanliga halter i grundvatten 0–0.2 mg/l Cu
Groundwater commonly contains 0–0.2 mg/l Cu

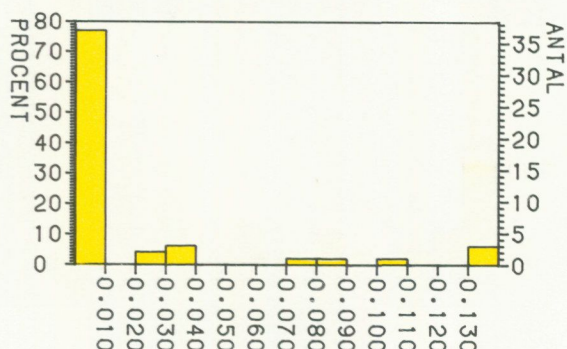


Antal analyser	Number of analyses	84
Minimivärde	Minimum value	<0.005 mg/l Cu
Maximivärde	Maximum value	0.770 mg/l Cu
Medianvärde	Median value	<0.005 mg/l Cu



Kopparhalten i naturligt förekommande grundvatten är i regel mycket låg, vanligtvis under 0.02 mg/l Cu. I hushållens tappvatten kan ofta kopparhalten vara avsevärt högre beroende främst på utlösning av koppar från ledningsnätet. I allmänhet sjunker kopparhalten i vattnet efter spol-

Antal analyser	Number of analyses	48
Minimivärde	Minimum value	<0.005 mg/l Cu
Maximivärde	Maximum value	0.370 mg/l Cu
Medianvärde	Median value	<0.005 mg/l Cu

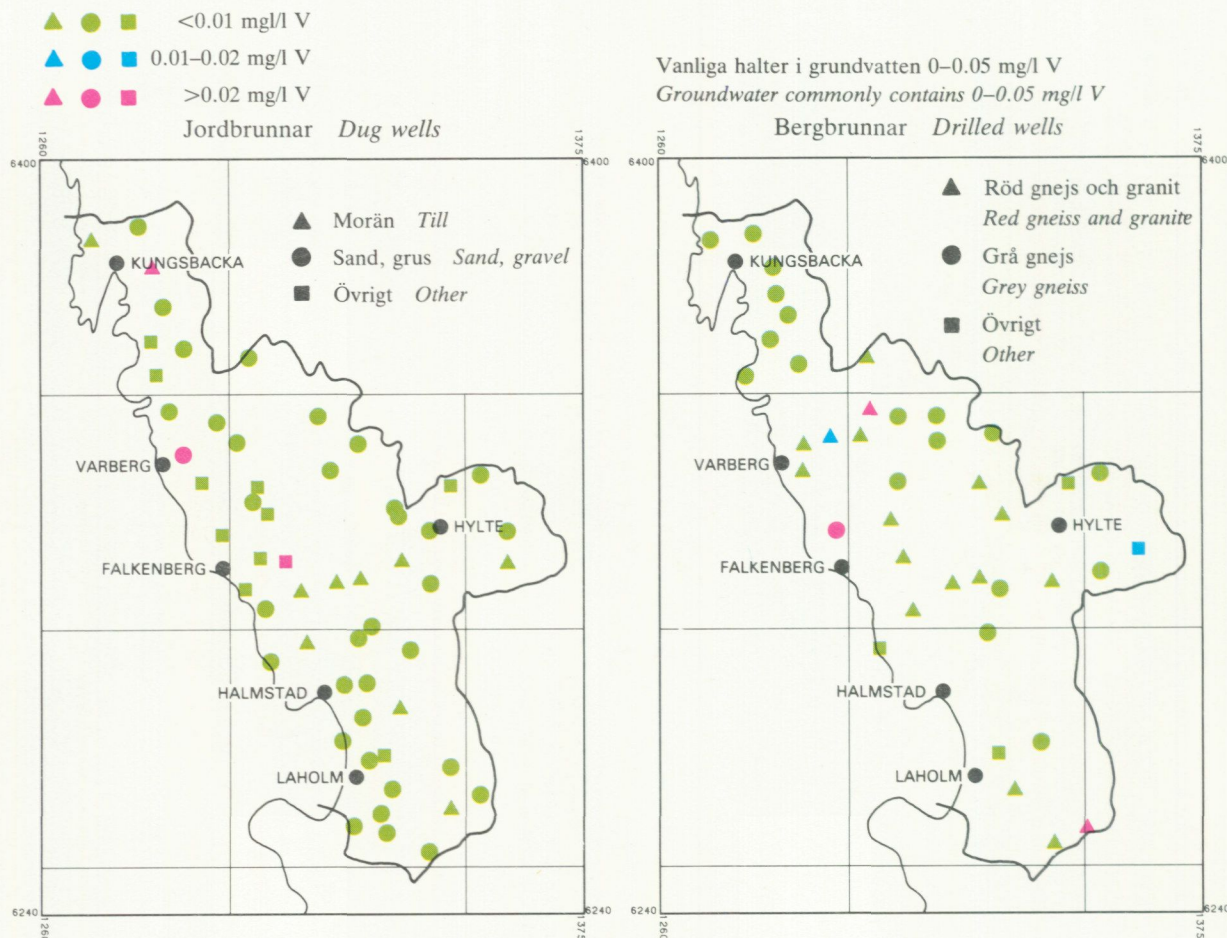


ning. Höga halter koppar kan förekomma i såväl hårt som mjukt vatten. Kopparhalter överstigande 0.05 mg/l anses från teknisk synpunkt anmärkningsvärda. Förmodligen utgör kopparhalter under 2 mg/l inget hälsoproblem för normala friska personer.

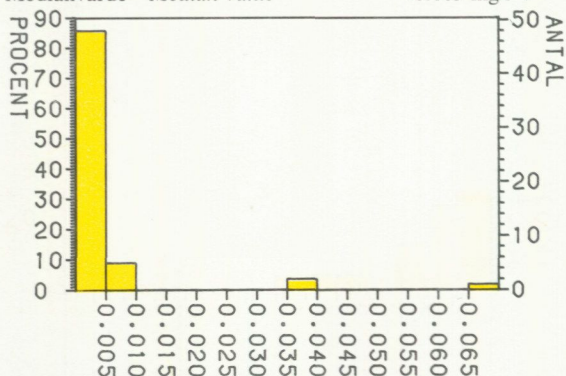
Bilaga 9

Grundvattenkvalitet Groundwater quality

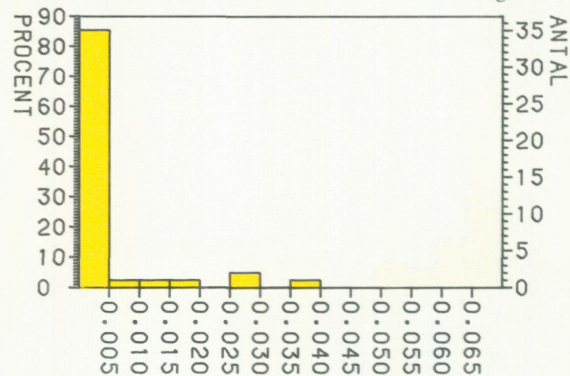
Vanadin, V
Vanadium, V



Antal analyser	Number of analyses	56
Minimivärde	Minimum value	<0.005 mg/l V
Maximivärde	Maximum value	0.070 mg/l V
Medianvärde	Median value	<0.005 mg/l V



Antal analyser	Number of analyses	41
Minimivärde	Minimum value	<0.005 mg/l V
Maximivärde	Maximum value	0.040 mg/l V
Medianvärde	Median value	<0.005 mg/l V



Vanadin, V, ingår i det biologiska kretsloppet. Det föreligger inga uppgifter om att grundvatten innehåller vanadin i för människan skadliga halter.

Bilaga 9

Grundvattenkvalitet

Groundwater quality

Radon, Rn-222

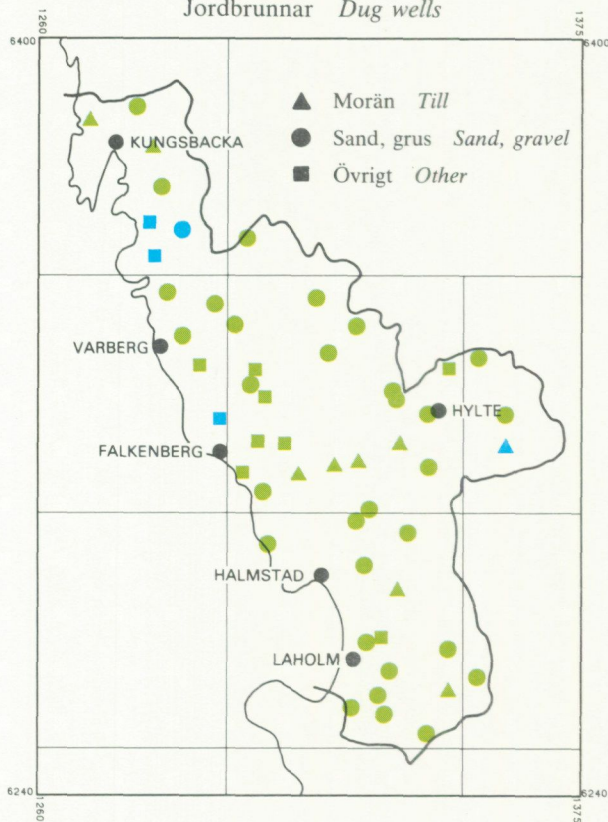
Radon, Rn-222

▲ ● ■ <50 Bq/l Rn-222

▲ ● ■ 50–100 Bq/l Rn-222

▲ ● ■ >100 Bq/l Rn-222

Jordbrunnar Dug wells



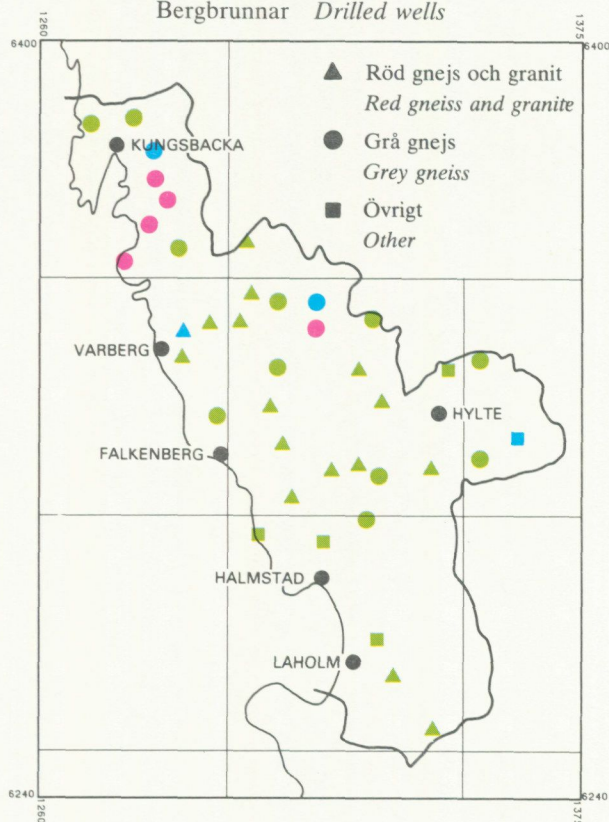
Vanliga halter i grundvatten 0–500 Bq/l

Groundwater commonly contains 0–500 Bq/l

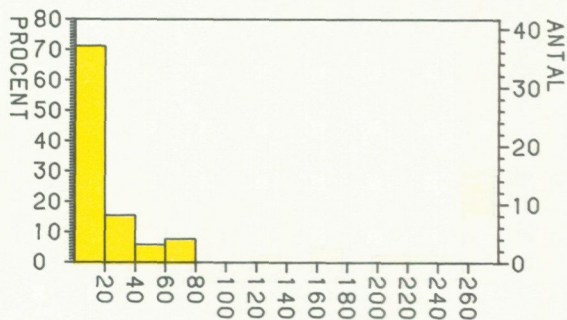
Halveringstiden för radon, Rn-222, är 3.82 dygn

Half-life of radon, Rn-222, is 3.82 days

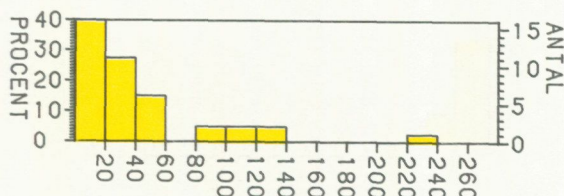
Bergbrunnar Drilled wells



Antal analyser	Number of analyses	52
Minimivärde	Minimum value	<1 Bq/l Rn-222
Maximivärde	Maximum value	72 Bq/l Rn-222
Medianvärde	Median value	10 Bq/l Rn-222



Antal analyser	Number of analyses	40
Minimivärde	Minimum value	3 Bq/l Rn-222
Maximivärde	Maximum value	231 Bq/l Rn-222
Medianvärde	Median value	23 Bq/l 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 öka i utrymmen som används för sådan verksamhet. Detta gäller framför allt i dåligt ventilerade lokaler. När radon sönderfaller bildas radondöttrar. Det är kortlivade, fasta, radioaktiva partiklar, som när de sönderfaller avger alfa- och gammastrålning. Radondöttrarna kan följa med i in-

andningsluften ned i lungorna och strålningen från dem kan orsaka lungskador.

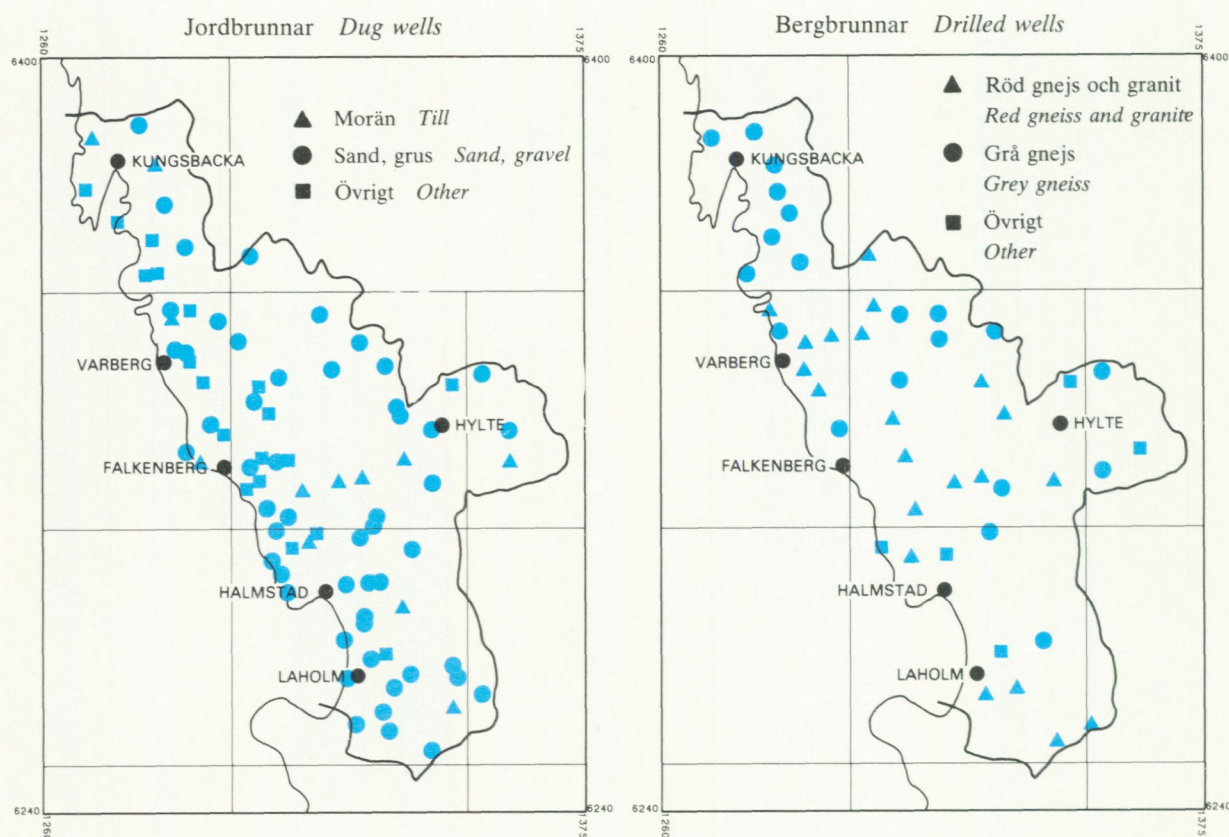
Aktiviteten mäts i Becquerel (Bq). För användning av vatten inomhus gäller att om radonhalten understiger 100 Bq/l behöver inte några åtgärder vidtagas. För intervallet 100–1000 Bq/l bör ställningstagande till eventuella åtgärder göras från fall till fall. Halter över 1000 Bq/l bör i regel åtgärdas t.ex. genom luftning av vattnet före användning eller genom byte av vattentäkt.

$$1 \text{ Bq (Becquerel)} = 2.7 \cdot 10^{-12} \text{ Ci (Curie)}$$

Bilaga 9

Grundvattenkvalitet Groundwater quality

Nickel Ni, bly Pb, kadmium Cd, selen Se, krom Cr, silver Ag, kvicksilver Hg
Nickel Ni, lead Pb, cadmium Cd, selenium Se, chromium Cr, silver Ag, mercury Hg



Ingen av de undersökta brunnarna har halter överstigande mät-
nogrannheten för analysen av ifrågavarande ämne. Se tabell nedan.
None of the investigated wells have concentrations above the accuracy of
measurement of that specific element. See Table.

Ämne Element	Mät noggrannhet Accuracy	Övre gränsvärde Maximum concentration
Nickel, Ni	0.005 mg/l	–
Bly, Pb	0.01 mg/l	0.05 mg/l/+
Kadmium, Cd	0.005 mg/l	0.05 mg/l
Selen, Se	0.005 mg/l	0.05 mg/l
Krom, Cr	0.005 mg/l	0.05 mg/l
Silver, Ag	0.01 mg/l	0.05 mg/l
Kvicksilver, Hg	0.05 mg/l	–

/+ Bly, Pb 0.01–0.05 mg/l = med tvekan tjänligt.

Bilaga 10

Tidsmässiga variationer i grundvattennivå och nederbörd Temporal variations in groundwater level and precipitation

Diagrammen visar variationerna i grundvattennivå vid en mätstation (13003) i SGU:s grundvattennät. Stationen är belägen vid Djurarp ca 3 km sydväst om Skällinge. Den ligger i en sandavlagring täckt av lera och visar grundvattennivåvariationerna i ett relativt litet, slutet grundvattenmagasin. Dessutom visas nederbörden under samma period vid SMHI:s nederbördsstation Grimeton (nr 7207).

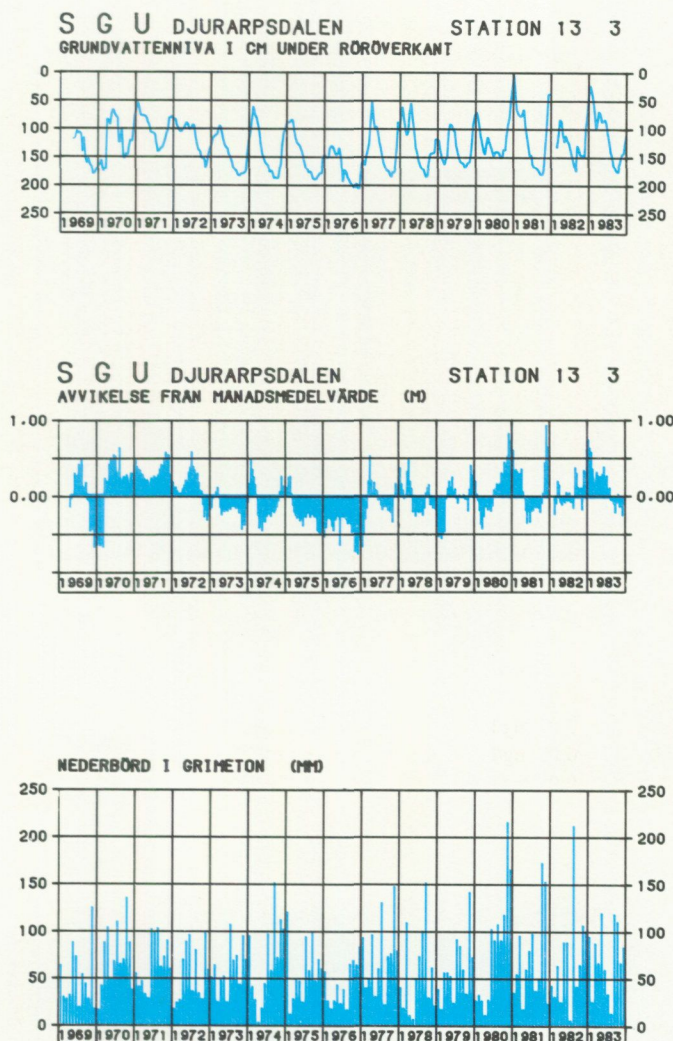
Diagrammen visar uppmätta värden för grundvattennivå och nederbörd. För grundvattennivåerna visas dessutom dessas avvikelser från periodens månadsmedelvärden.

1959 samt 1973–76 uppmättes mycket låga grundvattennivåer. Dessa kan sättas i samband med nederbördsförhållandena de aktuella åren.

The diagrams show the variations in the groundwater level at one monitoring station (no 13003) of the groundwater network of the Geological Survey of Sweden. The station is located at Djurarp about 3 km south-west of Skällinge. It is situated in sand covered by clay and shows groundwater level variations in a relatively small, confined aquifer. The precipitation at the station Grimeton (no 7207) of the Swedish Meteorological and Hydrological Institute during the same period is also shown in diagram.

The diagrams show measured values for groundwater level and precipitation. The groundwater levels are also shown as deviations from monthly means of the period.

In 1959 and 1973–76 exceptional low groundwater levels were measured. These low values can be explained by the precipitation conditions in these years.



Bilaga 11
Salt vatten
Saline water

Bra förutsättningar för att undvika salt vatten i brunnar
Good conditions to avoid saline water in wells

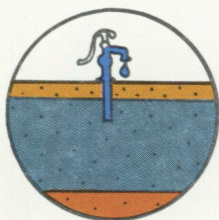
Brunn centralt på en ö
Well in the centre of an island

Flera små brunnar
Several small wells

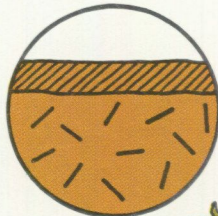
Riklig nederbörd
High precipitation



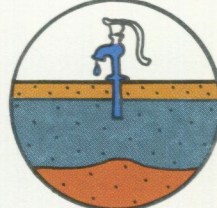
Grund brunn
Shallow well



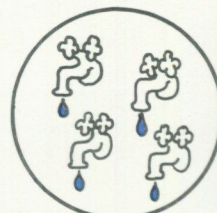
Relativt täta jord- och berglager
Moderately permeable soils and rocks



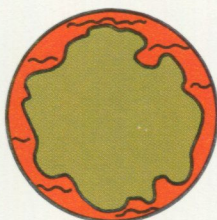
Litet vattenuttag
Moderate pumping



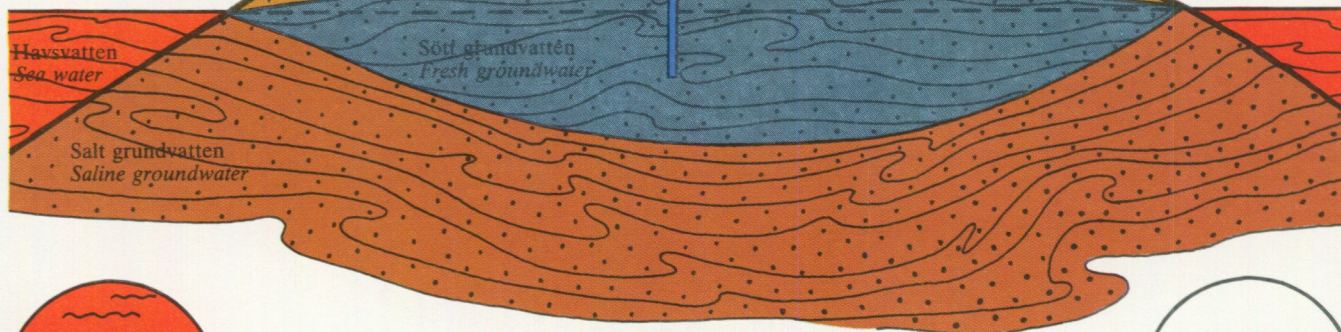
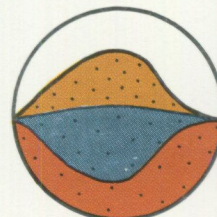
Jämnt vattenuttag
Steadily exploitation of water



Stor ö
Large island

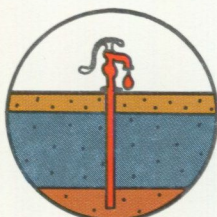
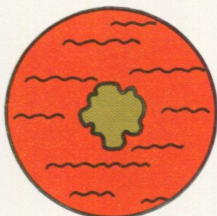


Kuperad terräng
Undulating ground

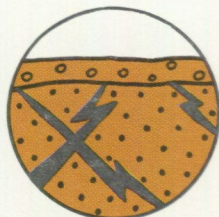


Dåliga förutsättningar för att undvika salt vatten i brunnar
Bad conditions to avoid saline water in wells

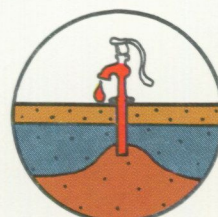
Liten ö
Small island



Djup brunn
Deep well

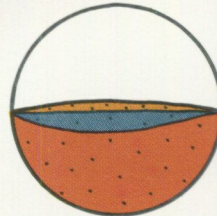


Porösa jordlager och sprickrikt berg
Porous soils and fissured rocks

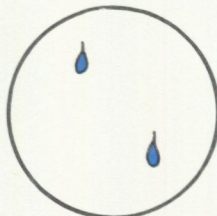


Stort vattenuttag
Intense pumping

Låglänt terräng
Lowlying ground



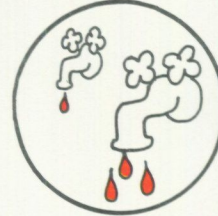
Liten nederbörd
Low precipitation



Brunn nära havsstranden
Well close to the seashore



En stor brunn
One big well



Ojämnt vattenuttag
Irregular exploitation of water

Salt grundvatten kan ha olika ursprung. I kustnära områden kan en brunn få salt vatten genom inströmning av havsvatten. I djupa brunnar med stora uttag belägna nära stranden ökar risken att få sådant salt vatten.

Det salta vattnet kan också vara gammalt s.k. relict vatten. Efter den senaste istiden har hela Hallands län under någon tid varit täckt av hav. Då var praktiskt taget allt grundvatten salt. Efter hand som landet steg upp ur havet förträngdes det salta vattnet av nederbörden. Detta skedde olika snabbt och till olika djup beroende på lokala förhållanden. Man påträffar denna typ av salt vatten framför allt i flacka låglänta områden. I djupa brunnar ökar riskerna för att få in denna typ av salt vatten.

Föroreningar som t.ex. vägsalt kan även lokalt orsaka att grundvattnet blir salt.

Utanför Hallands norra kust finns en mängd öar med varierande utseende och med olika geologiska och hydrogeologiska förutsättningar. Det är därför omöjligt att försöka beskriva hur man på varje enskild ö skall förfara för att undvika salt vatten. Avsikten med figuren är att försöka ange principerna för hur man skall kunna undvika att få salt vatten i brunnar på öar. Den kan i viss utsträckning även vara giltig för brunnar på fastlandet.

Saline groundwater may have various origins. Wells near the coast may receive salt as a result of the inflow of sea water. This risk increases near the shore, principally in deep wells from which large volumes of water are extracted.

The saline water may also be relict water. After the last ice age, large parts of Sweden were covered by the sea; this was true of Halland County. All groundwater in the area was then saline. As the land rose out of the sea, this water was displaced by precipitation at different rates, depending on local conditions. This type of saline water is found mainly in low-lying areas, and the risk of finding it is greater in deep wells.

Pollutants, such as the salt used on the roads during the winter, may also cause local salination of groundwater.

Outside the northern coast of Halland there are a lot of islands of varying appearance and with different geological and hydrogeological conditions. It is therefore impossible to describe individual procedures for avoiding salt in the water found on each individual island. The purpose of the figure is to give some general hints on how to avoid salt in groundwater wells, principally on islands, but also to a certain extent in wells on the mainland.

Bilaga 12

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

Diagrammen visar de tidsmässiga variationerna av de kemiska huvudkonstituenterna i grundvatten från en mätstation (13001) i SGU:s grundvattennät. Stationen utgörs av en naturlig källa (Hunnakällan), belägen i sydvästkanten av sand- och grusavlagringen vid Skällinge.

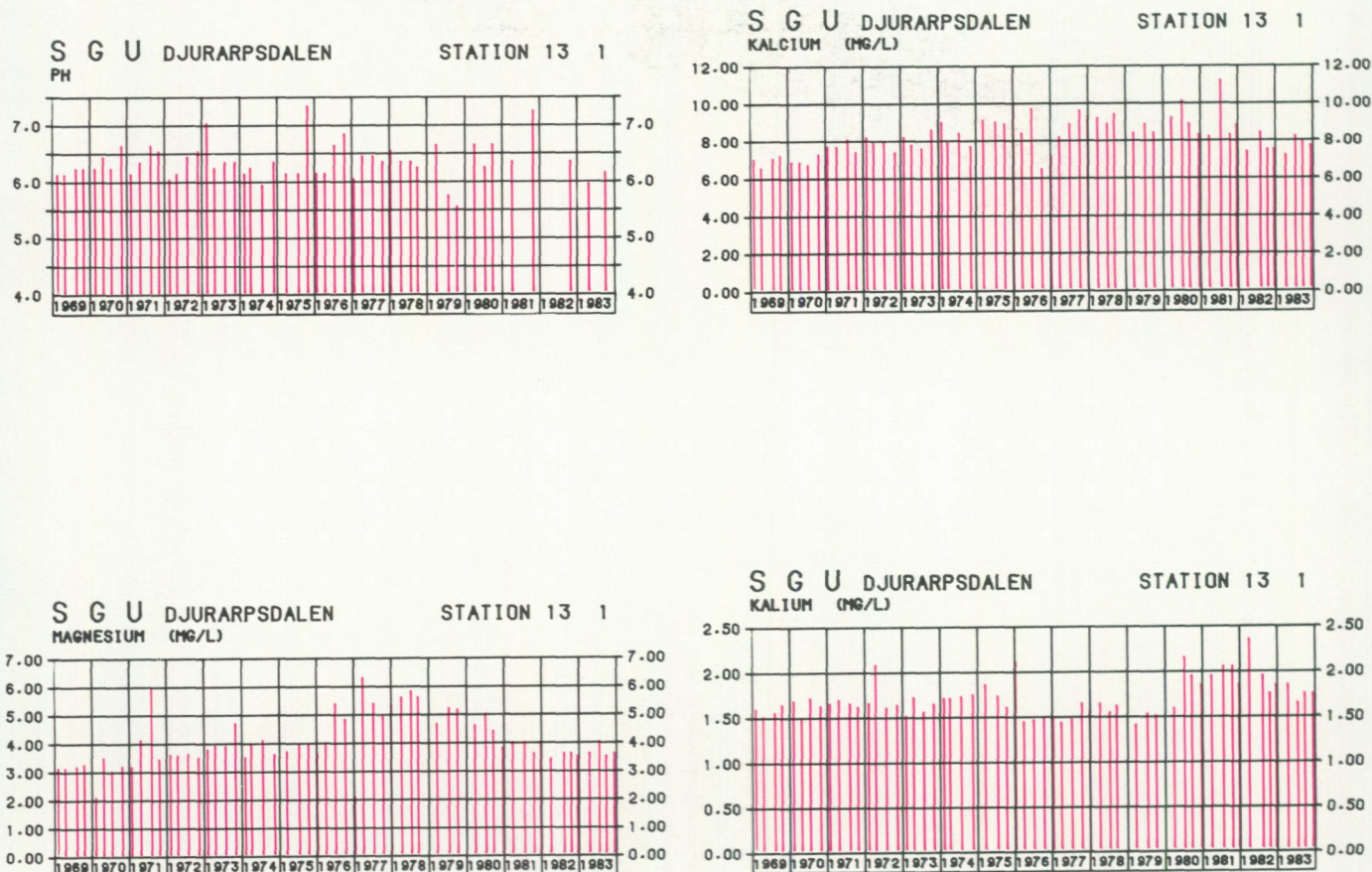
Halterna av de flesta ämnen är låga, vilket tyder på att grundvattnet har en relativt kort omsättningstid i magasinet.

Vissa förändringar kan observeras under mätperioden. Stigande halter kan t.ex. ses för flera ämnen (sulfat, magnesium, kalcium, natrium) under 1970-talet. För vissa av dem (magnesium, kalcium, natrium) har halterna åter sjunkit under 1980-talet. Förändringarna kan bero på variationer i syratillförseln med nederbörden, men kan också ha samband med klimatförhållandena.

The diagrams show the temporal variations of the main chemical parameters of the groundwater from one sampling station (no 13001) in the groundwater monitoring network of the Geological Survey of Sweden. The station consists of a natural spring, situated on the south-western slope of the sand and gravel deposit at Skällinge.

The concentrations of most substances are low, indicating relatively short residence time of the water in the aquifer.

Certain changes can be observed during the observation period. Increasing concentrations of some substances (sulphate, magnesium, calcium, sodium) can be seen during the seventies. Some of them (magnesium, calcium, sodium) show decreasing concentrations during the eighties. The changes may depend on variations in the deposition of acid through precipitation, but may also be caused by climatic factors.



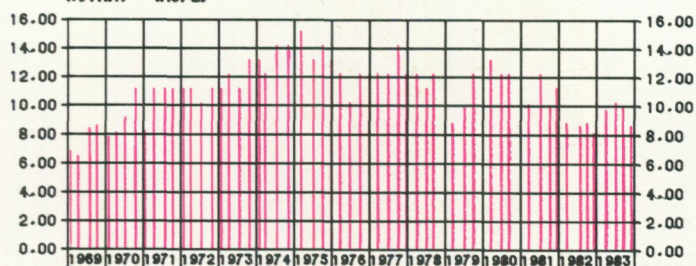
S G U DJURARPSDALEN
NATRIUM (MG/L)

STATION 13 1



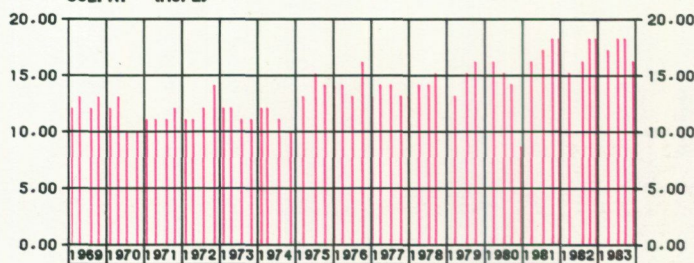
S G U DJURARPSDALEN
NITRAT (MG/L)

STATION 13 1



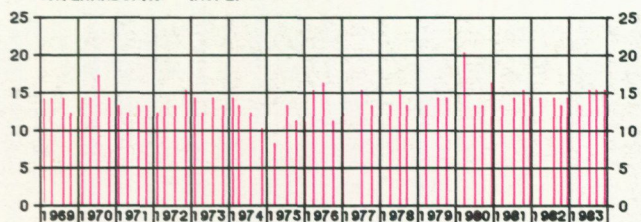
S G U DJURARPSDALEN
SULFAT (MG/L)

STATION 13 1



S G U DJURARPSDALEN
VÄTEKARBONAT (MG/L)

STATION 13 1



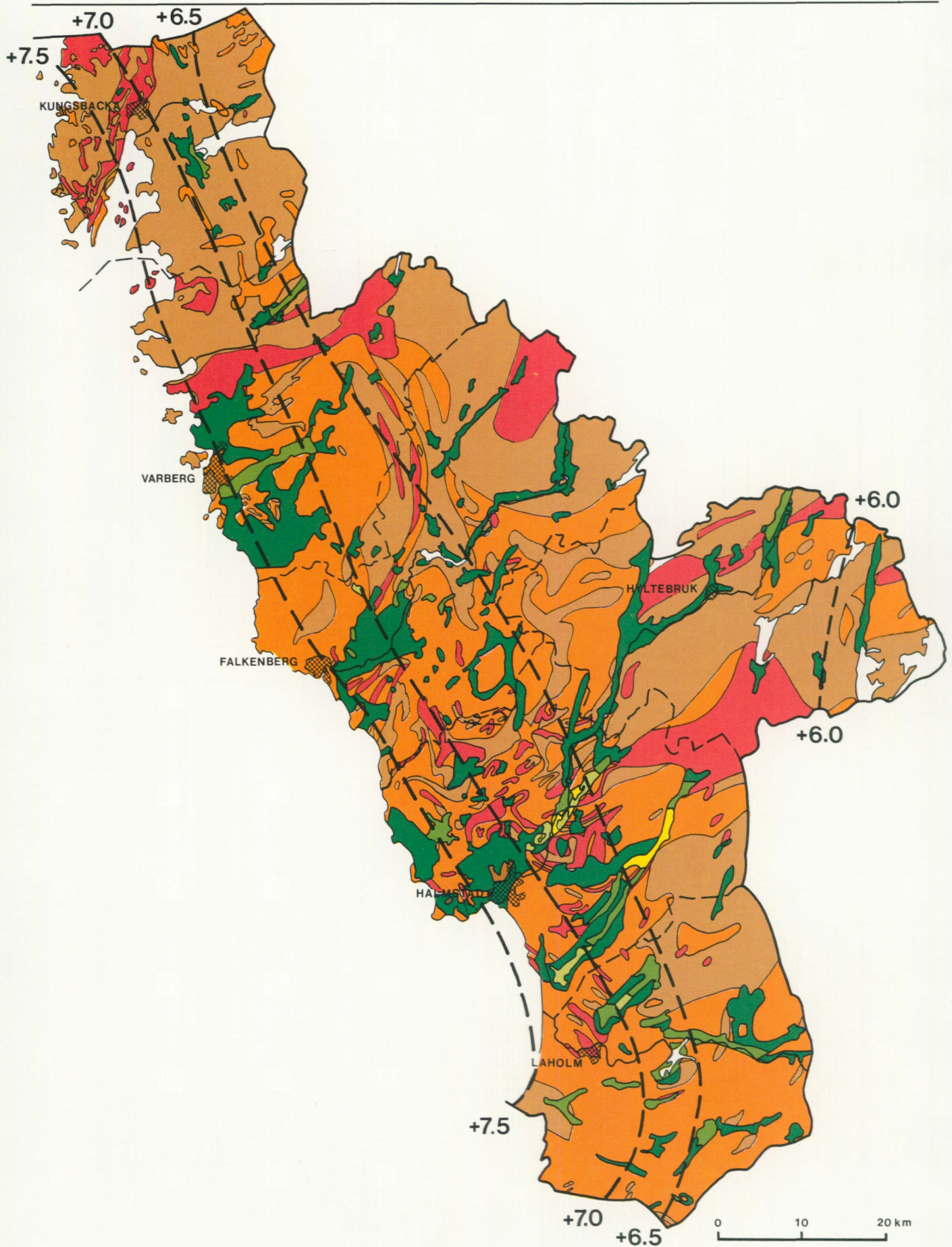
S G U DJURARPSDALEN
KLORID (MG/L)

STATION 13 1

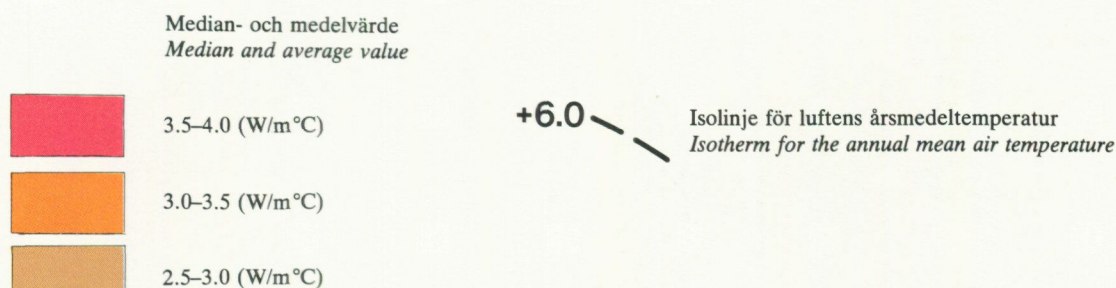


Bilaga 13

Berggrundens värmeledande förmåga samt möjliga effektuttag ur sand- och grusakviferer
Thermal conductivity in the bedrock and possible thermal efficiency in sand and gravel aquifers



Berggrundens värmeledningsförmåga Thermal conductivity in the bedrock



Maximalt kontinuerligt effektuttag ur sand- och grusakviferer Maximal continuous thermal efficiency available in sand and gravel aquifers



I samband med den hydrogeologiska karteringen av Hallands län har en översiktlig energigeologisk bedömning gjorts. Bedömningen grundar sig på berg- och hydrogeologiska kart-sammanställningar samt temperaturdata från SMHI.

Berggrundens värmeledande förmåga samt det maximala kontinuerliga effektuttaget ur sand- och grusavlagringarnas grundvattenmagasin är sammanställda på vidstående karta. Kartan visar också isolinjer för luftens årsmedeltemperatur (medelvärden 1951–1980). Dessa är i Halland ungefär desamma som för grundvattnets temperatur ca 10 meter under markytan.

Effektuttaget har beräknats med ledning av luftens årsmedeltemperatur, vattnets specifika värme, vattentillgångar och uttagsmöjligheter samt en tänkt temperatursänkning av vattnet till 0°C.

Berggrundens värmeledande förmåga har bedömts med ledning av de olika bergarternas mineralsammansättning. Det är framför allt kvartshalten som påverkar värmeledningsförmågan. Bergarterna i länet har fördelats på tre grupper med avseende på värmeledningsförmågan enligt nedanstående tabell.

In conjunction with the preparation of the hydrogeological map of Halland County, a general evaluation of geological energy has been made. This evaluation comprised compilations of bedrock and hydrogeological maps and temperature data from the Swedish Meteorological and Hydrological Institute.

The thermal conductivity of the bedrock and the maximal continuous thermal efficiency available in the groundwater reservoirs in the sand and gravel deposits are summarized on the adjoining map. On the map, isotherms for the annual mean air temperature have been plotted (average values 1951–1980). These are in Halland County approximately the same as those of the groundwater temperature at about 10 m below ground surface.

The thermal efficiency has been calculated on the basis of the annual mean air temperature, the specific heat of the water, the size and exploitation potential of the groundwater resources, and an assumed reduction of the water temperature to 0°C.

The thermal conductivity of the bedrock has been estimated on the basis of the mineralogical composition of the various types of rocks. It is mainly the quartz contents that influences the thermal conductivity. The rock types of the County have been distributed on three groups as to thermal conductivity according to the table below.

Värmeledningsförmåga, W/m°C Thermal conductivity, W/m°C

2.5–3.0

3.0–3.5

3.5–4.0

Bergart Rock type

Grönstenar; charnockit; åderrik gnejs, ofta grå; kritkalksten
Basic mafic rocks; charnockites; grey gneiss, mostly veined; cretaceous limestone

Röda och gråröda åderrika gnejser; grå åderrik gnejs med kalifältspatögon
Red and greyish red veined gneisses; grey veined gneiss with K-feldspar megacrysts
Röd småkornig fältspatrik gnejs; gråröd till rödgrå gnejsig ögongranit
Red fine-medium-grained feldspatic gneiss; greyish red to reddish grey augen granite, usually gneissic

Bilaga 14

Grundvattentemperatur Groundwater temperature

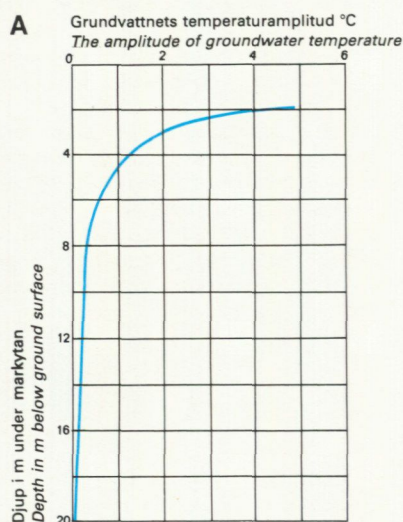
Grundvattnets ungefärliga årsmedeltemperatur i ytliga marklager
Approximate annual mean temperature of the topmost layer of the ground



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.

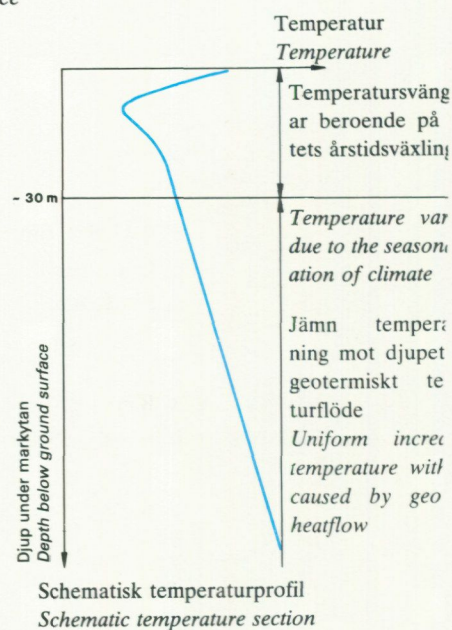
The variation of groundwater temperature is smaller than that of air and is reduced with increasing depth. The annual amplitude of groundwater temperature is influenced by the thickness of the unsaturated zone and water content.



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

Exempel: På 6 m 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 4 månader (B).

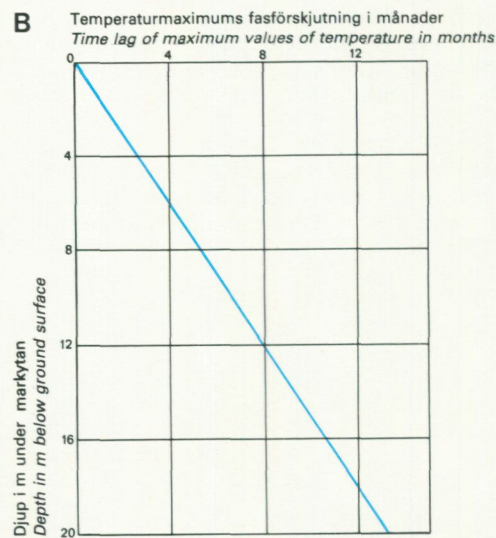
Grundvattentemperaturens variation med djupet markytan
Variation of groundwater temperature with depth ground surface



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

Example: At the depth of 6 m 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 4 months later (B).

Bilaga 15
Nederbörds- och vattenföringsstationer
Precipitation and runoff stations

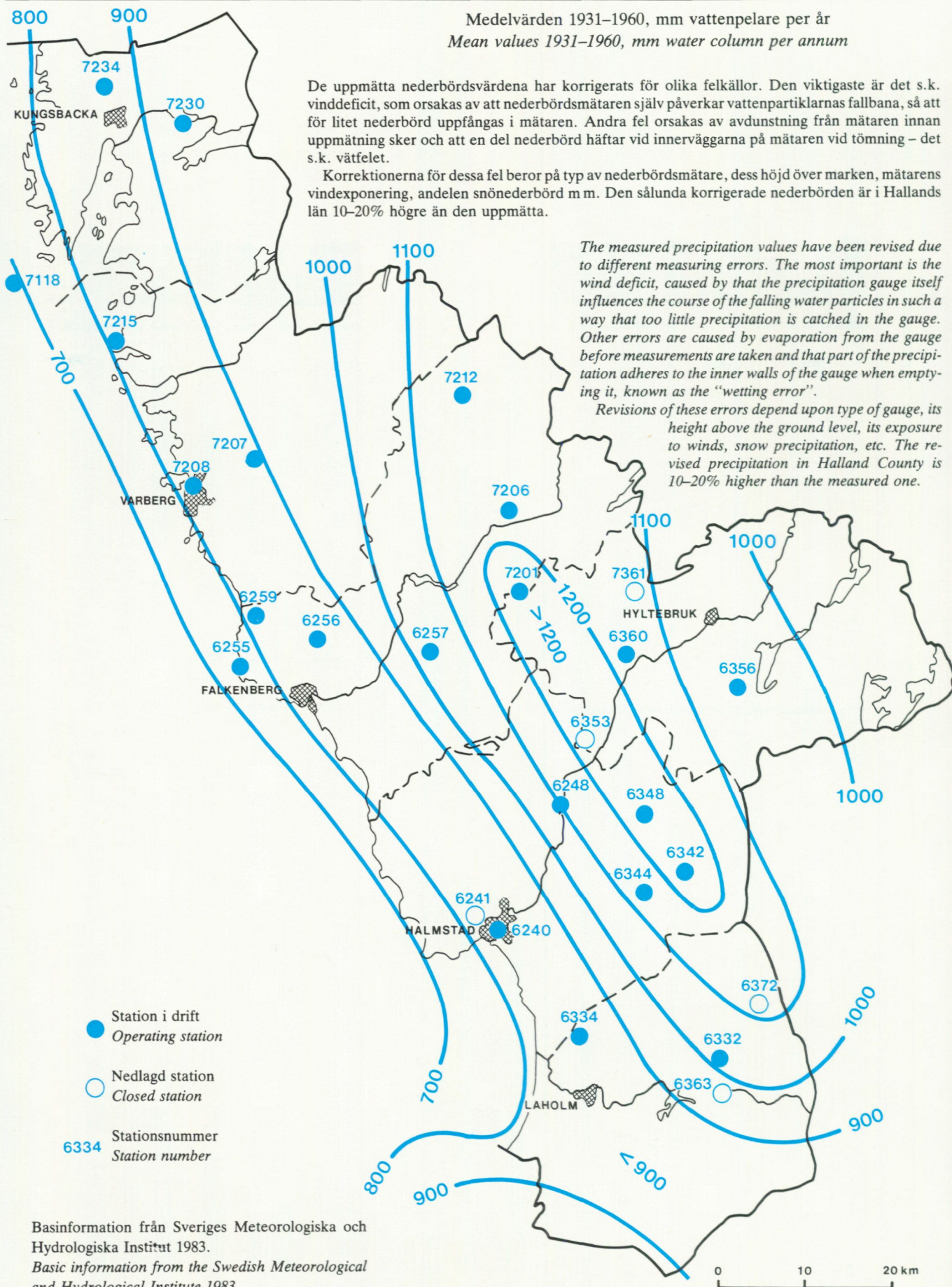
Nederbördsstationer
Precipitation stations

Nummer <i>Numbering</i>	Benämning <i>Location</i>	Nummer <i>Numbering</i>	Benämning <i>Location</i>
6420	Halmstad	6360	Torup
6241	Halmstads flygplats	6363	Knäred
6248	Oskarström	6372	Egernahult
6255	Glommen	7118	Nidinge
6256	Jonstorp	7201	Gångarebo
6257	Abild	7206	Skogsforsen
6259	Morup	7207	Grimeton
6332	Knäred	7208	Varberg
6334	Genevad	7212	Fagered
6342	Brunnshult	7215	Ringhals
6344	Simlångsdalen	7230	Rossared
6348	Havraryd	7234	Sandsjöbacka
6353	Fröslida	7361	Kinnared
6356	Seglehult		

Vattenföringsstationer
Runoff stations

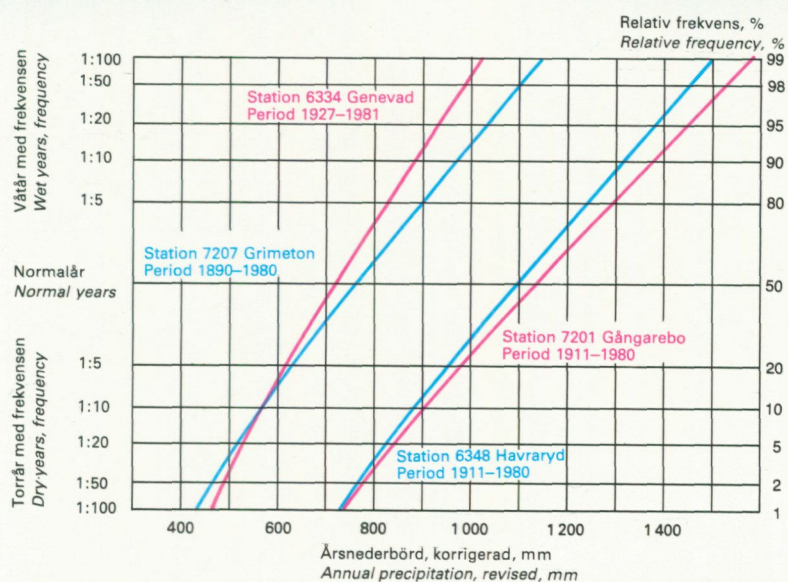
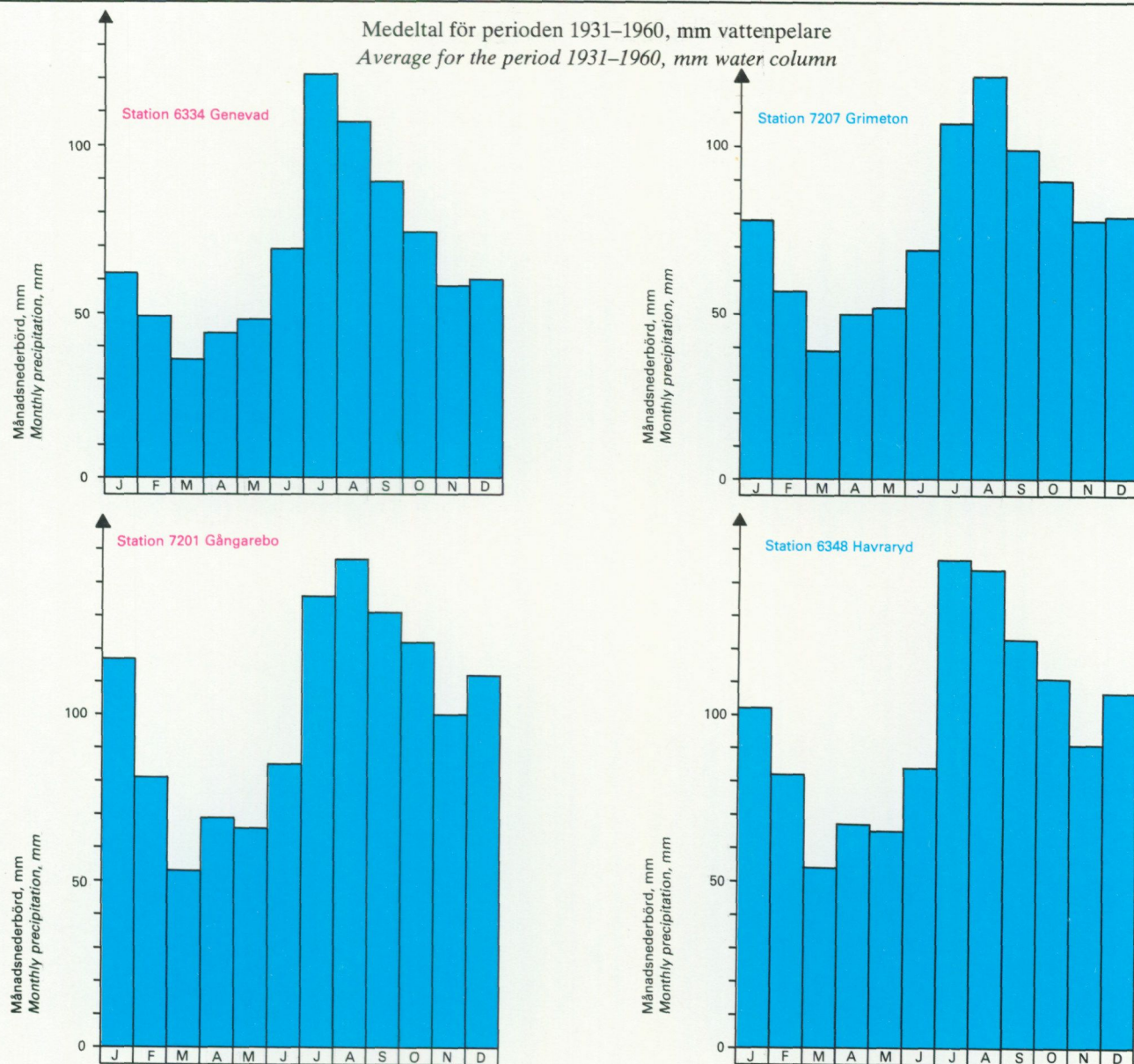
Nummer <i>Numbering</i>	Benämning <i>Location</i>	Vattendrag <i>Water course</i>
106-1235	Stensjö	Rolfsån
105-50 102	Ås	Viskan
103-50 101	Skogsforsen	Ätran
101-50 099	Fröslida	Nissan
100-50 097	Simlången	Fylleån
100-1207	Gårdsilt	Assman

Bilaga 16
Korrigerad årsnederbörd
Revised annual precipitation



Bilaga 17

Korrigerad månadsnederbörd och frekvenser av årsnederbörd Revised monthly precipitation and frequencies of annual precipitation



Basinformation från Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut 1983.
Basic information from the Swedish Meteorological and Hydrological Institute 1983.

Bilaga 18

Avrinning

Runoff

Medelvärden 1931–1960, mm vattenpelare per år
Mean values 1931–1960, mm water column per annum

Avrinningen är i princip lika med skillnaden mellan korrigerad nederbörd och verklig avdunstning, vilket motsvarar summan av ytvattenavrinning och grundvattenavrinning. Avrinningen, A , erhålles som kvoten mellan årsmedelvattenföringen, MQ , och avrinningsområdets storlek, N , d.v.s. $A=MQ/N$.

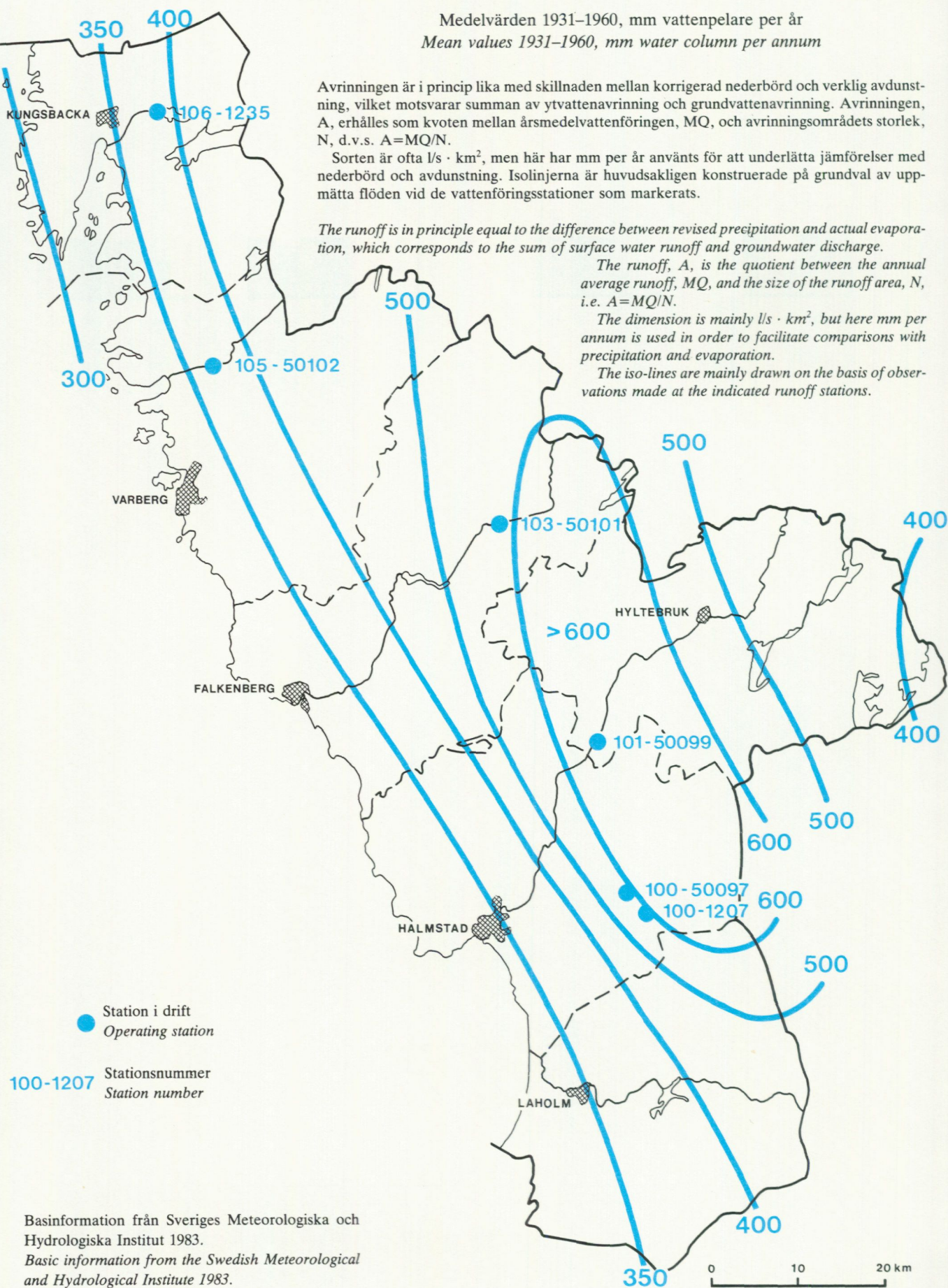
Sorten är ofta $l/s \cdot km^2$, men här har mm per år använts för att underlätta jämförelser med nederbörd och avdunstning. Isolinjerna är huvudsakligen konstruerade på grundval av uppmätta flöden vid de vattenföringsstationer som markerats.

The runoff is in principle equal to the difference between revised precipitation and actual evaporation, which corresponds to the sum of surface water runoff and groundwater discharge.

The runoff, A , is the quotient between the annual average runoff, MQ , and the size of the runoff area, N , i.e. $A=MQ/N$.

The dimension is mainly $l/s \cdot km^2$, but here mm per annum is used in order to facilitate comparisons with precipitation and evaporation.

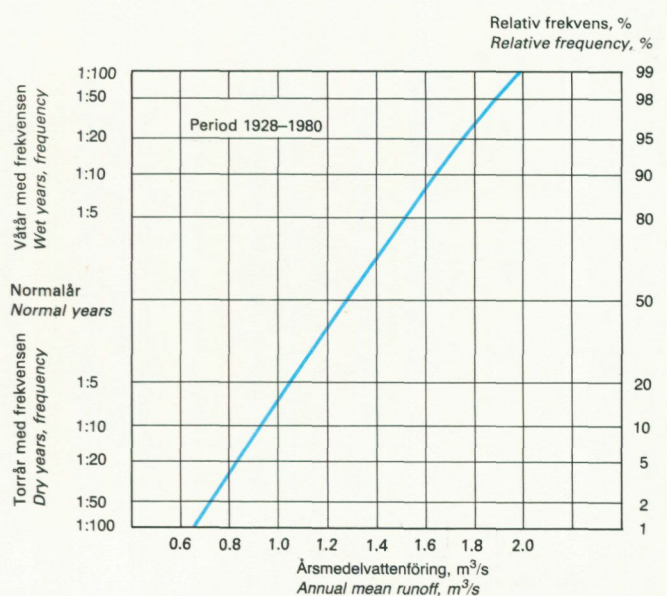
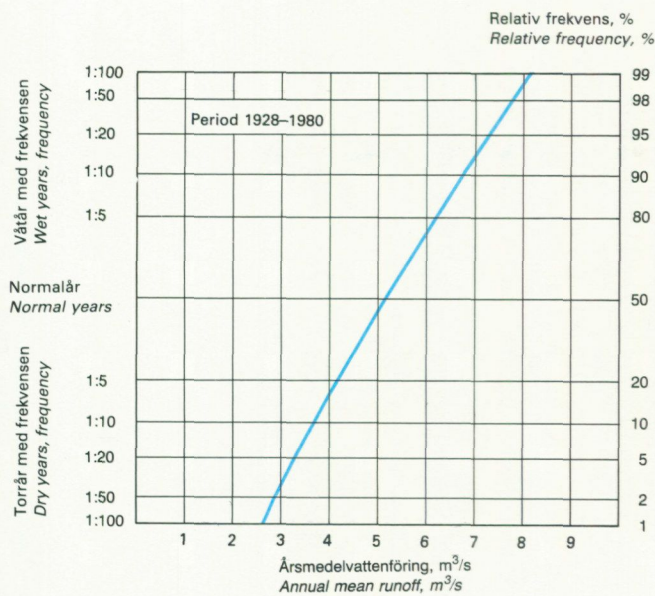
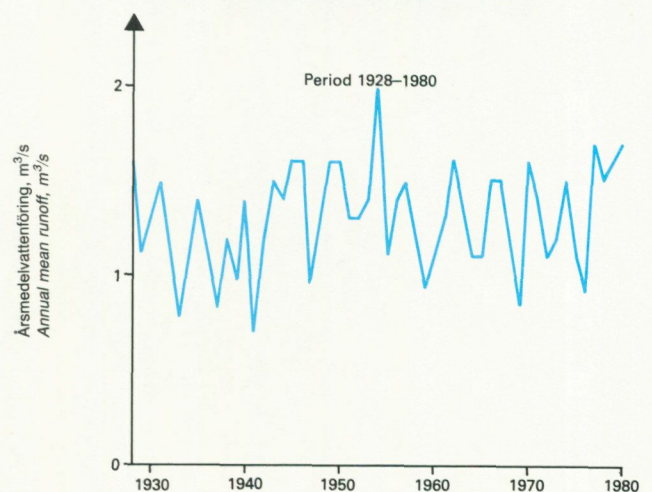
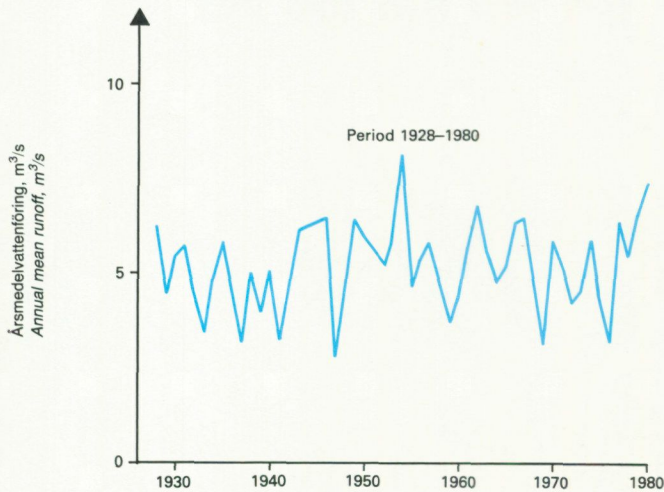
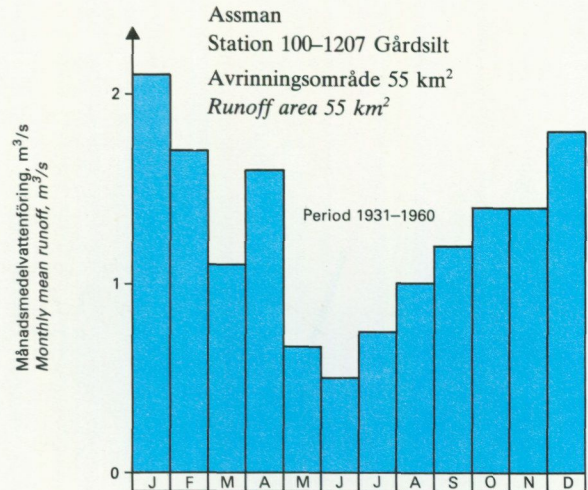
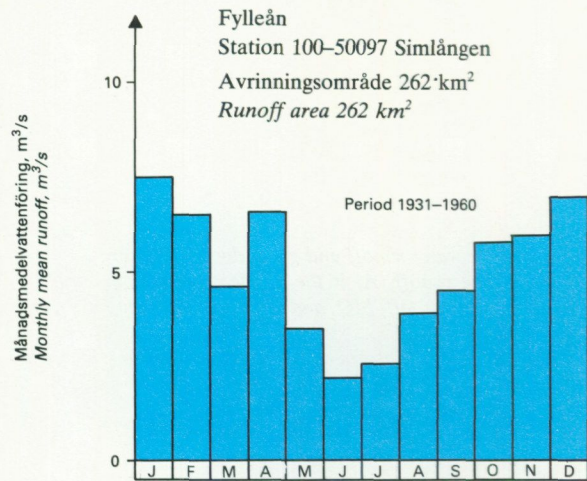
The iso-lines are mainly drawn on the basis of observations made at the indicated runoff stations.



Basinformation från Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut 1983.
Basic information from the Swedish Meteorological and Hydrological Institute 1983.

Bilaga 19

Månads- och årsmedelvattenföring samt frekvenser av årsmedelvattenföring Monthly and annual mean runoff and frequencies of annual mean runoff



Basinformation från Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut 1983
Basic information from the Swedish Meteorological and Hydrological Institute 1983

Bilaga 20
Verklig avdunstning
Actual evapotranspiration



Bilaga 21

Vattenbalans

Water balance

Diagram över den genomsnittliga vattenbalansen för perioden 1931–1960 vid station 7207 Grimeton
Diagram of the mean water balance for the period 1931–1960 at station 7207 Grimeton

Den s.k. klimatologiska vattenbalansen, V_b , utgör skillnaden mellan korrigerad nederbörd, P_k , och potentiell avdunstning, E_p , d.v.s. $V_b = P_k - E_p$.

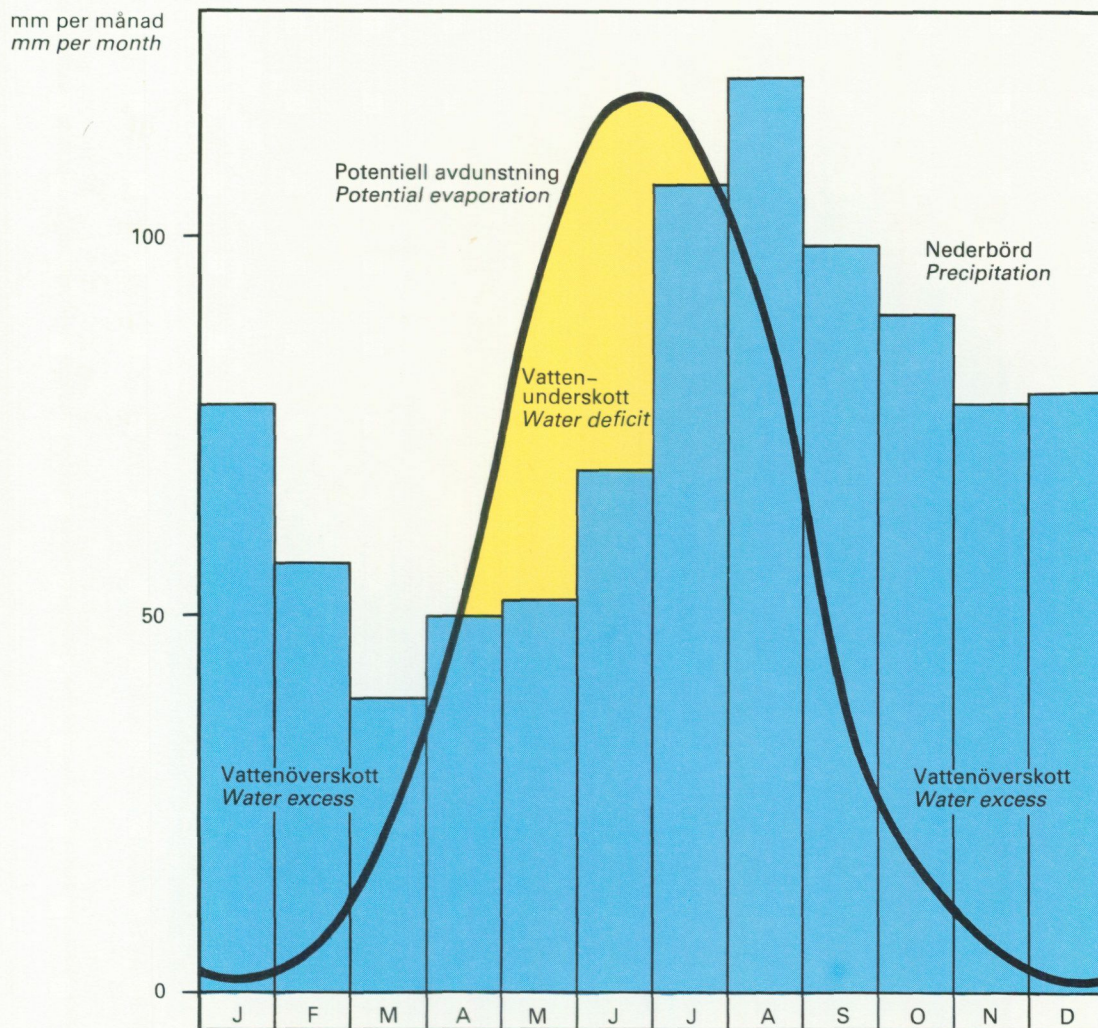
Potentiell avdunstning motsvarar den högsta möjliga. Den kan endast förekomma när tillräckligt med vatten finns tillgängligt. För perioden 1931–1960 erhöles i medeltal vid mätstationen i Grimeton $P_k = 919$ och $E_p = 575$ mm vattenpelare per år.

Figuren motsvarar typiska förhållanden i Hallands län och visar att vattenbalansen är positiv under hösten och vintern. Under denna tid uppstår ett vattenöverskott. Under sommaren är vattenbalansen som regel negativ.

The climatological water balance, V_b , is the difference between revised precipitation, P_k , and potential evaporation, E_p , i.e. $V_b = P_k - E_p$.

Potential evaporation is equivalent to the highest possible. It can only occur when sufficient water is available. For the period 1931–1960, the mean annual values of P_k and E_p at the Grimeton measuring station were 919 and 575 mm water column, respectively.

The figure shows typical conditions in Halland County. The water balance is positive during autumn and winter, when a water excess is built up. In the summer, the water balance is usually negative.

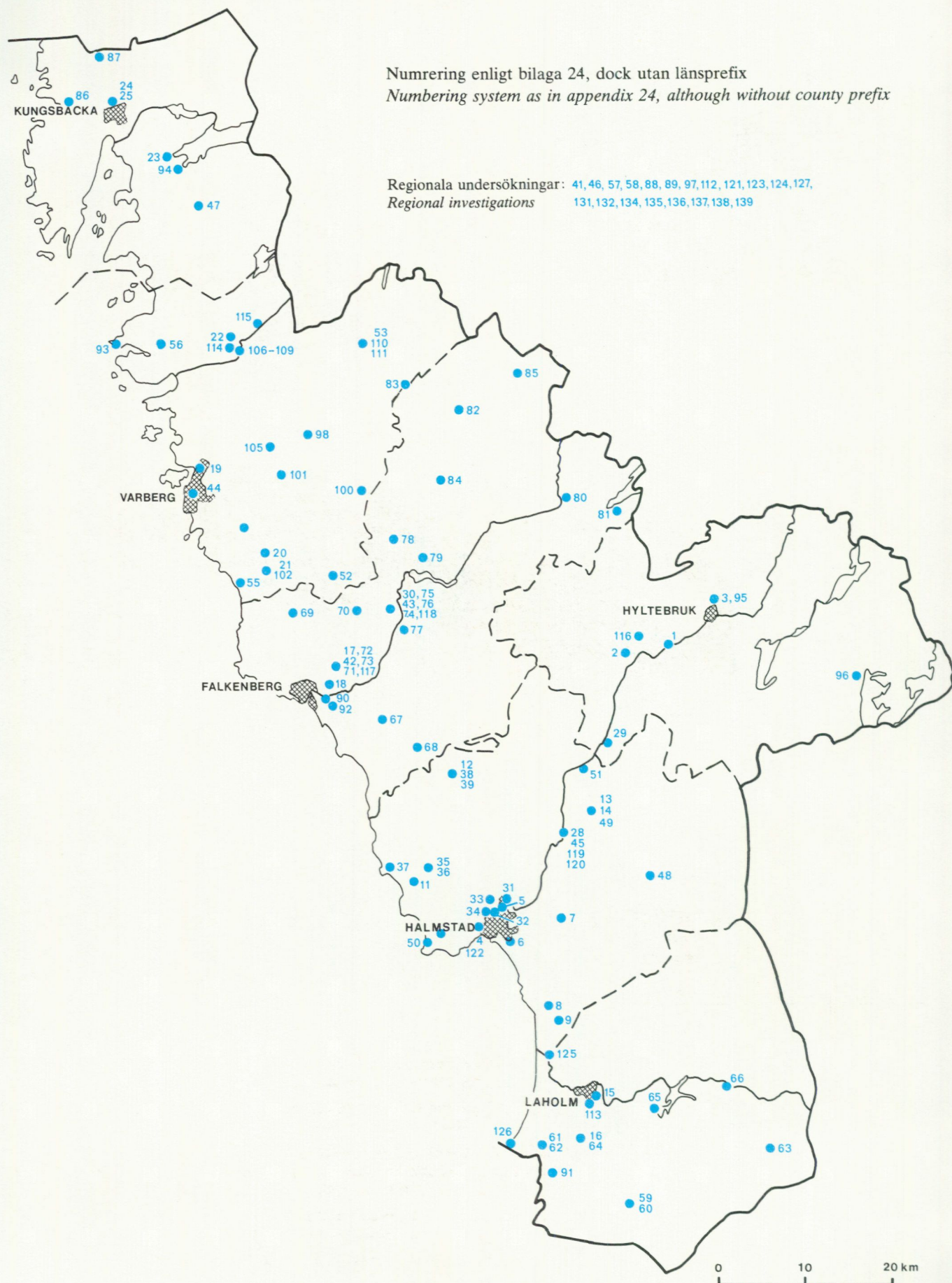


Basinformation från Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut 1983.

Basic information from the Swedish Meteorological and Hydrological Institute 1983.

Bilaga 22

Grundvattenundersökningar Groundwater investigations



Bilaga 23

Förteckning över grundvattenundersökningar m.m. *List of groundwater investigations etc.*

Se även bilaga 23. Numreringssystem enligt SGU:s Brunnsarkiv.
See also appendix 23. Numbering system according to the Section of Well Records

Förkortningar *Abbreviations*

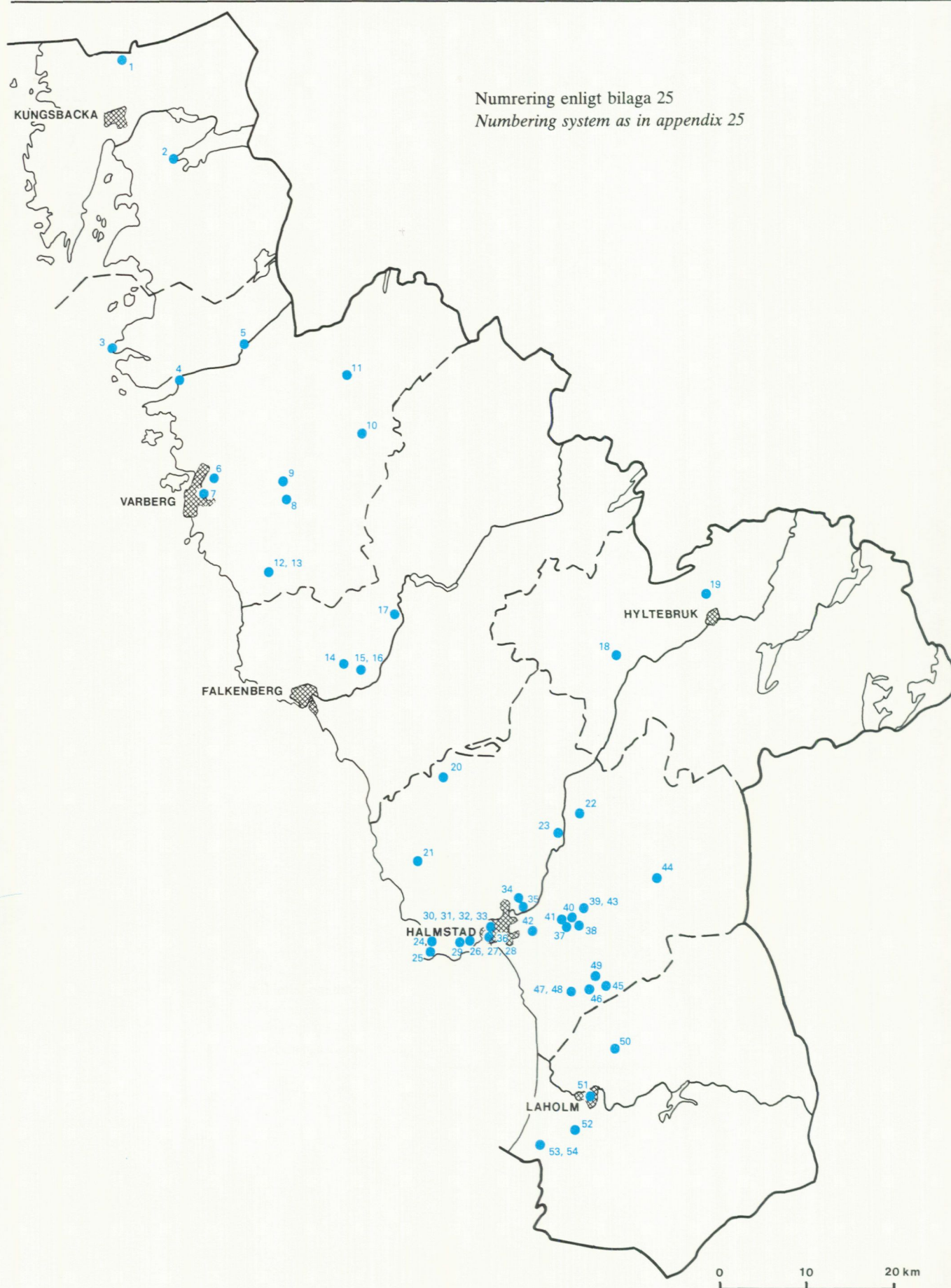
AIB	Allmänna Ingenjörbyrå AB
Bergab	Berggeologiska Undersökningar AB
K & M	Kjessler & Mannerstråle AB
K-konsult-LBF	Kommunernas konsultbyrå – Landsbygdens byggnadsföretag
LTH	Lunds Tekniska Högskola
SIB	Sydsvenska Ingenjörbyrå AB
SNV	Statens Naturvårdsverk
VA, va	vatten och avlopp(-sledningar)
VBB	AB Vattenbyggnadsbyrå
VIAK	Ingenjörfirman VIAK
–	Uppgift om utredare och/eller årtal saknas <i>Information about consultant and/or year missing</i>

- | | |
|---|--|
| <p>13:1 Förslag till va-anläggning för del av Rydöbruks stations-samhälle. Bil. 1. Redogörelse för grundvattenundersökningar. AIB 1949.</p> <p>13:2 Redogörelse för grundvattenundersökning i Torups stationssamhälle år 1955. K & M 1956.</p> <p>13:3 Redogörelse för grundvattenundersökning för Hyltebruks stationssamhälle. AIB 1946.</p> <p>13:4 Betänkande angående Halmstads stads vattentäkt vid Olofsdal. K & M 1952.</p> <p>13:5 PM angående utvidgning av vattentäkten vid Kärret. VBB 1952.</p> <p>13:6 Redogörelse för provpumpning av ny grusfilterbrunn vid Nordiska Maskinfilt AB, Halmstad. Orrje & Co AB 1966.</p> <p>13:7 Årnarps vattentäkt, Simlångsdalens kommun: Teknisk beskrivning. AB Flygfältsdepån 1962.</p> <p>13:8 Provpumpning av grundvattentäkt i Eldsberga stations-samhälle. Rietz ingenjörbyrå 1952.</p> <p>13:9 Grundvattenredogörelse. Gullbranna, Eldsbergaåsen. K-konsult 1967.</p> <p>13:10 Betänkande. Läge för Söndrums vattentäkt I, Halmstads kommun. K & M 1948.</p> <p>13:11 PM beträffande befintliga vattenförsörjningsanläggningar för fritidsbebyggelse inom Gullbrandstorp 1:56 m.fl. Orrje & Co AB 1965.</p> <p>13:12 Redogörelse för geohydrologiska undersökningar vid Lassared. SIB 1972.</p> <p>13:13 Slutredogörelse för grundvattenundersökning i Virshult, Oskarströms köping. K & M 1957.</p> <p>13:14 PM beträffande geohydrologiska undersökningar inom Edenberga-Storesjö-området samt vattnets distribution och magasinering inom västra delen av kommunen. Laholms kommun. K-konsult 1975.</p> <p>13:15 PM angående grundvattenundersökningar inom Laholmsregionen. Jan De Geer och K & M 1966.</p> | <p>13:16 Beträffande grundvattentäkt i Vallberga stationssamhälle, Ränneslövs kommun. Rietz ingenjörbyrå 1972.</p> <p>13:17 Beskrivning av Falkenbergs vattentäkt vid Jonstorp. Alfred Jordén 67-09-01.</p> <p>13:18 Grundvattentäkt vid Tröinge Smedsgård 9:1 Rb II. Bryggeri AB Falken 1968.</p> <p>13:19 PM angående provpumpning av djupborrad brunn tillhörande Kontrollhudar, Andelsslakteriernas Förening u.p.a. Varberg. VBB 1960.</p> <p>13:20 Redogörelse för grundvattenundersökningar inom Tvååkers samhälle. AIB 1954.</p> <p>13:21 Grundvattenredogörelse år 1964 för Tvååkers samhälle. LBF 1964.</p> <p>13:22 Redogörelse för grundvattenundersökning inom Ved-dige samhälle. Allmänna byggnadsbyrå 1957.</p> <p>13:23 PM över utförda grundvattenundersökningar för Kungs-backa stad 1956–1957. Kungsbacka stads byggnadskon-tor –.</p> <p>13:24 PM över utförda grundvattenundersökningar för Kungs-backa stad. VBB 1951.</p> <p>13:25 Förberedande förslag till vattenförsörjnings- och av-loppsanläggning för Hedeområdet. Göteborgsförorters ingenjörskontor 1957.</p> <p>13:26 PM angående planeringsåtgärder för vatten och avlopp inom Söndrums kommun. Orrje & Co AB 1962.</p> <p>13:27 Redogörelse för grundvattenundersökning vid Bjällbo och Mjällby, Söndrums kommun. Orrje & Co AB 1963.</p> <p>13:28 Redogörelse för grundvattenundersökningar vid Sennan 1975–1976. K & M 1976.</p> <p>13:29 PM över utförda undersökningar för framtagande av gemensam vattenanläggning för Fröslida samhälle i Hylte kommun. K-konsult 1976.</p> <p>13:30 Redogörelse för grundvattenundersökningar vid Kärre-berg 1972–1976. K & M 1977.</p> <p>13:31 Lagligförklaring av Prästjordens grundvattentäkt. Mål VA 40/73. Gatukontoret Halmstad 1973.</p> |
|---|--|

- 13:32 Lagligförklaring av Byaledets grundvattentäkt. Mål .VA 37/73. Gatukontoret Halmstad 1973.
- 13:33 Lagligförklaring av Staelsbo grundvattentäkt. Mål VA 39/73. Gatukontoret Halmstad 1973.
- 13:34 Lagligförklaring av Mickedala grundvattentäkt. Mål VA 38/73. Gatukontoret Halmstad 1973.
- 13:35 Harplinge kommuns vattenförsörjning. Redogörelse för långtidsprovpumpning av filterbrunn B12 i Harplinge (Dettan). SIB 1971.
- 13:36 Lagligförklaring av 1) Dettanvattentäkten (Fjällaregården 2:2) och 2) Haverdalsvattentäkten (Harpling 24:3). -.
- 13:37 Harplinge kommuns vattenförsörjning. Redogörelse för geohydrologiska undersökningar inom Haverdalsstrandområdet. SIB 1971.
- 13:38 PM angående uttagsmöjligheterna av grundvatten vid Lassared, Getinge. K & M 1976.
- 13:39 Getinge tätort. Renvattenförsörjning. Gatukontoret, Halmstad 1977.
- 13:40 Lagligförklaring av Fotstads grundvattentäkt. Mål VA 41/73. Gatukontoret, Halmstad 1973
- 13:41 Nitrat i kommunala vattentäkter i Halland. Sammanställning av analyser från kommunala grundvattentäkter 1960-1976. SNV PM 1012. R. E. Andersson, LTH 1977.
- 13:42 Skyddsplan för grundvattentäkter i Jonstorp. K & M 1977.
- 13:43 Skyddsplan för grundvattentäkter i Kärreberg. K & M 1977.
- 13:44 Varberg. Tekniska utredningar för fastställande av skyddsområden för vattentillgångar. SIB 1972.
- 13:45 Halmstads kommun. Vattentäkt Sennan. Redogörelse för grundvattenundersökningar vid Sennan 1977-1978. K & M 1978.
- 13:46 Kartering av riskområden för förorening av grundvattnet i södra Hallands län. SGU 1978.
- 13:47 Kungsbacka kommun, Gällinge. Redogörelse för grundvattenundersökning nordväst Gällinge by. VIAK 1978.
- 13:48 Simlångsdalens vattentäkt vid Hule 1:2. Hydrogeologisk och teknisk beskrivning. K & M 1976.
- 13:49 Oskarströms vattentäkt. Redogörelse för provpumpningsresultat och uttagsmöjligheter. K & M 1977.
- 13:50 Söndrums vattentäkt. Redogörelse för hydrogeologiska undersökningar vid Söndrums vattentäkt 1976-1977. K & M 1977.
- 13:51 Redogörelse för grundvattenundersökningar inom vattentäktssområden i Nissaström och Johansfors. K & M 1978.
- 13:52 Varbergs kommun, Sibbarp. Redogörelse för kontroll av brunnsbyggnation. VIAK 1979.
- 13:53 Varbergs kommun, Karl Gustav. Redogörelse för kontroll av brunnsbyggnation. VIAK 1979.
- 13:54 Redogörelse för förberedande grundvattenundersökning för Himle stationssamhälle, Tvååkers kommun. K & M 1957.
- 13:55 Redogörelse för grundvattenundersökningen i Björkäng, Tvååkers kommun. K & M 1965.
- 13:56 Angående vattentäkt i Värö, Hallands län. SGU 1960.
- 13:57 Program för översiktliga geohydrologiska undersökningar inom västra delen av Laholms kommunblock. K-konsult 1972.
- 13:58 Stensån. Geologisk inventering. Länsstyrelserna i L och N län.
- 13:59 Förslag till va-anläggning för Våxtorp. Redogörelse för grundvattenundersökning. AIB 1951.
- 13:60 Sammanställning av borrningsresultat (1,5 km S Våxtorp). K & M 1977.
- 13:61 PM beträffande provpumpningar i Skottorp, Karups kommun. K & M 1965.
- 13:62 Vattentäkt Skottorp. Hydrogeologiska utredning. Bil. A till Laholms kommuns ansökan 760624 om tillstånd till ökat vattenuttag ur Skottorps grundvattentäkt. K & M 1975.
- 13:63 Vatten- och avloppsanläggning, Kornhult, Hishult. K-konsult -.
- 13:64 Vattenförsörjning och avlopp. PM angående utförda grundvattenundersökningar under tiden januari 1954 - februari 1955. (Ränneslöv, Vallberga.) VBB 1955.
- 13:65 Storesjöprojektet. Redogörelse för geohydrologiska undersökningar vid Storesjö. K-konsult 1976.
- 13:66 Redogörelse för grundvattenundersökningar inom Knäreds kommun. K & M 1973.
- 13:67 Grundvattenredogörelse för Hebergs stationssamhälle. K-konsult -.
- 13:68 Grundvattentäkt 400 m SO Slöinge kyrka. Falkenbergs kommun -.
- 13:69 Grundvattenredogörelse för Långås stationssamhälle. K-konsult 1966.
- 13:70 Vattentäktssområde III Ljungby, borra 10 och 11. Falkenbergs kommun -.
- 13:71 Falkenbergs vattenledningsverk 1901-1976. Lars Annerstedt, Falkenbergs kommun 1976.
- 13:72 Borra 2, 3 och 6 vid Jonstorps vattenverk. Falkenbergs kommun -.
- 13:73 Vattendom Jonstorp-Ljungby. K & M 1975.
- 13:74 Kärrebergs vattenverk. Vattendom. VA 3/76. -.
- 13:75 Kärreberg, skyddsområde. K & M 1977.
- 13:76 Brunn 3, Kärreberg. Undersökning och avstängning av del av brunn 3. Akva Terra 1977.
- 13:77 Grundvattentäkt 400 m SO om Vessigebro kyrka. Falkenbergs kommun -.
- 13:78 Köinge. Grundvattenutredning. K-konsult 1962.
- 13:79 Skyddsområde Backagård 1:2, Okome, Falkenbergs kommun. K & M -.
- 13:80 Ätran. Skyddsområde Esered 1:120. K & M -.
- 13:81 Fegen. Skyddsområde Ulabo 1:37. K & M -.
- 13:82 Fagered. Bergborrning och vattenanalyser. Falkenbergs kommun -.
- 13:83 Källsjö. Bergborrning och vattenanalyser. Falkenbergs kommun -.
- 13:84 Ullared. Skyddsområde Ullared 5:1. K & M -. VBB 1955.
- 13:85 Älvsered. Vattenförsörjning. VIAK 1965.
- 13:86 PM angående grundvattenundersökning för planerad vattentäkt vid Kungsbacka golfklubb. Orrje & Co AB 1976.
- 13:87 AB Svenska Shell. Sandsjöbacka. Geologisk-tekonisk undersökning för planerad vattentäkt i berg. Bergab 1976.

- 13:88 Almäna vattenförsörjnings- och avloppsanläggningar i Hallands län 1974-10-01. Länsstyrelsen i Hallands län, Naturvårdsenheten 1974.
- 13:89 Samhällenas vattenförsörjning. Medd. 1975:5. Länsstyrelsen i Hallands län 1975.
- 13:90 Bryggeri AB Falken, Falkenberg. Grundvattenundersökningar. K & M 1981.
- 13:91 Geofysiska undersökningar vid Dömostorp, Hasslöv. K & M 1980.
- 13:92 Hilleshög AB. Grundvattenundersökningar. (Skrea, Falkenbergs kommun). K & M 1980.
- 13:93 Filtra. Bedömning av grundvattenförhållanden vid Ringhals. SGU 1981.
- 13:94 Dalboviken. PM angående rekognoserande grundvattenundersökningar. VIAK 1978.
- 13:95 Hyltebruks vattenförsörjning. PM angående den framtida vattenförsörjningen. SIB 1965.
- 13:96 Vattenförsörjningsanläggningen i Södra Unnaryd. Utredning angående skydd för grundvattentillgången. K-konsult 1973.
- 13:97 Inventering av försurningseffekterna på vattentäktarna i Laholms kommun. Del 2. Laholms kommun, Hälsovårdsnämnden, 1982.
- 13:98 Program för utförande av rörbrunn 1. Skällinge, Varbergs kommun. VIAK 1977.
- 13:99 Rolfstorp. Konditionstest av renvattenbrunn. Varbergs kommun. VIAK 1980.
- 13:100 Varbergs kommun. Åkulla friluftsgård. Vattenförsörjning. Seismisk undersökning. Scandiaconsult AB 1981.
- 13:101 Varbergs-regionens vattenförsörjning. Utredning avseende Ragnhilds källa-projektet. Scandiaconsult AB 1974.
- 13:102 Tvååker. Konditionstest av renvattenbrunn. Varbergs kommun. VIAK 1981.
- 13:103 Himle. Undersökning av samhällets gemensamma grundvattentäkt. Varbergs kommun. VIAK 1975.
- 13:104 Varbergs kommun. Himle. Ny rörbrunn vid RB 8101. VIAK 1981.
- 13:105 Valinge. Översiktlig va-utredning. Varbergs kommun. K & M 1979.
- 13:106 Veddige stationssamhälle. Provpumpning av kommunens vattentäkt på fastigheten Veddige 11:1 under tiden 23 april-28 juni 1968. K-konsult - LBF 1968.
- 13:107 Geohydrologiska undersökningar i Veddige. SIB 1972.
- 13:108 Kompletterande geohydrologiska undersökningar. Veddige, Varbergs kommun. SIB 1974.
- 13:109 Provpumpning enligt "snabba förloppsmetoden". Veddige, Varbergs kommun. VIAK 1979.
- 13:110 Varbergs kommun. Karl Gustavs samhälle. Redogörelse för översiktlig bedömning av grundvattenförhållandena vid Karl Gustav. K-konsult 1977.
- 13:111 Karl Gustav. PM angående lokalisering av uttagsbrunn för tätortens vattenförsörjning. Varbergs kommun. VIAK 1978.
- 13:112 Inventering av försurningseffekterna på vattentäktarna. Laholms kommun, Hälsovårdsnämnden 1980.
- 13:113 Glänninge Sjö-området. Grundvattenenergi. Översiktlig inventering angående grundvattenenergi till värmepump i Glänninge Sjö-området. K & M 1982.
- 13:114 Redogörelse för grundvattenundersökningar i områden sydväst om Veddige. K & M 1967.
- 13:115 Sammanställning av rödrivningsprotokoll. Veddige, Varbergs kommun. VIAK 1979.
- 13:116 Rekognoserande geohydrologisk undersökning. Torup, Hylte kommun. VIAK 1982.
- 13:117 Driftstudier Kärreberg och Jonstorp. VIAK 1981.
- 13:118 Redogörelse för vattenundersökningar vid Kärreberg åren 1973-1981. Per Gärdle 1982.
- 13:119 Vattendom. VA 24/78. Deldom. Vrenninge 3:14 och 1:8. Sennan, Halmstads kommun. Vänersborgs tingsrätt, Vattendomstolen 1978.
- 13:120 Vattendom VA 24/78, Sennan, Halmstads kommun. Vänersborgs tingsrätt, Vattendomstolen 1980.
- 13:121 Halmstads vattenledningsverk 1885-1935. Minnesskrift. Stadsingenjör Ragnar Lyttkens 1935.
- 13:122 Sammanställning av borrhningsresultat. Halmstad. K & M 1977.
- 13:123 Jordbruksdrift och brunnsvattenkvalitet i södra Halland. Naturvårdsverket Rapport SNV PM 1256. -.
- 13:124 Ätrans vattenvård. Ätrans vattenvårdskommitté -.
- 13:125 Redogörelse för grundvattenundersökningar i Snapparp. K & M 1965.
- 13:126 Båstad-Karup avlopp. PM angående utloppsledning från planerat avloppsreningsverk i trakten av Hedhuset. VBB 1963.
- 13:127 Känsligheten för grundvattenförsurning i olika delar av landet. Kap. 4.3 samt Bilaga 2: Hallands län. Projekt Kol - hälsa - miljö. Tekniska Högskolan, Inst. för kulturteknik 1982.
- 13:128 Borrprotokoll från Barkhult, Veddige. Svenska Diamantbergborrningsaktiebolaget 1955.
- 13:129 Hejarsondering för grundvattenundersökning i Syllinge. -.
- 13:130 Rapport över seismiska jorddjupsmätningar vid Knäred. Sydskraft 1962.
- 13:131 Vattenvårdsplan för Lagans flodområde. SIB 1971.
- 13:132 Nitrat i grundvattnet. K & M -.
- 13:133 Rapport angående fluorhalter i konsumtionsvatten. Kungsbacka kommun, Hälsovårdsförvaltningen 1979.
- 13:134 Undersökning av vattentäkter i Kungsbacka kommun 1980-1981. Kungsbacka kommun, Hälsovårdsförvaltningen 1981.
- 13:135 Uppföljning av nitrat/pH-undersökning av enskilda vattentäkter. Kungsbacka kommun, Hälsovårdskontoret 1984.
- 13:136 Nitratsituationen i Laholms kommun. Laholms kommun, Hälsovårdsnämnden 1981.
- 13:137 Nitrat i dricksvatten i Varbergs kommun. Varbergs kommun, Miljö- och hälsoskyddskontoret 1984.
- 13:138 Grundvattenundersökning av enskilda vattentäkter i Halmstads kommun. Halmstads kommun, Miljö- och hälsoskyddskontoret 1984.
- 13:139 Underhandsrapport angående höga fluorhalter i enskilda vattentäkter i Varbergs kommun. Varbergs kommun, Hälsovårdsnämnden 1980.

Bilaga 24
Vattendomar
Judicial decisions on water supplies



Bilaga 25
Förteckning över vattendomar
Record of judicial decisions on water supplies

Nummer på bilagekarta <i>Number on appendix map</i>	Akt nr <i>File no.</i>	Datum för avgö- rande dom <i>Date of conclusi- ve decision</i>	Namn <i>Name</i>	Plats för uttag etc <i>Location of with- drawal etc.</i>	Uttag <i>Withdrawal</i>	Anmärkningar <i>Notes</i>
VÄNERSBORGS TINGSRÄTT, VATTENDOMSTOLEN						
Kungsbacka kommun						
1	AM 55/50	520930	Skårsjön med Åstjärn	Skårby	Igen volymbegräns- ning	Dämning till +80.00 m, avleda vatten för stadens (Kungsbacka) behov samt med dike överleda Åstjärns vatten till Skårsjön Grundvatten
2	AM 34/57 och VA 49/81	590525 621130	Li vattentäkt	Li 1:20 Li 1:1 Li 2:18	5 milj m ³ /år högst 150 l/s	Ytvattentäkt i sjön Lygnerns ”för stabilisering av grundvatten- ståndet” Infiltration. I den mån mer än 50 l/s uttas från grundvattentäkten skall infiltration ske av samma överskjutande volym
Varbergs kommun						
3	A 18/67	690219 721117	Ringhals kärnkraft- verk		175 l/s	
4	A 89/64	680510 700324	Viskanprojektet för industrivatten	Sunvära 3:3	Högst 2,0 m ³ /s	
5	A 77/67	730607	Veddige grundvat- tentäkt	Veddige 11:1	1 200 m ³ /d, dock högst 1 000 m ³ /d som årsmedeltal	
6	AM 18/31	360222	Kvarnagårdens yt- vattentäkt i Him- leån	Åby kvarn 1:3	4 000 m ³ /d	Reserv, dålig kvalitet (enl. VA 39/75)
7	AM 2/59 och A 40/64	601027 och 761014	Susvinds vattentäkt	Stadsäga 1273 i Var- berg	1 200 m ³ /d i medel- tal för år, dock högst 1 300 m ³ un- der ett och samma dygn	
8	AM 15/47	510430	Grimetons grund- vattentäkt	Grimeton 17:5, 17:7, 18:8, delar av	50 l/s i medeltal för år, tillfälligt 60 l/s. Grundvattennivån får ej nedgå under +11.00 m i observa- tionsrör inom en gi- ven kvadrat	Enligt uppgift kan endast 20 l/s tas ut och täkten används därför ”normalt ej längre”
9	VA 39/75	810604	Ragnhilds källa a) Grundvatten- täkten b) Ytvattentäkten från Jutabäcken c) Infiltration av allt vid b) bortlett vatten	Grimeton 5:17 Torstorp 4:36 Torstorp 2:21	10 000 m ³ /d, dock högst 6 920 m ³ /d som medeltal för kalenderår, varav högst 2 600 m ³ /d får utgöra grundvatten 8 640 m ³ /d vid vat- tenstånd i Grimsjön upp till nivån +55.55 m, dock högst 4 320 m ³ /d som medeltal för kalenderår	Grundvatten och infiltrerat yt- vatten
10	A 7/68	750507	Nedenprojektet	N. Lia 1:4	425 l/s i medeltal för vecka. I medeltal för år dock högst 300 l/s	Ytvattenbortledning från sjön Neden

Nummer på bilagekarta <i>Number on appendix map</i>	Akt nr <i>File no.</i>	Datum för avgö- rande dom <i>Date of conclusi- ve decision</i>	Namn <i>Name</i>	Plats för uttag etc <i>Location of with- drawal etc.</i>	Uttag <i>Withdrawal</i>	Anmärkningar <i>Notes</i>
11	A 7/68	750507	Nedenprojektet	Körshult Lilla 1:1, del av	250 l/s, dock högst 220 l/s i medeltal för kalendermånad	Överpumpning från sjön Mäsen till St. Neden
12	AM 12/55	550729	Tvååkers grundvat- tentäkt	Munkagård 1:65	Högst 300 m ³ /d	
13	A 1/65	660726	Tvååkers grundvat- tentäkt	Munkagård 1:86	Högst 700 m ³ /d	
Falkenbergs kommun						
14	AM 81/1946	470422	Falkenbergs vattentäkt			
			Jonstorp I	Jonstorp 6:1	2 000 m ³ /d i medel- tal per år, dock högst 3 100 m ³ un- der ett och samma dygn	Grundvatten
			Jonstorp II	Jonstorp 2:11, 2:12, 2:13, 2:14 och 7:1	6 000 m ³ /d i medel- tal per år, dock högst 8 400 m ³ un- der ett och samma dygn	Grundvatten
			Vinån	Jonstorp 6:1	3 400 m ³ /d i medel- tal per år, dock högst 4 800 m ³ un- der ett och samma dygn	Ytvatten för infiltration vid grundvattentäkten Jonstorp II
			Ljungby-Bergagård	Bergagård 1:2, Lyngen 1:24	1 800 m ³ /d i medel- tal per år, dock högst 2 500 m ³ un- der ett och samma dygn	Grundvatten
15	A 10/69	730607	Tröinge grundvat- tentäkt, Bryggeri AB Falken	Tröinge Smedsgård 9:1	1 000 m ³ /d i medel- tal per år, dock högst 1 100 m ³ un- der ett och samma dygn	
16	VA 28/83	ej prövad (831014)	Falkens grundvat- tentäkt, Bryggeri AB Falken	Tröinge 7:1	Ansökt uttag 1 100 m ³ /d som årsmedel- tal, max. 1 800 m ³ under ett och sam- ma dygn	Täkten uppges ej ha hydrauliskt samband med Tröinge grundvat- tentäkt
17	VA 3/76	760304 och 780517	Kärrebergs vatten- täkt	Kärreberg 2:14, Flädje 2:30 samt Fors 1:4 (ytvatten)	18 800 m ³ /d i medel- tal per år, dock högst 20 000 m ³ un- der ett och samma dygn	Dessutom infiltration till grund- vattnet av max. 20 000 m ³ /d från Åtran vid Fors 1:4
Hylte kommun						
18	A 52/1961	621121	Torups vattentäkt	Prästgården 1:1 och 1:13	600 m ³ /d i medeltal per år, dock högst 900 m ³ per dygn	Skyddsområde
19	AM 88/54 A 36/71	590831 751211	Hylte vattentäkt	Jansberg 1:7	Högst 6 l/s grund- vatten och 30 l/s yt- vatten från Jans- bergsjön som års- medeltal, max. för dygn 40 l/s	

Nummer på bilagekarta <i>Number on appendix map</i>	Akt nr <i>File no.</i>	Datum för avgö- rande dom <i>Date of conclusi- ve decision</i>	Namn <i>Name</i>	Plats för uttag etc <i>Location of with- drawal etc.</i>	Uttag <i>Withdrawal</i>	Anmärkningar <i>Notes</i>
Halmstads kommun						
20	VA 73/73	770804	Getinge grundvat- tentäkt	Lassared 1:1	500 m ³ /d, räknat i medeltal för år, dock högst 850 m ³ under ett och sam- ma dygn	
21	VA 5/73	731231	Harplinge grund- vattentäkt	Fjällaregården 2:2 Harplinge 24:3	1 400 m ³ under ett och samma dygn 400 m ³ /d, räknat som medeltal för år, dock högst 500 m ³ under ett och sam- ma dygn	Dettan-vattentäkten Haverdals-vattentäkten
22	AM 47/1959 och VA 63/73	601028 och 780901	Oskarströms vat- tentäkt	Barkås 1:1 och Vrenninge 1:54	2 900 m ³ /d i medel- tal för år, dock högst 4 400 m ³ un- der ett och samma dygn	Skyddsområde
23	VA 24/78	790315	Sennans grundvat- tentäkt	Vrenninge 1:8 och 3:14	Högst 10 000 m ³ /d (maximalt dygns- uttag)	
24	A 40/1963	680816 och 781116	Söndrums vatten- täkt II	Onsjö 32:1 och Ty- lösand 2:1	2 600 m ³ /d (30 l/s) som medeltal för år	
25	VA 4/78	790301	Tylösands vatten- bortledning	Tylösand 2:226	Årligen 15. april – 25. september högst 1 850 m ³ /d från Ny- rebäcken	Så länge vattenståndet ovan dambyggnaden överstiger höj- den +5.00 m. För bevattning av golfbanor
26	VA 37/73	741107	Byaledets grundvat- tentäkt	Stadsäga 334	12 l/s i medeltal för år, dock att högsta uttag därvid ej får överstiga 20 l/s	
27	VA 38/73	741107	Mickedala grund- vattentäkt	Stadsäga 2206 och 2208	15 l/s i medeltal för år, dock att högsta uttag därvid ej får överstiga 20 l/s	
28	VA 39/73	750211	Staelsbo grundvat- tentäkt	Stadsäga 126, 127, 128 och 129	15 l/s i medeltal för år, dock att högsta uttag därvid ej får överstiga 20 l/s	Grundvattenståndet får ej vid någon av de två uttagsbrunnarna avsänkas under nivån +19.5 m
29	AM 84/1949	531021 och 660516	Knebildstorps vat- tentäkt	Stadsäga 975 A	Högsta 14 l/s eller 1 210 m ³ /d	
30	AM 25/1955	661219	Halmstads vatten- täkt vid Kärret	Stadsäga 1245 och 2042	Se nedan (32)	
31	AM 17/1955	661219	Slottsmöllans vat- tentäkt (privat)	Stadsäga 2118	Totalt (31+32) 3 000 m ³ /d	31 och 32 bedöms utnyttja sam- ma grundvattentillgång
32	A 71/1962	720317	Maskinfiltbolagets vattentäkt II	Järnet 2	Högst 350 000 m ³ /år eller högst 35 000 m ³ /månad, fördelat på i medeltal 960 m ³ /d, dock högst 1 500 m ³ under ett och samma dygn	
33	VA 40/73	750211	Prästjordens grund- vattentäkt	Stadsäga 215 A och Sperlingsholm 1:1	45 l/s i medeltal för år, dock att högsta uttag därvid ej får överstiga 70 l/s	Vissa villkor för lägsta tillåtna grundvattenstånd i observa- tionsrör
34	VA 41/73	750211	Fotstad	Område av Sper- lingsholm 1:1	8 l/s i medeltal för år, dock att högsta uttag därvid ej får överstiga 12 l/s	Vissa villkor för lägsta tillåtna grundvattenstånd i observa- tionsrör

Nummer på bilagekarta <i>Number on appendix map</i>	Akt nr <i>File no.</i>	Datum för avgörande dom <i>Date of conclusive decision</i>	Namn <i>Name</i>	Plats för uttag etc <i>Location of withdrawal etc.</i>	Uttag <i>Withdrawal</i>	Anmärkningar <i>Notes</i>
35	VA 12/80	810429	Sperlingsholms vattenbortledning	Sperlingsholm 1:1	Årligen maj–augusti 80 000 m ³ från Nissan, dock högst 3 000 m ³ /d	Jordbruksbevattning, ytvatten
36	A 71/1970	710607	Laholmsbukten	Stadsäga 2286 A	Högst 1.35 m ³ /s havsvatten	Kylvatten för gasturbinanläggning
37	A 4/1963	701221	Årnarps vattentäkt	Årnarp 1:63	1 000 m ³ /d såsom medeltal per månad	
38	VA 21/80	810702	Tolarpsbäckens vattenbortledning	Tolarp 4:12	Årligen 1. april – 15. september 32 000 m ³	Jordbruksbevattning, ytvatten
				Årnarp 1:68	Årligen 1. april – 15. september 10 500 m ³	Jordbruksbevattning, ytvatten
				Årnarp 1:9 och 1:37	Årligen 1. april – 15. september 11 000 m ³	Jordbruksbevattning, ytvatten
				Öppinge 1:8	Årligen 1. april – 15. september 12 500 m ³	Jordbruksbevattning, ytvatten
39	VA 21/72	751219	Fylleån-Torvsjön	Tofta 1:106 Marbäck 2:3	Från Torvsjön 790 l/s i medeltal, dock max. 1 000 l/s och dag	Från Fylleån överleda till Torvsjön max. 740 l/s samt från Fylleån vid Stenamarken bortleda max. 300 l/s. Dessutom tillföra Fylleåns vattensystem högst 1 040 l/s från Lagans vattensystem
40	VA 32/79	810702	Tolarpsbäckens ytvattentäkt	Årnarp 1:70	Årligen 1. april – 15. september 31 000 m ³	Jordbruksbevattning
41	VA 19/82	ej prövad (831014)	Skedala jordbruksbevattning	Skedala 4:1	Ansökt bortledning årligen 1. april – 31 augusti 100 000 m ³ dock högst 2 100 m ³ /d	Ytvatten, Fylleån
42	VA 30/83	ej prövad (831014)	Stenamarkens jordbruksbevattning	Prästgården 1:15	Ej närmare preciserad	Bevattning av ca 3 ha. Ytvatten, Fylleån
43	A 31/1961	620130	Fylleån-Torvsjön	Tofta 1:106 Marbäck 2:3	Från Torvsjön 130 l/s i medeltal, dock max. 170 l/s och dag	Från Fylleån överleda till Torvsjön max. 120 l/s men ej mer än att Fylleån har en vattenföring av 250 l/s vid Brearedsjöns utlopp
44	VA 7/77	780901	Breareds grundvattentäkt	Hule 1:2	260 m ³ /d i medeltal per år, dock högst 430 m ³ under ett och samma dygn	
45	VA 61/76	770518	Boarps damm och jordbruksbevattning	Boarp 2:13		Ytvattentäkt. Dämning får ske upp till +2.50 m av sättutskovet i dammen
46	VA 13/80	810702	Brunskogs vattentäkt	Brunskog 1:4	Årligen maj–augusti 90 000 m ³	Jordbruksbevattning, grundvatten
47	VA 38/79	810702	Eldsberga grundvattentäkt	Perstorp 23:1	Årligen april – augusti 26 500 m ³	Jordbruksbevattning, grundvatten
				Perstorp 18:3	Årligen april – augusti 18 000 m ³	Jordbruksbevattning, grundvatten
				Perstorp 28:1	Årligen april – augusti 18 000 m ³	Jordbruksbevattning, grundvatten
48	A 83/1961	661216	Eldsberga vattentäkt	Eldsberga 8:21	475 m ³ /d, räknat som medeltal per vecka	Skyddsområde

Nummer på bilagekarta <i>Number on appendix map</i>	Akt nr <i>File no.</i>	Datum för avgö- rande dom <i>Date of conclusi- ve decision</i>	Namn <i>Name</i>	Plats för uttag etc <i>Location of with- drawal etc.</i>	Uttag <i>Withdrawal</i>	Anmärkningar <i>Notes</i>
49	A 67/69	730118	Tönnersa grundvat- tentäkt	Tönnersa 5:11	2 400 m ³ /d i medel- tal per månad, dock högst 3 000 m ³ /d un- der en längsta sam- manhängande pe- riod av fem dygn	Skyddsområde

VÄXJÖ TINGSRÄTT, VATTENDOMSTOLEN

Laholms kommun

50	VA 38/1980	820611	Vessinge grundvat- tentäkt	Vessinge 1:28	2 600 m ³ /d i medel- tal per år, dock högst 6 000 m ³ un- der ett och samma dygn	3 rörbrunnar
51	AD 29/56	570128	Laholms vatten- täkter	Stadsäga 608	470 m ³ /d i medeltal per år, dock högst 600 m ³ under ett och samma dygn	5 brunnar
				Altona	1 200 m ³ /d i medel- tal per år	1 bergbrunn
				Stadsäga 286	Högst 500 m ³ under ett och samma dygn	1 brunn
52	VA 26/1972	721124	Vallberga grundvat- tentäkt	Vallberga 3:116	600 m ³ /d i medeltal per år, dock högst 700 m ³ under ett och samma dygn	
53	AD 75/1968	710616	Skottorps vatten- täkt	Skummeslöv 29:1	1 300 m ³ /d i medel- tal per år. Max. 2 600 m ³ /d under ti- den juni – augusti	
54	DVA 41/1979	790704	Skottorps vatten- täkt	Skummeslöv 29:1	6 000 m ³ /d i medel- tal juni – augusti, dock högst 9 000 m ³ under ett och sam- ma dygn. Maj – sep- tember högst 6 000 m ³ under ett och samma dygn. Ur Smedjeån bortleda max. 4 000 m ³ /d i medeltal per år till Skummeslöv 29:1 för infiltration	Ytterligare en brunn. Domen av- ser sammanlagt uttag ur samtliga brunnar. Vattenföringen i ån nedströms uttagspunkten får ej understiga 250 l/s

Bilaga 26

Ordlista

Word-list

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. Den för
närvarande mest överskådliga sammanställningen av vattenterminologi är "Nordic Glossary of
Hydrology", se litteraturlistan. För mera ingående begreppsförklaringar hänvisas till facklitteratu-
ren inom ämnet.

Akvifer	en geologisk bildning som är så genomsläpplig att vatten kan utvinnas ur den i användbara mängder.
Amplitud	största avvikelser från medelvärdet vid harmonisk svängning.
Artesiskt grundvatten	grundvatten vars trycknivå står ovan markytan.
Effektiv porositet	förhållandet mellan volymen av sammanhängande porutrymme tillgängligt för flöde och totalvolymen i jord- och bergarten. Motsvarar ungefär den volym vatten som kan pumpas upp per volymenhet av det vattenförande lagret.
Friktionsjordarter, -material	grovmå – sand – grus
Geomorfologi	markens ytformer.
Geotermisk gradient	temperaturens ökning med djupet, där ökningen främst orsakas av radioaktivt sönderfall samt påverkas av jordskorpanns tjocklek och värmeledningsförmåga.
Glacifluvial	bildad under inverkan av strömmande smältvatten under (den senaste) istiden.
Gnejsgranit	bergart med huvudsakligen granitisk sammansättning och gnejsig struktur.
Grundvatten	vatten som helt fyller hålrum i jord eller berg och vars hydrostatiska tryck är större än eller lika med lufttrycket.
Grundvattenbildning	tillförsel av vatten till grundvattenmagasin, främst i form av nederbördsvattnets nedträngning.
Grundvattendelare	gränslinje inom eller mellan olika grundvattenområden, från vilken vatten strömmar i motsatta eller divergerande riktningar.
Grundvattenmagasin	ett grundvattenförande lager eller del därav avgränsat så att det kan betraktas som en hydraulisk enhet.
Grundvattennivå	den nivå där grundvattentrycket är lika med lufttrycket.
Grundvattenområde	ett i jordlager eller berggrund av grundvattendelare avgränsat, sammanhängande område med grundvatten, vilket kan betraktas som en hydrologisk enhet.
Grundvattentäkt	en eller flera brunnar eller källor som utrustats för grundvattenuttag. 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 (ibland = infiltrationsfaktor)	förhållandet mellan den potentiellt grundvattenbildande nederbördsmängden och den totala nederbörden, vanligtvis beräknad för en längre tidsperiod, ett eller flera år.
Influensområde (för vattentäkt)	det område där grundvattennivån påverkas av grundvattenuttag.
Jordluftzon	marklagret mellan markytan och grundvattenytan.
Jotnium	period från senare delen av jordens urtid.
Kambrium	den äldsta perioden av jordens forntid, 500–750 miljoner år före nutiden.
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 till särskilt anlagda brunnar eller dammar leda vatten från t.ex. en sjö. Vattnet som tillförs magasinet 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	den näst äldsta perioden av jordens forntid, 435–500 miljoner år före nutiden.
Paleozoicum	jordens forntid, 230–570 miljoner år före nutiden.
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. På senare tid har termen 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 (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.
Sluten akvifer	en akvifer som överlagras av lågpermeabla eller impermeabla bildningar och vars grundvattennivå står ovanför akviferens övre gränsyta. När trycknivån är belägen ovan markytan benämns akviferen artesisk.
Skjuvspricka	en sluten spricka, där väggarna tryckts ihop och glidit mot varandra.
Stationärt tillstånd (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.
Stupning	lutning av skiktyta vinkelrätt mot strykningen.
Svallsediment	avlagringar, oftast av sand och grus, som bildats genom vågornas eroderande, sorterande och omlagrande inverkan.
Sänkningstratt	den trattformiga del av grundvattenytan som bildas kring en brunn vid pumpning.
Tektonik	deformation i berggrunden, t ex genom sprickbildning.
Tensionsspricka	en öppen spricka, där väggarna avlägsnat sig något från varandra.
Transmissivitet	grundvattenflöde genom ett tvärsnitt med enhetsbredd vinkelrätt mot flödesriktningen under gradienten ett.
Vattenavgivningstal	den vattenvolym, som en öppen akvifer vid full mättnad och fri dränering kan avge per volymsenhet av akviferen.
Värmekapacitet, C_v (kWh/m ³ °C eller J/m ³ °C)	den värmemängd som måste tillföras en kubikmeter av ett material för att höja dess temperatur 1°C.
Värmeledningsförmåga, λ (W/m°C)	anger vid stationära förhållanden den värmemängd som per tidsenhet transporteras genom en kvadratmeter av ett material med en meters tjocklek då temperaturfallet är 1°C.
Yngre granit	granit bildad i slutet av den svekokarelska bergveckningen för ca 1 800 miljoner år sedan.
Äldre granit	granit, vanligen deformerad, bildad under en tidig fas i den svekokarelska bergveckningen för ca 1 900 miljoner år sedan.
Öppen akvifer	en akvifer där grundvattennivån står i direkt kontakt med atmosfären.

Bilaga 27

Litteratur i urval *Literature, selected*

- VON BRÖMSEN, U., Grundvattenbildning i geologiskt olika terrängavsnitt. – Metod – Teknik – Analys. Stockholm.
- CARLSSON, L., 1970: Metoder för praktisk bestämning av grundvattnets strömhastighet. Chalmers tekniska högskola, Inst. för vattenförsörjnings- och avloppsteknik. Serie B 70:1. Göteborg.
- Coordinating Committee for Hydrology in Nordic Countries (COHYNO), 1984: Nordic Glossary of Hydrology. Editor: Irène Johansson. 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.
- Der Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, 1980: Grundwasservorkommen in der Bundesrepublik Deutschland – Schriftenreihe "Raumordnung", Bonn.
- 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 Cultural Centre, July 31–August 3, 1978, Papers of workshops. Helsinki.
- ENGQVIST, P. & WADLING, R., 1980: Framställning av geohydrokemiska kartor med hjälp av ADB vid SGU. 6:e Nordiska Hydrologiska Konferensen. Uppsala Universitet, Naturgeografiska Institutionen. Rapport nr 53. Uppsala.
- GUSTAFSSON, G., 1974: A method of calculating the hydraulic properties of esker aquifers. Nord. Hydrol. Conf. Aalborg 1974, s. 525–543. København.
- GUSTAFSSON, G., 1976: A method of calculating the hydraulic properties of leaky esker-aquifer systems. Nord. Hydrol. Conf. Reykjavik 1976, s. IV 47–64. Även i: Nordic Hydrology 8, 1977, s. 65–82. Reykjavik.
- GUSTAFSSON, G., NORLING, E., m.fl., 1980: Energigeologisk kartering. Metodstudie. BFR-rapport R 134:1980. Stockholm.
- GUSTAFSSON, Y., 1970: Topografins inverkan på grundvattenbildningen. Grundvatten. Red. Eriksson, Gustafsson och Nilsson. Norstedt & Söners förlag, Stockholm.
- Institute of Geological Sciences 1977: Hydrogeological map of England and Wales. – NERC, London.
- International Association of Hydrogeologists – Commission for the Geological Map of the World, 1979: International hydrogeological map of Europe with explanatory notes, sheet C 3 Oslo. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover. UNESCO, Paris.
- KARREBERG, H., DEUTLOFF, O., & v. STEMPEL, 1974: Generallegende für die Internationale Hydrogeologische Karte von Europa. Bundesanstalt für Bodenforschung & UNESCO, Hannover.
- KNUTSSON, G. & MORFELDT, C.-O., 1973: Vatten i jord och berg. Ingenjörsläroverket AB, Stockholm.
- KNUTSSON, G., 1979: Hydrogeologisk översiktskartering av Sverige. Vannet i Norden Nr 1. Uppsala.
- LARSSON, I., 1972: Groundwater in granite rocks and tectonic models. Nordic Hydrology 3, s. 111–129. Stockholm.
- LARSSON, I., 1977: Torra och vattenrika bergartstyper i svenskt urberg. Vatten, 33.2, s. 96–101. Stockholm.
- Länsstyrelsen i Hallands län, 1975: Samhällellas vattenförsörjning. Meddelande nr 1975:5. Halmstad.
- MÜLLERN, C.-F., 1980: Airborne geophysical measurements used for hydrogeological mapping. 6:e Nordiska Hydrologiska Konferensen. Uppsala Universitet, Naturgeografiska Institutionen. Rapport Nr 53. Uppsala.
- NORDBERG, L. & PERSSON, G., 1979: Vårt vatten – tillgång, utnyttjande. LTs förlag, Stockholm.
- Tekniska Nomenklaturcentralen, 1984: Geologisk ordlista. TNC 77. Uppsala.
- UNESCO, 1970: International legend for hydrogeological maps. UNESCO, Paris.

Litteratur med hydrogeologiskt innehåll, utgiven av SGU
Literature with hydrogeological contents, published by SGU

SGU serie C, avhandlingar och uppsatser

- 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 Närke-slättens 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.

SGU serie Ca

- 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 sand-bentonitskikt. 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. Lägesrapport mars 1982.
29. Energigeologi. Exempel på verksamhet vid energisektorn vid SGU. 1982.

Utgivna hydrogeologiska kartblad
Published hydrogeological maps

SGU serie Ag, hydrogeologiska kartblad i skala 1:50 000

- Nr
1. Örebro SV
 2. Örebro NO
 3. Örebro NV
 4. Trelleborg NV/Malmö SV
 5. Örebro SO
 6. Trelleborg NO/Malmö SO
 7. Norrköping NV
 8. Eskilstuna NO
 9. Linköping NO
 10. Östergötlands sedimentära berggrund (skala 1:100 000)
 11. Eskilstuna NV
 12. Norrköping NO
 13. Malmö NV

SGU serie Ah, hydrogeologiska översiktskartor i skala 1:250 000

- 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

KARTMAPP MED BESKRIVNING PRISKLASS H
ENSTAKA KARTOR PRISKLASS B
ENBART BESKRIVNING PRISKLASS D

Distribution
Liber Distribution
162 89 STOCKHOLM
Tel: 08-739 91 30