

Beskrivning till karta över grundvattentillgångar i
Höganäs kommun

Jan Pousette



**Beskrivning till kartan över
Grundvattentillgångar i
Höganäs kommun**

Jan Pousette

ISBN 91-7158-610-5
ISSN 1402-4195

För detaljerad information om jordarter och berggrund i Höganäs kommun finns en speciell jordartskarta (SGU serie Ae nr 25) och en speciell berggrundskarta (SGU serie Af nr 129) att tillgå.

Närmare upplysningar erhålls genom

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

Box 670

751 28 UPPSALA

Tel: 018-17 90 00

Fax: 018-17 92 10

E-post: kundservice@sgu.se

Webbplats: www.sgu.se

Omslagsbild: Vattenverket och en av produktionsbrunnarna söder om Brunnby kyrka. Härifrån tillgodosågs tidigare en stor del av behovet för Höganäs kommunala vattenförsörjning.

© Sveriges geologiska undersökning 2001

FÖRORD

Kartan över grundvattentillgångarna i Höganäs kommun ingår i en serie kommuninriktade grundvattenkartor, serie An, som framställs av Sveriges geologiska undersökning, SGU. Den är framtagen i nära samarbete med kommunens miljö- och hälsoskyddskontor och är avsedd att i första hand komma till användning i den kommunala verksamheten. Den kan givetvis utnyttjas även i andra grundvattenrelaterade sammanhang.

Grundvattenkartan är speciellt anpassad för att, tillsammans med en karta över grundvattnets sårbarhet, utgöra ett av de nödvändiga beslutsunderlag som krävs i samband med kommunal planering enligt PBL, miljöbalken och Agenda 21 för t.ex. markanvändning, vattenförsörjning, grundvattenskydd samt grundvattenrelaterade tillstånds- och tillsynsfrågor.

Framställningen av kartan har skett digitalt i GIS-miljö (MapInfo och ArcInfo). Informationen är inlagrad i den underliggande databasen, som levererats till kommunen. Noggrannheten är huvudsakligen avsedd att passa en redovisning i skala 1:50 000. Det går att framställa analoga kartor över hela eller delar av kommunen från kartdatabasen i såväl större som mindre skala, vilket emellertid kräver insikt i att noggrannheten inte alltid överensstämmer med den förändrade kartskalen.

Utöver sammanställning av information ur de tidigare utgivna jordarts-, berggrunds- och hydrogeologiska kartorna över kartbladsområdet Höganäs NO/Helsingborg NV och av uppgifter från konsultrapporter, andra utredningar och annan dokumentation har SGU utfört vissa kompletterande fältarbeten inom kommunen. De har innefattat geofysiska mätningar i form av elektrisk sondering och seismik samt sonderingsbörningar och drivning av observationsrör, vattenprovtagning och fältanalyser.

Textbidrag har lämnats av Bo Thunholm (grundvattennivåer och grundvattnets kemi i allmänhet), Bo Wällberg (metodbeskrivningar – geofysiska undersökningar) och Magnus Åsman (metodbeskrivningar – kriging och variogramanalys). Akvarellerna har utförts av Elisabet Carlsson, digitala principbilder över grundvattenbildning av Katarina Ryckenberg samt seismogram och redovisning av geoelektriska mätningar av Bo Wällberg. Det digitala arbetet med grundvattenkartan har utförts av Magnus Åsman och Mattias Gustafsson. Ove Gustafsson vid SGUs Lundakontor känner områdets grundvattenförhållanden sedan tidigare och har bidragit med viktig information och värdefulla kommentarer och påpekanden. Arbetet med den digitala sammanställningen av beskrivningen har letts av Magdalena Thorsbrink. Layoutbearbetning har gjorts av Kerstin Finn.

Kartläggningen genomfördes under år 1998. De geofysiska arbetena leddes av Bo Wällberg och borrningsarbetena av Roger Smedberg. I fältarbetena medverkade Mattias Gustafsson, Sven-Erik Karlsson, Leif Särnblad och Magnus Åsman.

Kontaktperson vid kommunen har främst varit Amelita Charpentier, som även bidragit med sammanställningar av data. Flera andra tjänstemän har också varit delaktiga i arbetet.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

I	SAMMANFATTNING	6
1.1	Bakgrund	6
1.2	Utförda arbeten	6
1.3	Resultat och utvärdering	7
2	GRUNDVATTENTILLGÅNGAR	8
2.1	Allmänna förutsättningar	8
2.1.1	Naturresursen grundvatten	8
2.1.2	Vattnets kretslopp	9
2.1.3	Grundvattnet i och intill en grusås	10
2.1.4	Grundvattenbildning	11
2.1.5	Grundvattennivåer	11
2.1.6	Grundvatten som dricksvatten	14
2.1.7	Grundvattentäkter	15
2.2	Beskrivning av grundvattentillgångarna i Höganäs kommun	18
2.2.1	Grundvatten i berggrunden	18
2.2.2	Grundvattentillgångar i jordlagren	22
2.3	Vattenförsörjning	27
2.3.1	Nuvarande situation	27
2.3.2	Framtida möjligheter	28
3	GRUNDVATTNETS KEMI	29
3.1	Grundvattnets kemi i allmänhet	29
3.2	Kemiska analyser på grundvattnet i observationsrör	29
3.3	Sammanställning av tidigare analyser av grundvatten i kommunen	30
3.3.1	Punkt- och krigingkartor	34
3.3.2	Lista över analyser i kommunens arkiv	58
3.3.3	Lista över analyser ur SGUs databas	68
4	GRUNDVATTNETS SÅRBARHET	69
4.1	Allmänt om grundvattnets sårbarhet	69
4.1.1	Grundvattenpåverkan	69
4.1.2	Konsekvens- och riskanalys	69
4.1.3	Skydd av grundvattnet	69
4.2	Underlagskartan för grundvattenskydd	70
4.2.1	Allmänt	70
4.2.2	Infiltrationsförhållanden	71
4.2.3	Grundvattnets strömningsriktning	72
4.2.4	Utsläpp av miljöfarliga ämnen	73
5	METODBESKRIVNINGAR	74
5.1	Seismik	74
5.2	Elektriska motståndsmätningar	76
5.3	Kriging och variogramanalys	77

6	DOKUMENTATION AV FÄLTARBETEN	79
6.1	Geofysiska mätningar	79
6.2	Borrningar	79
7	DATABASSTRUKTUR	80
8	LITTERATUR, GRUNDVATTENKARTOR	81
8.1	Allmän litteratur	81
8.2	SGUs Rapporter och meddelanden, valda exempel	84
8.3	Ej tryckta utredningar	85
8.4	Grundvattenkartor	87

I SAMMANFATTNING

I.1 Bakgrund

Arbetena i samband med kartläggningen av grundvattentillgångarna i Höganäs kommun har genomförts i samråd med kommunens miljö- och hälsoskyddskontor. Miljö- och hälsoskyddsnämnden har tillsammans med Tekniska förvaltningen bidragit till finansieringen av undersökningarna.

I större delen av Sverige finns de största och bästa grundvattentillgångarna i de sand- och gruslager som bildades i samband med den senaste landisens avsmältning. Vanligen avsattes sedimenten som långa stråk, åsar, och det är i sådana man har kunnat anlägga vattentäkter som försörjer även stora samhällen med vatten. Inom Höganäs kommun finns inte denna typ av isälvsediment i sin typiska form, däremot en variant som beskrivs närmare i det följande.

Som helhet är möjligheterna till stora grundvattenuttag ur Sveriges berggrund förhållandevis begränsade. Undantag utgör bland annat delar av Skåne, där den sedimentära berggrunden som bildades för ungefär 600 miljoner år sedan och senare, kan vara relativt rikt vattengivande. Ett uttryck för detta är det stora antalet bevattningsbrunnar för jordbruket. Inom kommunen finns flera sådana, och i flera kommunala grundvattentäkter har berggrundsvatten tidigare utvunnits.

Av huvudsakligen kvalitetsskäl tas inte längre naturligt grundvatten ut för den kommunala vattenförsörjningen i Höganäs. I stället används ett konstgjort grundvatten, bildat i Örbyfältet i Helsingborg genom infiltration av vatten från sjön Bolmen i Småland.

I.2 Utförda arbeten

Utgångspunkten för arbetena har varit SGUs jordarts- och berggrundskartor och den hydrogeologiska kartan Höganäs NO/Helsingborg NV. Vidare har bakgrundsmaterial som finns vid SGU eller som tagits fram genom kommunens försorg använts. Sammanfattningsvis har arbetena bestått av följande moment:

- Genomgång av äldre utredningar och arkivmaterial.
- Geoelektriska mätningar i 4 profiler, sammanlagd längd 2 350 m.
- Seismiska mätningar i 3 profiler med en sammanlagd längd av 1 500 m.
- Avvägning av geoelektriska och seismiska profiler.
- Neddrivning av 3 observationsrör med en sammanlagd längd av 51 m.
- Sonderingsborrningar på ytterligare 2 platser med en sammanlagd längd av 39 m.
- Provtagning av grundvattnet i observationsrör, 4 prover.
- Inlagring i databaser av:
 - kemidata,
 - geoelektriska och seismiska data,
 - borrhingsdata.
- Upprättande av kartdatabaser över:
 - grundvattentillgångar i berggrunden,
 - grundvattentillgångar i jordlagren,
 - större sprickzoner i berggrunden,
 - grundvattennivåer (enbart Brunnbyfältet),
 - grundvattnets strömningsriktningar (enbart Brunnbyfältet),
 - grundvattendelare (enbart Brunnbyfältet),
 - den sedimentära berggrundsyntans läge i meter över/under havsytan.
- Sammanställning av dessa databaser med LMVs digitala ekonomiska karta till en karta över grundvattentillgångarna i Höganäs kommun.
- Sammanställning av föreliggande beskrivning.

Genom att god kännedom finns om ett stort antal enskilda och kommunala brunnar i Höganäs har det inte ansetts nödvändigt med någon ny brunnsinventering. De geofysiska mätningarna, son-

deringsborrningarna och observationsrördrivningarna har genomförts i ett par mindre områden för kollationering av eventuella grundvattenmagasin eller infiltrationsområden som möjligen kan komma ifråga vid konstgjord grundvattenbildning.

Grundvattnets kvalitet har bedömts i en särskild undersökning, där befintliga analysresultat har sammanställts och databearbetats.

Vattenprovtagning i observationsrör, som har en diameter på 50 millimeter, har skett med hjälp av tryckluftspolning.

Som en separat uppgift, men i anslutning till arbetena med grundvattenkartan och vattenkvaliteten, har en karta över markens känslighet för infiltration av föroreningar tagits fram.

1.3 Resultat och utvärdering

Kartläggningen av grundvattenförhållandena i Höganäs kommun har inte visat på några tidigare okända grundvattentillgångar i jordlager eller berggrund. Möjligen finns ett par mindre sådana sydöst om Jonstorp och vid Norra Häljaröd. Vissa uttag skulle här eventuellt kunna göras ur sandiga sediment. Närheten till havet innebär dock stor risk för saltvatteninträngning i grundvattenmagasinen, särskilt om de utnyttjas kontinuerligt och om grundvattenytan under längre tid tillåts ligga under havsytans nivå.

Förutsättningarna för att kunna förstärka befintliga grundvattentillgångar i framför allt jordlagren genom konstgjord grundvattenbildning kan konstateras vara små inom kommunen. I Brunnbyfältet skulle sådan teoretiskt kunna anordnas, men dels saknas användbart infiltrationsvatten inom rimligt avstånd, dels är kvaliteten på det naturliga grundvattnet, som skulle blandas med det konstgjorda, numera av mindre god kvalitet. Det är dessa kvalitetsproblem som gjort att grundvattenverket i Brunnby nu i princip är avställt.

Berggrunden i den nordvästra kommundelen, såväl urberget som de sedimentära lagren, är förhållandevis vattenfattig, medan förhållandena i trias-juralagren i resten av kommunen är tämligen goda, vad tillgångarnas storlek beträffar. Dessvärre finns även här problem med vattenkvaliteten, vilket är anledningen till att kommunen övergivit även sina bergborrade brunnar till förmån för Bolmenvatten.

De arbeten som genomförts har resulterat i databaser med vars hjälp det är möjligt att digitalt åskådliggöra exempelvis grundvattenmagasinens storlek och vattnets beskaffenhet. Den digitala tekniken innebär också att valfria informationsskikt kan skapas och användas för skiftande ändamål, med eller utan koppling till annan tillgänglig information.

2. GRUNDVATTENTILLGÅNGAR

2.1 Allmänna förutsättningar

2.1.1 Naturresursen grundvatten

Av allt vatten på jorden är bara några få procent sötvatten. Resten finns i haven. Större delen av sötvattnet är lagrat som grundvatten och nästan hela återstoden är bundet i form av is och snö, mestadels i polartrakterna. Ytvattenmagasinen – sjöar, floder och mindre vattendrag – innehåller bara en obetydlig del av jordens sötvattenförråd, mindre än en promille. Förhållandevis mycket vatten omsätts dock som ytvatten i och med att omsättningstiderna för ytvattenmagasinen är korta.

När nederbördsvatten infiltrerats i markytan passerar det först genom den luftade eller omättade zonen. I den finns både luft och vatten i markens por- och sprickutrymmen och flödet kallas för perkolation. Djupare ner i marken, i den mättade zonen, fyller enbart vatten porerna och sprickorna. Det är det vattnet som kallas grundvatten.

Strömningen ned till grundvattenytan kan ta allt ifrån någon timme till flera år. I sand och grus och i stora sprickor i berg sker transporten snabbare än i finkorniga jordarter och småsprickigt berg.

En geologisk bildning som är så genomsläpplig att grundvatten kan utvinnas ur den i användbara mängder kallas för en akvifer. I den kan finnas ett eller flera grundvattenmagasin. Magasinen är skilda åt i sidled genom grundvattendelare, som kan vara fasta eller rörliga. Fasta vattendelare är i allmänhet betingade av höga bergslagen. Rörliga vattendelare ändrar läge när vatten förs till eller tas bort från magasinerna. Från vattendelarna strömmar grundvattnet åt motsatta håll. Akviferer och magasin kan också finnas ovanpå varandra, skilda åt av täta eller svärgenomträngliga lager.

I den mättade zonen (grundvattenzonen) sker vattenströmningen betydligt långsammare än i den omättade. Det beror på att lutningen hos grundvattnets tryckyta vanligen är liten. Ytligt grundvatten kan nå markytan och bilda ytvatten efter någon dag, medan djupare strömning kan ta många år.

Vanligen har grundvattnet en låg, jämn temperatur, är fritt från organiska föroreningar och innehåller ämnen som lösts ut ur marken och som är nyttiga för människor, djur och växter. Från borrhäls eller grävda brunnar kan vattnet ofta användas helt utan rening. Eftersom nästan allt ytvatten är bildat av grundvatten beror vattenbeskaffenheten i sjöar och vattendrag till stora delar på det tillrinnande grundvattnets kvalitet.

Grundvattnets över lag goda beskaffenhet kan variera något under året och från år till år, liksom grundvattnets trycknivåer. Förändringar beror främst på variationer i nederbörd och temperatur med tiden.

Grundvatten har många användningsområden. Några sådana är:

- för vattenförsörjning, både kommunal och enskild,
- som avlopp, där vattnet fungerar som transportmedel och lösnings- och spädningsmedel,
- i jordbruket för djurhållning och konstbevattning,
- som processvatten i vissa industrier,
- för trädgårdsbevattning,
- som energikälla genom värmeutvinning,
- för kylning i t.ex. industriprocesser.

De största vattentillgångarna förekommer i de stora sand- och grusavlagringar som bildades under den senaste inlandsisens avsmältningsskede. Den typ av sedimentär berggrund som bland annat förekommer i Skåne, underkambrisk sandsten och yngre sedimentbergarter, är också ofta rikt vattengivande.

En grundvattentillgång i lösa jordlager kan ofta ökas på konstgjord väg genom infiltration av ytvatten i sand- och grusavlagringar eller genom att uttagspunkterna för grundvatten placeras så att en inströmning av vatten till akviferen från angränsande sjöar eller vattendrag skapas, s.k. inducerad infiltration.

Hälften av den kommunala vattenförsörjningen i landet baseras på naturligt eller konstgjort grundvatten. Enskilda hushåll som använder vatten från egna grävda eller borrhäls brunnar för sin vat-

tenförsörjning omfattar drygt en miljon människor i vårt land. Lika många utnyttjar grundvatten i sitt fritidsboende.

2.1.2 Vattnets kretslopp

Grundvattnet ingår i vattnets kretslopp och är därför en förnybar naturresurs. Det som driver kretsloppet är solens värmeenergi, tyngdkraften och jordrotationen.

Av den nederbörd som faller avdunstar ungefär hälften och återförs direkt till atmosfären genom inverkan av solenergin. Nästan hela återstoden infiltrerar i marken. Det gäller också nederbörd som tillfälligt eller under längre perioder lagras som snö eller is. Bara en liten del rinner av från markytan som ytvatten till sjöar och vattendrag. Det kan t.ex. vara regn eller snö som faller på hårdgjorda ytor såsom gator, vägar och hustak. Under den varma årstiden används mycket av det vatten som sipprar ned i marken av växtligheten, som återlämnar en del till atmosfären genom transpiration.

När de övre marklagren har nått en viss vattenmättnad kan vattenöverskottet sjunka vidare ned i marken och bilda grundvatten. Genom tyngdkraftens inverkan rör sig grundvattnet från högre terrängavschnitt mot lägre. Vilka vägar det tar och hur fort transporten går beror på grundvattenytans lutning och marklagrens genomsläpplighet.

Där grundvattnets trycknivå når upp till eller ligger högre än markytans nivå bildas ett utströmningsområde. Om markytan är genomsläpplig flödar grundvatten ut. Det uppstår källor och våtmarker. Grundvatten kan också strömma ut i botten av sjöar och vattendrag. Eftersom det bara är en liten del av den nederbörd som faller över land som rinner direkt ut i ytvatten är källflöden och långsam utströmning av grundvatten på bred front det som bestämmer vattentillgången i vattendrag och sjöar. Från vattenytorna i sjöar och hav avdunstar vatten som tillsammans med vattenångan från markavdunstning och växternas transpiration bildar moln. Ur molnen faller nederbörd, och på så sätt fullbordas vattnets kretslopp. Se figur 2.1.2.a.

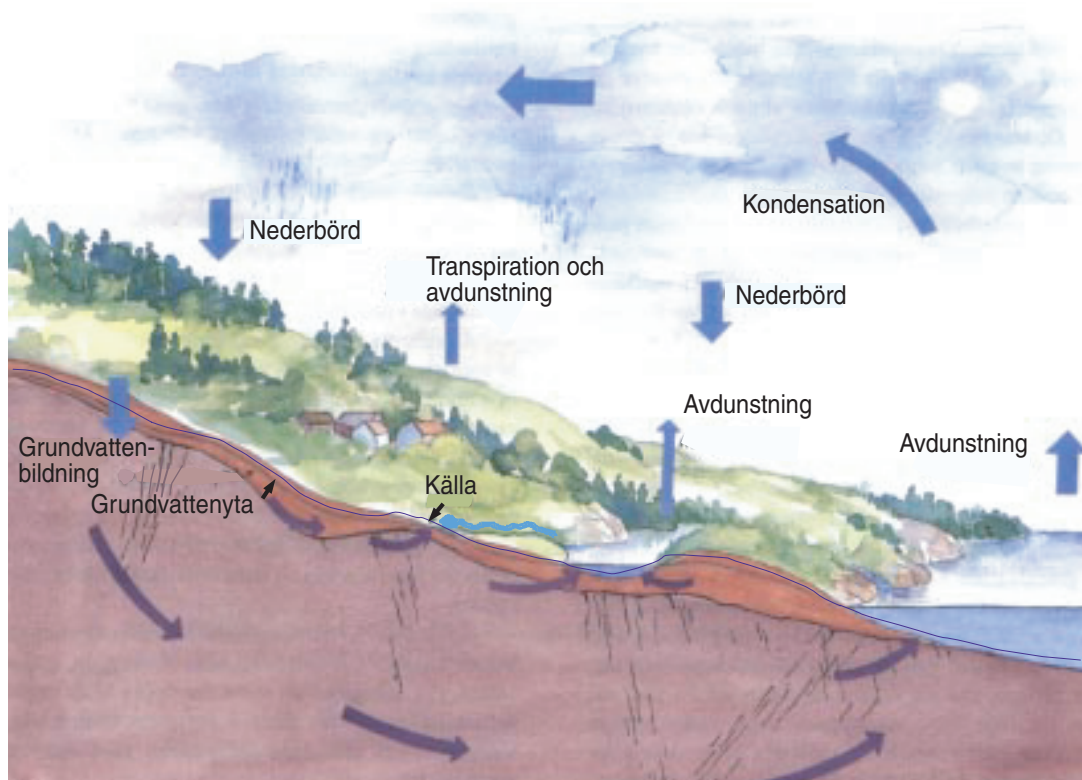


Fig. 2.1.2.a. Vattnets kretslopp. Grundvattnet rinner huvudsakligen ut i botten på bäckar, åar och sjöar samt i källor.

2.1.3 Grundvattnet i och intill en grusås

Figur 2.1.3.a nedan visar en dalgång med en isälvsavlagring (rullstensås), uppbyggd av grovkorniga och sorterade jordarter, huvudsakligen sand, grus och block. Den landskapstypen är vanlig i de delar av Sverige som ligger under högsta kustlinjen, dvs. där landytan någon gång efter den senaste nedisningen har varit täckt av hav. Åsens centrala delar utgör vanligen en markerad rygg i landskapet medan sidorna ofta täcks av mer eller mindre mäktiga ler- eller siltlager. Beroende på underlaget och den allmänna topografin kan ibland vissa åssträckor ligga djupt och vara helt täckta av finsediment, till exempel i ett slättlandskap. Det är i åarna som de största grundvattentillgångarna i jordlagren finns. Till höger i bilden visas åsens övergång mot ett berg- och moränområde.

På bilden ligger grundvattnets tryckyta i åsen högre än i dalgången. Det gör att vatten kan läcka ut vid åsfoten och att brunnar i lerområdet kan vara själv rinnande, artesiska. I andra delar av isälvsavlagringen och dess närmaste omgivning kan tryckytan ligga lägre, och då strömmar vatten in mot åsen, den dränerar sin omgivning. Vattentransporten sker sedan vidare i åsens längdriktning.

Det landområde som omfattas av Höganäs kommun har också varit täckt av hav, men här finns inte några renodlade rullstensåsar. Däremot förekommer så kallade intermoräna sediment, sand och grus som avlagrats i hav eller sjöar eller som isälvs sediment ovanpå en gammal morän och senare mer eller mindre täckts av en eller flera yngre sådana. Dessa sediment kan innehålla en hel del grundvatten. Ett exempel är Brunnbyfältet norr om Höganäs tätort. Härifrån tog kommunen stora delar av sitt dricksvatten fram till år 1981.

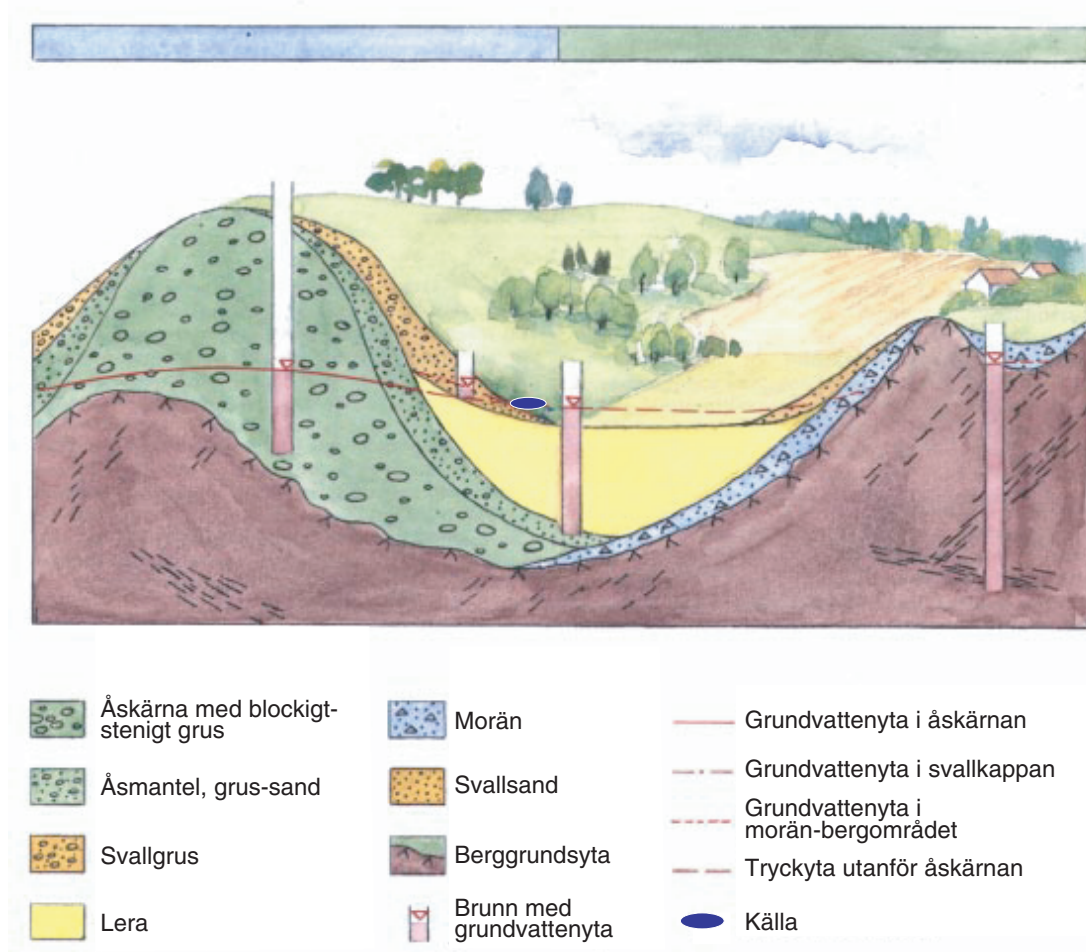


Fig. 2.1.3.a. Principbild över hur grundvattnet uppträder i och intill en grusås.

2.1.4 Grundvattenbildning

För att nytt grundvatten skall kunna bildas, fordras att de övre marklagren är så fuktiga att ett vattentillskott får vatten att rinna vidare nedåt och fylla på grundvattenmagasinet. Hur det fungerar kan man se när man vattnar en krukväxt. Först fylls markfuktigheten på, och efter en stund börjar vatten rinna ut ur hålet i blomkrukans botten.

Hög markfuktighet råder under den kyliga delen av året, då avdunstningen är liten och växterna vilar. I samband med regn och snösmältning under denna period sker också den mesta grundvattenbildningen. Omvänt är markfuktigheten ofta låg på sommaren, och därför bildas det inget eller bara litet grundvatten, trots tämligen riklig nederbörd. Juli och augusti är vanligen de regnrikaste månaderna på året men ändå sjunker grundvattennivåerna och utläckaget av grundvatten minskar, vilket även medför låga flöden i vattendragen.

Vattentillskotten till marken utgörs av regn och smältvatten. Underskottet i markfuktighet beror på avdunstning och växternas transpiration. Efter upptag av fuktighet i marken kvarstår den effektiva nederbörden, dvs. den vattenmängd som bidrar till grundvattenbildningen. Beräknad effektiv nederbörd (nederbörd minus avdunstning) enligt SMHI för kartbladsområdet 2C Malmö SO redovisas i figur 2.1.4.a nedan.

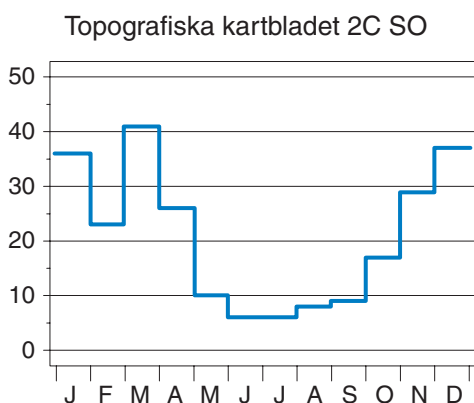


Fig. 2.1.4.a. Effektiv nederbörd.

2.1.5 Grundvattennivåer

Grundvattnets trycknivå förändras under året beroende på hur och när nybildningen av grundvatten sker. Nybildningen följer mönster eller regimer som är olika i skilda delar av landet. Regimerna framträder i kurvor över grundvattennivån i olika landsändar. I figur 2.1.5.a nedan har fyra av SGUs mätstationer valts ut som exempel på de fyra huvudmönster som kan urskiljas i Sverige.

Hur stora skillnaderna är mellan högsta och lägsta grundvattennivå under ett år beror, förutom på tillförda vattenmängder, på jordlagrens och berggrundens porositet och sprickvolym. I ett litet grundvattenmagasin i morän eller urberg kan variationerna vara stora och snabba, eftersom por- eller sprickvolymen är liten. De flesta av de privata brunnarna i Sverige är nedförda i sådana magasin. I stora magasin med stor porvolym, som t.ex. grusåsarna, blir variationerna mera utjämnade och nivåförändringarna mindre, även om förhållandevis stora vattenvolymer tillförs eller avlägsnas.

Variationsmönstret ser inte heller riktigt likadant ut från år till år. Flera torr- eller våtar kan t.ex. följa på varandra, vilket naturligtvis påverkar grundvattennivåerna i både stora och små magasin. Återhämtningen i de små magasinerna efter en torrperiod går normalt snabbt medan det kan ta lång tid i de stora.

SGU har ingen mätstation i eller nära Höganäs kommun. Stationen 1:4, belägen i Vellinge, söder om Malmö, kan dock anses vara representativ för slättlandet i nordvästra Skåne. Vellinge-stationen visar grundvattnets nivåvariationer i ett litet magasin i lerig morän, en vanlig magasinystyp även i Höganäs.

Regimer, grundvattennivåer

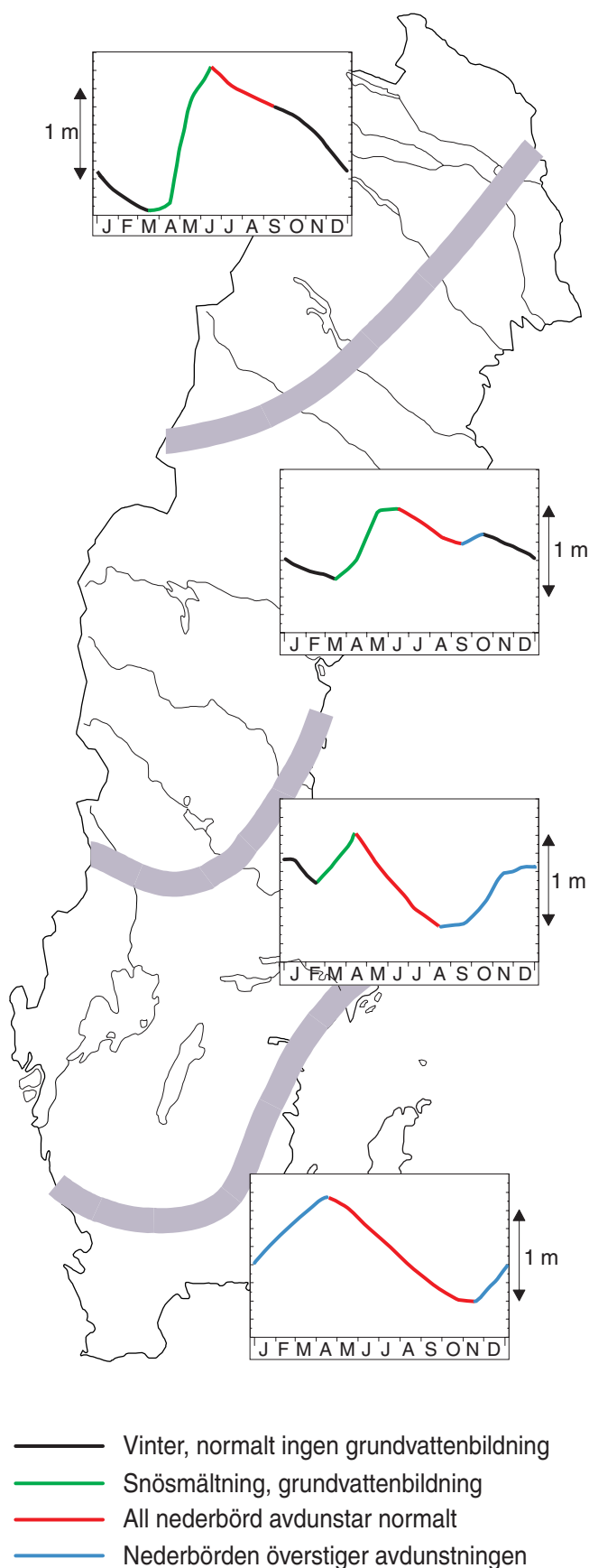


Fig. 2.1.5.a. Grundvattenregimer i Sverige.

Arjeplog

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

Sveg

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

Sigtuna

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

Vellinge

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

I figurerna 2.1.5.b–d redovisas information från stationen 1:4. Figur 2.1.5.b visar grundvattennivåns månadsvisa minimum-, medel- och maximumvärden för perioden 1971–1998. Som framgår är grundvattennivån normalt lägst under sensommaren och tidig höst som ett resultat av den relativt låga grundvattenbildningen under sommaren. Stor effektiv nederbörd under vintern (se figur 2.1.4) återspeglas i årets högsta medelnivå under april–maj.

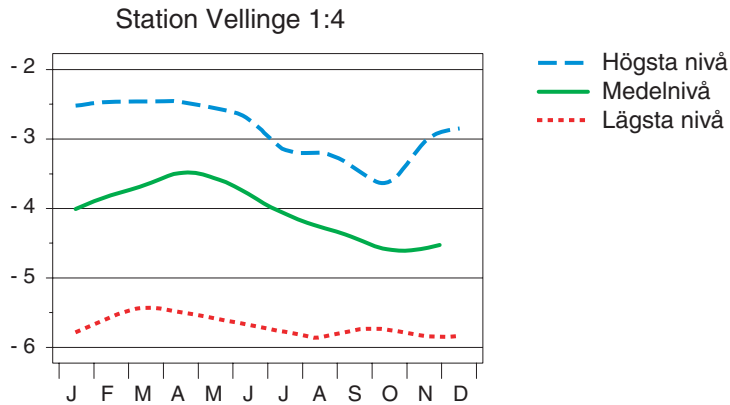


Fig. 2.1.5.b. Grundvattennivåns månadsvärden, meter under markytan. Vellinge, station 1:4.

I de två följande figurerna redovisas uppmätt grundvattennivå respektive grundvattennivåns avvikelse från månadsmedelvärden. Mycket låga nivåer uppmättes under 1976–1977 och 1996–1997.

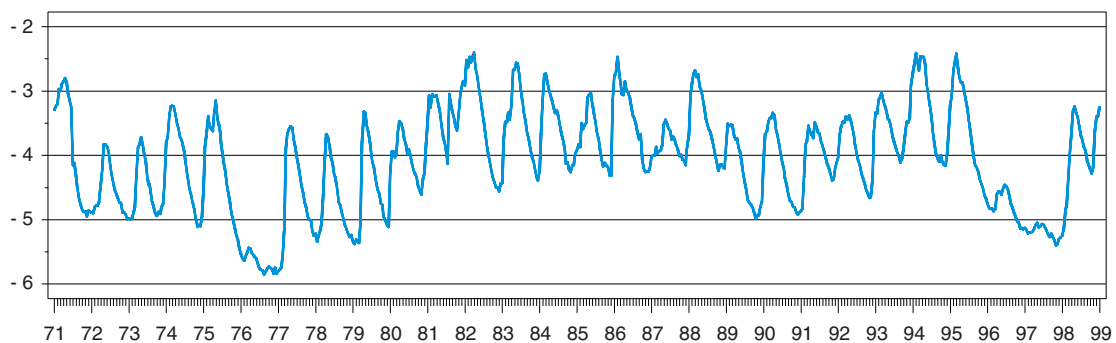


Fig. 2.1.5.c. Grundvattennivåer, meter under markytan. Vellinge, station 1:4.

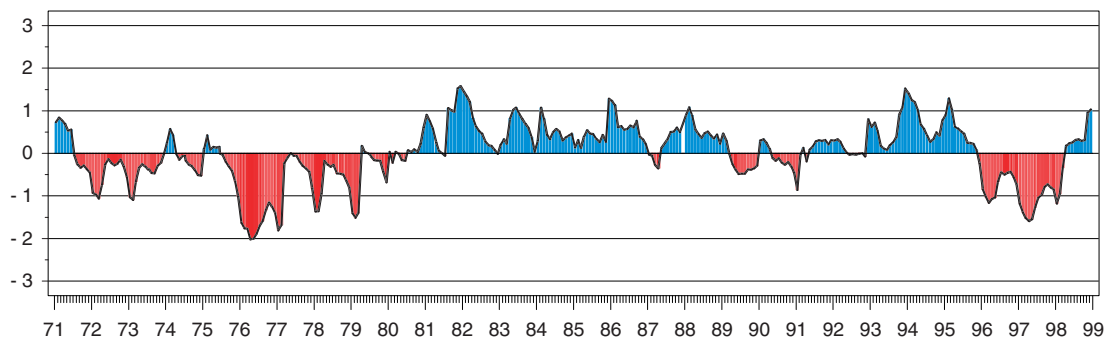


Fig. 2.1.5.d. Grundvattennivåer, avvikelse från månadsmedelvärden, meter. Vellinge, station 1:4.

2.1.6 Grundvatten som dricksvatten

Vatten är ett av våra viktigaste livsmedel. Därför är det angeläget att det är av god kvalitet. Statens livsmedelsverk (SLV) lämnar föreskrifter och allmänna råd om dricksvatten i sin kungörelse, SLV FS 1993:35. Den gäller egentligen bara för allmänna anläggningar. Genom att gränsvärden anges för både allmänt och enskilt dricksvatten är den dock en bra vägledning också för dem som har egen vattenförsörjning. Vatten till djur omfattas inte av kungörelsen men regleras i lagen om foder och i djurskyddslagen.

Några av de ämnen som brukar undersökas vid vattenanalys och de halter av dem som vattnet högst får ha enligt SLV för att betraktas som åtminstone "tjänligt med anmärkning" framgår av tabell 2.1.6 nedan. Kvalitetsgränserna är av olika slag. Ett tekniskt gränsvärde (t) betyder att skador på anläggningar kan ske om värdet överskrids (eller, i fråga om alkalinitet, underskrids), och ett hälsomässigt (h) att högre halter kan vara skadliga för människor. Estetisk bedömningsgrund (e) innebär att högre halter inte är farliga men kan ge t.ex. obehaglig smak eller lukt. Även om en gräns anges vara enbart teknisk eller estetisk kan ämnet vara hälsovådligt vid höga halter. Gränsvärdena avser vatten vid tappställe efter en stunds spolning.

Grundvatten som dricksvatten har många fördelar framför ytvatten, bl.a. en jämn och låg temperatur, en låg halt av organiska ämnen (COD_{Mn}) och en bättre mikrobiologisk kvalitet. Dessutom är vattenberedningen i allmänhet enklare och betydligt mindre kemikaliekrävande än för ytvatten.

Det vatten som pumpas upp ur en vattentäkt kallas för råvatten, medan dricksvatten är det som efter eventuell beredning används i hushållen eller som används vid produktion eller annan hantering av livsmedel. Grundvattnet i Sverige är på många håll så bra att det kan användas utan beredning.

Ett bra vatten skall vara fritt från mikroorganismer, ha en temperatur på 12 grader eller lägre och vara klart och färglöst och lukt- och smakfritt. pH-värdet bör vara mellan 7,5 och 9 vid tappstället. Problem kan annars uppstå med vattnets smak och med korrosion eller utfällningar på ledningar och installationer. Lågt pH kan medföra ökade metallhalter i vattnet.

Vattnets hårdhet uttrycks i "tyska grader", °dH, eller som vattnets kalcium- och magnesiuminnehåll, uttryckt som milligram kalcium per liter vatten. dH-värdet bör inte vara högre än 15. Problem som kan uppstå vid höga värden är utfällning av kalcium- och magnesiumföreningar, som ger avlagringar i ledningsrör och kokkärl. Textilier kan också skadas vid tvätt i hårt vatten.

Tabell 2.1.6. SLVs gränsvärden för dricksvatten (Tjänligt med anmärkning). A-vatten innebär dricksvatten från allmän anläggning eller vattentäkt med kommunal tillsyn, E-vatten från enskild vattentäkt. (h), (e) och (t) innebär att anmärkningen är hälsomässigt, estetiskt respektive tekniskt grundad. För en fullständig redogörelse hänvisas till SLV FS 1993:35.

Parameter	Enhet	A-vatten	E-vatten
pH		7,5 (t)	
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l	30 (t)	
Total hårdhet	°dH	15 (t)	15 (t)
Kalcium, Ca	mg/l	100 (t)	
Magnesium, Mg	mg/l	30 (e)	30 (e)
Natrium, Na	mg/l	100 (t)	100 (t)
Kalium, K	mg/l	12 (t)	12 (t)
Järn, Fe	mg/l	0,20 (e, t)	0,50 (e, t)
Mangan, Mn	mg/l	0,05 (e, t)	0,30 (e, t)
Aluminium, Al	mg/l	0,10 (t)	0,50 (t)
Koppar, Cu	mg/l	0,20 (e, t)	0,20 (e, t)
Ammonium-kväve, NO ₄ -N	mg/l N	0,4 (t)	0,4 (t)
Nitrat-kväve, NO ₃ -N	mg/l N	5 (t)	5 (t)
Nitrit-kväve, NO ₂ -N	mg/l N	0,005 (t)	0,005 (t)
Fosfat-fosfor, PO ₄ -P	mg/l P	0,20 (t)	0,20 (t)
Fluorid, F	mg/l	1,3 (h) I	1,3 (h) ¹
Klorid, Cl	mg/l	100 (t)	100 (t)
Sulfat, SO ₄	mg/l	100 (t)	100 (t)
Klor, Cl ₂	mg/l	0,4 (e)	0,4 (e)
Fenoler	mg/l	0,010 (t)	0,010 (t)
Svavelväte		Tydlig lukt (e)	Tydlig lukt (e)
Arsenik, As	mg/l	0,010 (h)	0,010 (t)
Bly, Pb	mg/l	0,01 (h) ²	0,01 (h) ²
Cyanid, CN	mg/l	0,05 (h) ²	0,05 (h) ²
Kadmium, Cd	mg/l	0,001 (h)	0,001 (h)
Krom, Cr	mg/l	0,050 (h) ²	0,050 (h) ²
Kviksilver, Hg	mg/l	0,001 (h) ²	0,001 (h) ²
Zink, Zn	mg/l	0,3 (t)	0,3 (t)
Bekämpningsmedel		Påvisad halt (h)	Påvisad halt (h)

¹ Gäller barn under 6 månaders ålder

² Otjänligt

2.1.7 Grundvattentäkter

Många olika brunnstyper används för uttag av grundvatten. Man skiljer dock i huvudsak på tre olika utföranden, grävda brunnar, rörbrunnar i jord (filter- och rörspetsbrunnar) och bergborrade brunnar. Vilket utförande som passar beror på önskad kapacitet och på de geologiska förutsättningarna. Kommunala vattentäkter med stora uttag nyttjar vanligen filterbrunnar i jord eller sedimentärt berg. För enskilda hushåll är det oftast fullt tillräckligt med grävda eller bergborrade brunnar.

Det är inte ovanligt att den naturliga nybildningen av grundvatten i ett område är mindre än den vattenmängd man vill ta ut för t.ex. kommunal vattenförsörjning. Under vissa förutsättningar kan det då vara möjligt att förstärka grundvattentillgången genom inducerad infiltration eller genom infiltration av ytvatten, s.k. konstgjord grundvattenbildning.

En brunn som anläggs i en sand- och grusavlagring intill en sjö eller ett vattendrag kan tillgodogöra sig ett ofta mycket betydande vattentillskott genom inducerad infiltration. Uttag av grundvatten i brunnen skapar ett undertryck i grundvattenmagasinet som medför att ytvatten infiltrerar genom sjöbottnen och in i avlagringen. I Höganäs kommun finns inte denna möjlighet till grundvattenförstärkning på grund av bristen på sjöar och lämpliga ytvattendrag.

Inducerad infiltration kan också ställa till problem, nämligen om den sker invid en havsstrand. Principen är densamma som den nyss nämnda, men det vatten som kommer in i grundvattenmagasinet är salt och kan förstöra vattentäkten för lång tid, i värsta fall för alltid. Risk för saltvattenintrusion finns utmed kusten i hela kommunen. Figur 2.1.7.a och b visar hur saltvatteninträngningen kan ske.

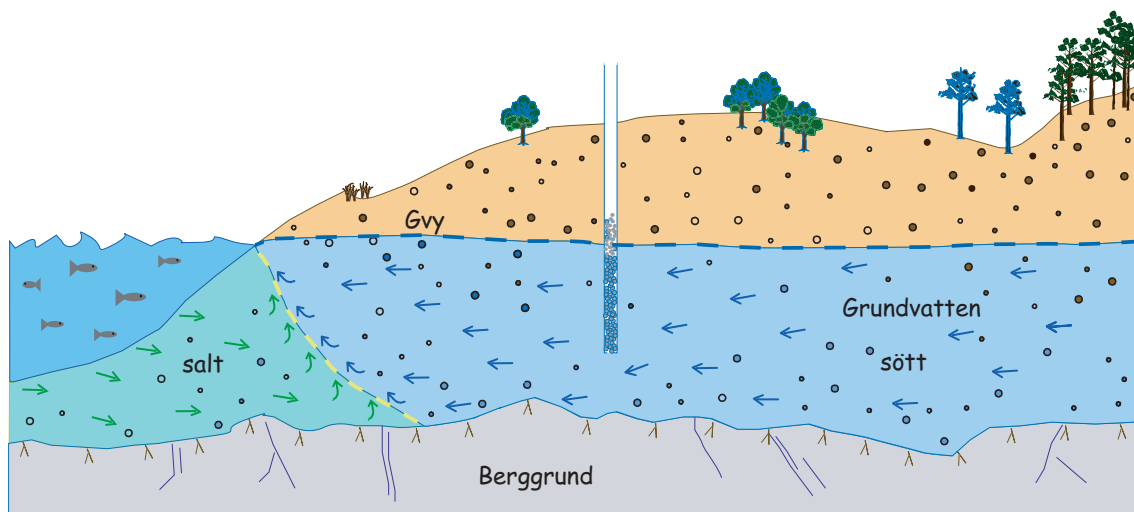


Fig. 2.1.7.a. Principbild över inducerad infiltration/saltvattenintrusion. Vid opåverkade förhållanden ligger sötvattenmagasinets tryckyta över havsytans nivå. Tryckskillnaderna gör att någon inströmning av salt vatten inte kan ske. Vad som händer vid pumpning av sötvatten visas i figur 2.1.7.b.

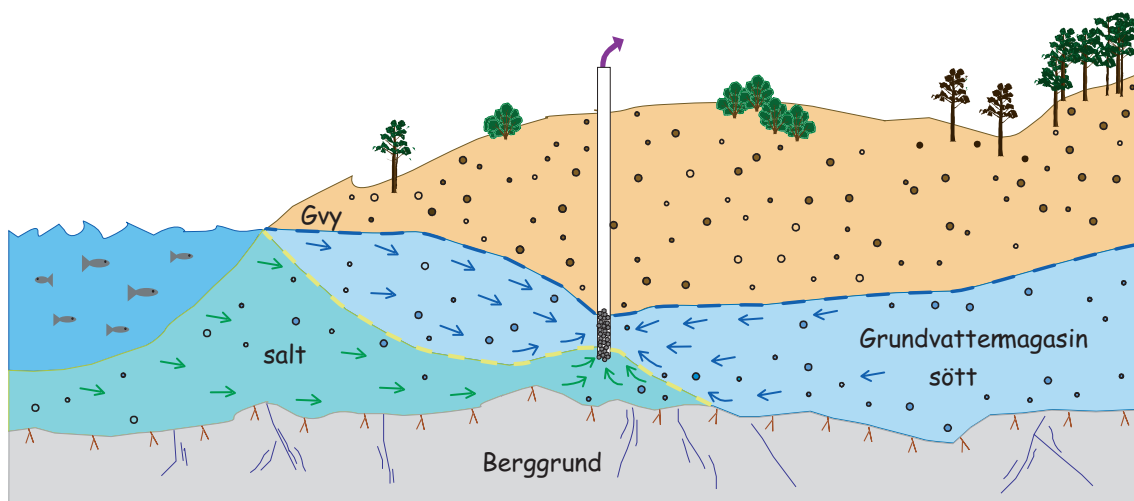


Fig. 2.1.7.b. Genom pumpning i brunnen sänks grundvattenytan under havsytans nivå. Därigenom kan havsvattnet infiltrera genom havsbotten.

Under vissa förutsättningar kan det vara möjligt att förstärka vattentillgången i en sand- eller grusavlagring genom direkt infiltration i ytan, s.k. konstgjord grundvattenbildning. Den tillgår vanligen så att man leder ytvatten till bassänger eller gropar i avlagringen, där det får infiltrera, se figur 2.1.7.c. Infiltrationen kan även ske i särskilda infiltrationsbrunnar. På liknande sätt som vid inducerad infiltration av sötvatten renas sjövattnet vid passagen genom sand- och gruslagren. Det vatten som därefter erhålls i uttagsbrunnarna har fått grundvattenkaraktär, med god och jämn kvalitet.

Infiltration i bassänger används också som en ren behandlingsmetod där grundvatten med höga halter av t.ex. järn, mangan eller humusämnen åtgärdas genom luftning i vattenkaskaden i infiltrationsbassängen och vid filtrering i sand- och gruslagren. Ibland byggs också särskilda brunnar för infiltration och syresättning för detta ändamål.

Teoretiskt skulle denna metod kunna användas i Höganäs. Ett stort problem torde dock vara att få tag på ett lämpligt infiltrationsvatten, och det är tveksamt om det finns några lämpliga och tillräckligt omfattande sediment att infiltrera i.

Ett annat användningsätt för metoden är att återcirkulera kylvatten för luftkonditioneringsanläggningar. Infiltrationstekniken kan också användas när man vill upprätthålla grundvattentrycket i tätorter som är belägna på grundvattenförande avlagringar. Sjunker trycket genom dränering via

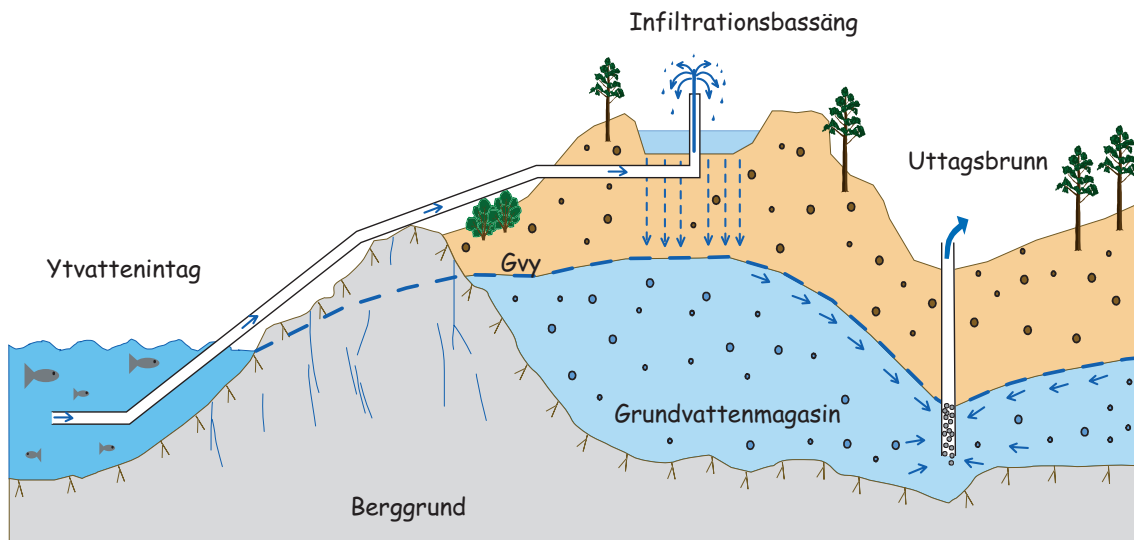


Fig. 2.1.7.c. Principbild över konstgjord grundvattenbildning. Sjövattnen leds till infiltrationsbassänger i en sand- och grusavlagring där den naturliga grundvattenbildningen inte är tillräcklig. Vid passage genom den omättade zonen renas vattnet.

kabelgravar, schakt för vatten- och avloppsledningar och tunnlar etc. kan sättningsskador uppstå på byggnader, gator och vägar.

Vid planering för och användande av en grundvattentäkt med konstgjord grundvattenbildning i naturliga jordlager måste förhållandevis omfattande och detaljerade hydrogeologiska undersökningar genomföras. De hydrogeologiska förutsättningar som krävs kan kortfattat beskrivas enligt följande:

- Vid infiltrationsläget bör sand- och gruslagren ha en relativt homogen sammansättning och vara tillräckligt genomsläppliga för att tillåta en infiltration av mellan 2 och 5 m³/m² och dygn.
- Den omättade zonens mäktighet under naturliga förhållanden bör vara minst 3–5 m.
- Grundvattenmagasinets mäktighet måste vara så stor vid läget för uttagsbrunnarna att tillräckliga avsänkingsmöjligheter föreligger med hänsyn till de önskade uttagsmängderna.
- God hydraulisk kommunikation måste föreligga mellan infiltrationsläget och uttagsbrunnarna.
- Strömningsriktningen från infiltrationsläget skall vara så entydigt att huvuddelen av det infiltrerade vattnet kan utvinnas.
- För att säkerställa jämn och god grundvattenkvalitet måste grundvattnets uppehållstid i marken vara minst 14 dagar, vilket medför att uttagsbrunnarna vanligtvis måste placeras 200–300 m från infiltrationsläget.
- En fördel är om grundvattenmagasinet har en så stor magasinering förmåga att uttag kan ske under längre tid – flera veckor – utan infiltration.

2.2 Beskrivning av grundvattentillgångarna i Höganäs kommun

Grundvattentillgångarna presenteras dels på grundvattenkartan i skala 1:50 000 och dels i denna beskrivning.

Den följande texten angående grundvattnet i berggrunden och i jordlagren bygger på beskrivningen till den hydrogeologiska kartan Höganäs NO/Helsingborg NV, SGU serie Ag nr 15. Några påtagliga förändringar av de naturliga grundvattenförhållandena inom kommunen har inte skett sedan den gavs ut år 1992.

Kartdatabasen som ligger till grund för grundvattenkartan byggs upp av ett antal skikt med geologisk och geografisk information. När dessa skikt läggs ovanpå varandra i en kartbild täcker viss information annan sådan. Kartdatabasens innehåll och skiktindelning finns dokumenterad i [kapitel 7](#). Skikten (på kartan och i databasen) kan i huvudsak indelas enligt följande (1 överst och 8 underst):

1. Vattentäkter
2. Observationsdata
3. Grundvattenströmning
4. Berggrundens tektonik
5. Topografiskt kartunderlag (GSD-EK, LMVs digitala ekonomiska karta)
6. Hydrografi
7. Grundvattentillgångar i jordlagren
8. Grundvattentillgångar i berggrunden

Principen är att på kartan visa bästa akvifer i såväl jordlagren som i berggrunden. I figur 2.2.a visas teckenförklaringen till kartan.

2.2.1 Grundvatten i berggrunden

I Höganäs kommun förekommer kalt berg i stort sett bara i urbergsområdet från Kullaberg och i ett stråk sydost därom till Svanshall. Öster och sydost om Höganäs tätort är berggrunden blottad i form av "fönster" i det tunna jordtäcket över trias–jurabergslagren. För övrigt är berget täckt av mer eller mindre mäktiga jordlager.

Urberget består främst av gnejser, graniter och amfiboliter. Sydost om Svanshall täcks urberget av underkambrisk sandsten, som bildar ytbergart inom ett litet område vid Skäldervikens strand. Sandstenen har också påträffats vid brunnsborrningar i Jonstorp och söder om Kullaberg, under den så kallade Kågerödsformationen, som består av yngre sedimentär berggrund.

Från Lerhamn och cirka sex kilometer mot sydost finns ett ungefär en kilometer brett ytbergsstråk av ordovicisk och silurisk lerskiffer. Även under dessa lager har den underkambriska sandstenen påträffats vid brunnsborrning.

Norr och söder om lerskifferstråket och österut till Farhult och Häljaröd består den ytliga berggrunden av leror, leriga mostenar, sandstenar och konglomerat som hör till den så kallade Kågerödsformationen som bildades under yngre trias.

I den södra delen av kommunen, från Höganäs–Viken och österut, utgörs ytbergslagret av lerstenar och lerskifferar som växellagrar med sandstenar och mostenar. Bergarterna bildades under rät och jura. I de undre delarna finns sammanhängande kolflöter.

För mera detaljerad information om berggrunden hänvisas till berggrundskartan Höganäs NO/Helsingborg NV och beskrivningen till denna, SGUs serie Af nummer 129.

I berggrunden kan grundvatten antingen förekomma i porer eller i sprickor eller i en kombination av dessa. I Höganäs kommun är denna kombination den vanligaste akvifertypen i söder och öster. Renodlade porakviferer i berggrunden finns inte inom kommunen. Däremot förekommer rena sprickakviferer, särskilt i de norra kommundelarna.

I Kullaberg–Svanshall-området är de dominerande sprickstrukturerna orienterade i nordväst–sydostlig riktning. Ett andra system korsar det första i ungefär rät vinkel.

BEDÖMDA GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN I JORDLAGREN

Sand och grus, huvudsakligen isälvsavlagringar

 Mycket stor grundvattentillgång, storleksordningen 25–125 l/s (ca 2000–10000 m³/d), med utmärkta eller ovanligt goda uttagsmöjligheter

Sand- och gruslager under lera och/eller morän

 Grundvattentillgång i sand- och gruslager under jordlager som är täta eller har dålig genomsläpplighet. Stor grundvattentillgång, storleksordningen 5–25 l/s (ca 400–2000 m³/d)

BEDÖMDA MÖJLIGHETER TILL UTTAG AV GRUNDVATTEN I BERGGRUNDEN

Urberg

 Mindre goda uttagsmöjligheter. Mediankapacitet <720 l/h (ca <15 m³/d)

 Måttlig uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 720–1800 l/h (ca 15–45 m³/d)

 Stor uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 1800–7200 l/h (ca 45–175 m³/d)

Sedimentär berggrund

 Mindre goda uttagsmöjligheter. Mediankapacitet <720 l/h (ca <15 m³/d)

 Måttlig uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 720–1800 l/h (ca 15–45 m³/d)

 Stor uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 1800–7200 l/h (ca 45–175 m³/d)

 Mycket stor uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 7200–18000 l/h (ca 175–450 m³/d)

 Ovanligt stor uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 18000–72000 l/h (ca 450–1750 m³/d)

ÖVRIGA BETECKNINGAR

○ ○ ○ Fast grundvattendelare

➔ Grundvattnets huvudrörelseriktning

--- + 25 Grundvattnets trycknivå i de större isälvsavlagringarna, m ö.h.

--- + 15 Nivåkurvor för sedimentberggrundens (huvudsakligen) överyta, m ö.h.

⊙ Observationsrör eller rörbrunn för mätning av grundvattennivå

▼ Sonderingsborrning

✦ Kommunal reservvattentäkt i berg

□ ⊕ Kommunal reserv- och nödvattentäkt i jord (vänster) eller berg (höger)

△ ⊕ Kommunal nödvattentäkt i jord (vänster) eller berg (höger)

● ✦ Förordnad vattentäkt i jord (vänster) eller berg (höger)

⊠ ⊕ Enskild brunn i jord (vänster) eller berg (höger) med kapacitet överstigande 6000 l/h (> ca 150 m³/d)

▄▄▄▄▄▄▄▄▄▄▄▄ Förkastning, nedsänkning på den taggade sidan

Rekommenderade borriktningar i förhållande till sprickor i förskiffringens riktning:

➔ Borrningen lutar ca 30 grader från vertikalplanet och riktas åt det håll som pilen visar. Förskiffring 61–90 grader

→ Borrningen lutar ca 15 grader från vertikalplanet och riktas åt det håll som pilen visar. Förskiffring 46–60 grader

× Borrningen bör ej lutar. Förskiffring 0–45 grader

Fig. 2.2.a. Teckenförklaring till karta SGU serie An nr 14.

De förskiffringsplan som förekommer har en stupningsvinkel, dvs. en lutning från horisontalplanet, som vanligen är mellan 20 och 40 grader.

Stupningsvinkeln har generellt ganska stor betydelse för grundvattentillgången vid brunnborrning i berg. Det beror på att det i berggrunden uppstår avlossningar – sprickbildningar som ofta är vattenförande – längs många förskiffringsplan därför att bergets hållfasthet är sämre där. Bergarterna är lätt klyvbara längs förskiffringsplanen, men inte lika lätt i andra riktningar. Då de flesta brunnar borras vertikalt är chanserna små att man skall träffa vattenförande avlossningssprickor i områden med brant stupande förskiffringsplan. Flackt stupande förskiffring innebär betydligt större möjligheter att få vatten. Bäst är att borra med så nära rät vinkel som möjligt mot förskiffringsplanen dvs. att luta borringen åt rätt håll i förhållande till förskiffringsplanen. Sådana borringar som avsiktligt avviker från vertikalplanet brukar kallas gradade borringar. Hur möjligheterna att få vatten ökar vid gradade borringar åskådliggörs i figur 2.2.1.a.

Sprickorna längs förskiffringsplanen är förutsägbara medan de flesta andra sprickor inte är det, särskilt i områden där berggrunden är jordtäckt och sprickförekomsten inte kan studeras.

Förskiffringsplanen har tidigare uppmätts på ett stort antal platser av SGU i samband med berggrundskarteringen i området. Dessa s.k. strykning- och stupningsdata har indelats i tre intervall: 0–45, 46–60, och 61–90 graders stupning. Detta har sedan använts för att på föreliggande grundvattenkarta visa hur brunnborrning i berggrunden kan utföras för att optimera grundvattentillgångarna. Detta visas med olika långa pilar. Pilens riktning anger åt vilket håll borringen skall riktas; lång pil anger att borringen bör lutas så mycket som möjligt, men ca 30 graders avvikelse från vertikalplanet är vad som oftast är rimligt; kort pil anger att ca 15 graders avvikelse från vertikalplanet kan vara tillräckligt; ett kryss anger att det inte är nödvändigt att luta borringen. Se figur 2.2.1.a.

Förskiffringsplanens strykning- och stupningsvinklar kan vara viktiga att ta hänsyn till vid brunnborrning i områden med små grundvattentillgångar, t.ex. där tillgängligt markområde inte inrymmer några egentliga sprickzoner – dvs. de flesta villa- och sommarstugetomter.

Vad beträffar möjligheterna att få vatten vid brunnborrning i berg, kan man rent allmänt säga att de urbergarter som förekommer inom kommunen i genomsnitt ger något mindre vattenmängder än vad som är vanligt i Sverige i övrigt. De flacka stupningsvinklar som är vanliga i urberget i Höganäs

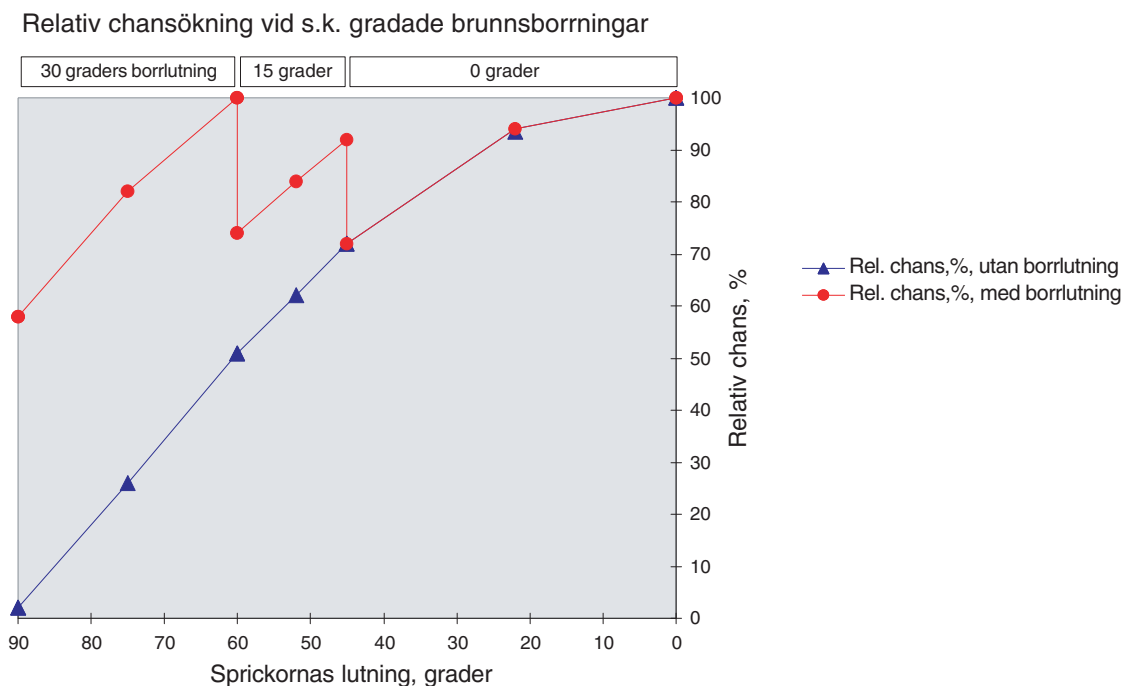


Fig. 2.2.1.a. Bilden visar hur den relativa chansen ökar om man vid brunnborrning tar hänsyn till vilken riktning sprickorna har (strykning och stupning) och därvid riktar borringen åt rätt håll. Diagrammet förutsätter att man alltid borrar till ett visst djup. På grundvattenkartan har rekommenderade borriktningar markerats.

borde medföra att möjligheten att träffa på vattenförande sprickor vid vertikal borrhning skulle vara god. Så är dock inte fallet, och det finns inte någon lätt eller tydlig förklaring till detta. Sannolikt är sprickorna och förskiffringsplanen trånga och täta och inte särskilt uthålliga jämfört med genomsnittet för urbergsområden i Sverige.

I vissa lågt belägna delar av urbergsområdet har brunnarna en mediankapacitet på mellan 0,5 och 2 liter per sekund, vilket är förhållandevis bra värden. Kapaciteterna räcker väl för vattenförsörjning av enskilda fastigheter och mindre och medelstora gårdar, men för till exempel konstbevattning av åkermark räcker de inte till. Med mediankapacitet hos brunnar i ett område menas att hälften av dem ger mera vatten än medianvärdet och hälften ger mindre. Större delen av området uppvisar mediankapaciteter på 0,2 till 0,5 liter per sekund. Fortfarande är detta i många fall fullt tillräckligt för enskild vattenförsörjning. Slutligen finns det brunnar som ger mycket litet eller inte något vatten alls. Mediankapaciteten är mindre än 0,2 liter per sekund.

Mediankapaciteten hos brunnar borrade i urberg i kommunen är drygt 0,3 liter per sekund, och genomsnittsbrunnen är 84 meter djup.

Övrig berggrund inom kommunen uppvisar skiftande egenskaper i fråga om vattentillgång och uttagsmöjligheter. Grundvattnet lagras till övervägande del i berggrundssprickor, men även i bergarternas porutrymmen. De leriga och täta bergarterna från ordovicium och silur norr om Höganäs tätort är inte särskilt porösa, och berggrunden är sannolikt sprickfattig eller har små sprickor. Detta visar sig i avsaknaden av rikt givande bergborrade brunnar i denna trakt.

Även Kågerödsformationen består till stor del av leror och leriga bergarter, vilket gör att möjligheten till större grundvattenuttag är begränsad. Lagren är dessutom förhållandevis tunna, vilket är ännu en orsak till de med skånska mått beskedliga uttagsmöjligheterna. Särskilt vattenfattiga är dessa berglager i väster, mellan Höganäs tätort och Nyhamnsläge och öster om Väsby. De bästa förhållandena finns vid Jonstorp och nordväst om Glimminge.

I rät-juraberggrunden söder och sydost om tätorten finns kommunens bästa berggrundsförhållanden vad beträffar uttagsmöjligheterna för grundvatten. Särskilt gäller detta i ett 500–1 500 meter brett stråk utefter Öresund, från Höganäs till Viken, och i ett par kortare och något smalare stråk längre inåt landet. Ett av dessa är beläget utefter Brandstorpsbäckens övre, nord-nordvästliga lopp, ungefär från kommungränsen i söder, en kilometer öster om Klappe, till cirka en kilometer nordväst om Brandstorps gård, innan bäcken viker av mot nordost. Ytterligare en gynnsam zon är den i vilken de kommunala brunnarna i Hulta och Mjöhult är nedförda. Den sträcker sig från kommungränsen en kilometer sydost om Mjöhult drygt tre kilometer mot nordväst. I den nordvästra delen börjar den smalna av från cirka 500 meters bredd och upphör ungefär en kilometer nordväst om vattenverket i Hulta.

Det finns brunnar i stråken som provpumpats med upp emot 20 liter per sekund. De flesta av kommunens tidigare grundvattentäkter använde brunnar som är nedförda i dessa berggrundslager. Vatten kan i regel tas från flera vattenförande horisonter med sand- och mostenar, men ju djupare de ligger, desto större är risken att de innehåller salt grundvatten som kan förstöra kvaliteten på det blandvatten som pumpas upp.

Ett annat mått på rät-juralagrens grundvatteninnehåll ger uppgifterna om läns pumpning av kolgruvor i norvästra Skåne. Under mellankrigstiden pumpades årligen mellan 65 och 80 liter vatten per sekund från Höganäsgruvan för att hålla den läns. Åren 1971–1972 gjordes detaljerade mätningar som visade att uttaget då var 55 liter per sekund. Numera har pumpningen upphört helt.

Kartbilden (huvudkartans bild) över variationer i möjligheter till uttag av grundvatten i berggrunden bygger på den hydrogeologiska kartan Höganäs NO/Helsingborg NV.

SGUs brunnsarkiv innehåller uppgifter om drygt 200 000 brunnar (januari 1999) från hela landet, i huvudsak lämnade av landets brunnsborrningsföretag. De är sedan 1976 enligt lag skyldiga att lämna brunnsuppgifter till SGU. För Höganäs kommun finns 481 brunnar registrerade, varav 465 är borrade i berg under mer eller mindre mäktigt jordtäckte och 16 stycken enbart i jord, se figur 2.2.1.b. Det finns sannolikt ytterligare enskilda brunnar i kommunen med tanke på att flera av de kända brunnarna används enbart för konstbevattning, att mer än 2 000 personer inte använder sig av kommunal vattenförsörjning och att många fritidshus har eget vatten. Detta berörs nedan under avsnittet ”Vattenförsörjning”.

Vill man genom borrhning i urberg söka mera vatten än vad genomsnittsvärdet i ett område anger är det i allmänhet nödvändigt att borra på större sprickzoner, som vanligen är vattenförande. Sådana zoner framgår av grundvattenkartan. Mera exakta borrhningsslägen bör dock lokaliseras i förväg med geofysiska metoder.

I sedimentär berggrund, som ju upptar större delen av Höganäs kommun, är dock förhållandena annorlunda. Sprickorna och förkastningarna är ofta lerfyllda, vilket drastiskt minskar berggrundens genomsläpplighet, och många borrhningar efter grundvatten i sådana områden har blivit helt misslyckade.

2.2.2 Grundvattentillgångar i jordlagren

Jordtäckets mäktighet är tämligen ringa i kommunens västra och norra delar, vanligen mindre än 10 meter. Ett undantag är det så kallade Brunnbyfältet i norr, där jorddjup på mer än 20 meter har konstaterats. Väster om Jonstorp och i det kustnära området Jonstorp–Farhult–Norra Häljaröd har jordmäktigheter på upp emot 30 meter och till och med mera påvisats vid några brunnborrningar. Över relativt stora ytor har jorddjupet här uppskattats vara mera än 20 meter. Antydningarna om jorddjup och kännedomen om de åtminstone yt nära förekomsterna av sand och grus i det sistnämnda området invid Skälderviken gjorde området intressant för kompletterande undersökning. För att söka klarhet i förhållandena genomförde därför SGU vissa geofysiska arbeten, sonderande borrhningar och rödrivningar på platser som anges i figurerna 2.2.2.a och 2.2.2.c nedan. Resultatet av de geofysiska mätningarna redovisas i figurerna 2.2.2.b respektive 2.2.2.d och borrhningsresultaten i [avsnitt 6.2](#). Undersökningsmetoderna beskrivs i [kapitel 5](#).

Den förhärskande jordarten i kommunen är morän, som uppträder med olika sammansättning, växlande mäktighet och ytförmer och skiftande ålder. Vanligen innehåller den förhållandevis mycket

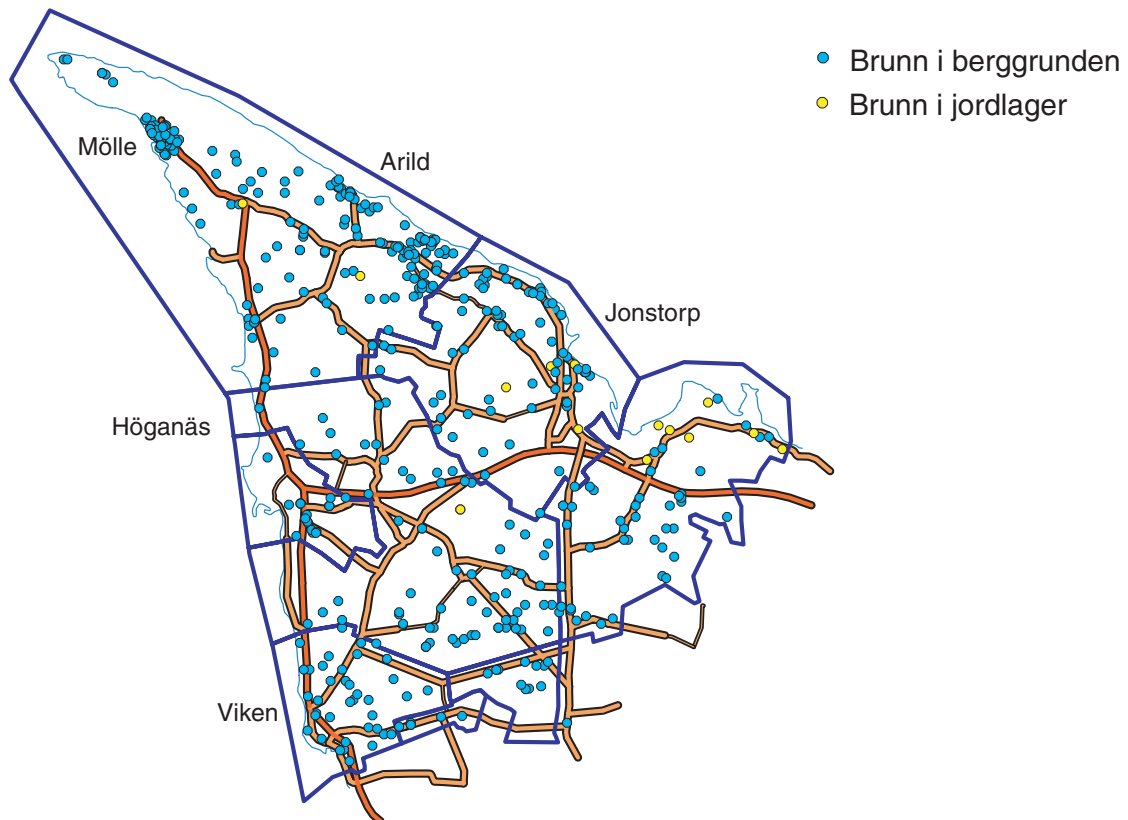


Fig. 2.2.1.b. 481 brunnar i Höganäs kommun finns registrerade i SGUs brunnarsarkiv. Kapaciteten i de bergborrade brunnarna har utgjort underlag för kartbilden över möjligheterna till grundvattenuttag i berggrunden.

Brunnbyfältet är den största akviferen i jordlager i kommunen. De numera avställda vattentäkterna vid Brunnby och Möllehässle har provpumpats med en sammanlagd kapacitet av 48 liter per sekund. Ytterligare cirka 10 liter per sekund beräknas kunna tas ut vid Bräcke. Totalt tillgänglig grundvattenkapacitet i Brunnbyfältet kan alltså beräknas vara cirka 60 liter per sekund.

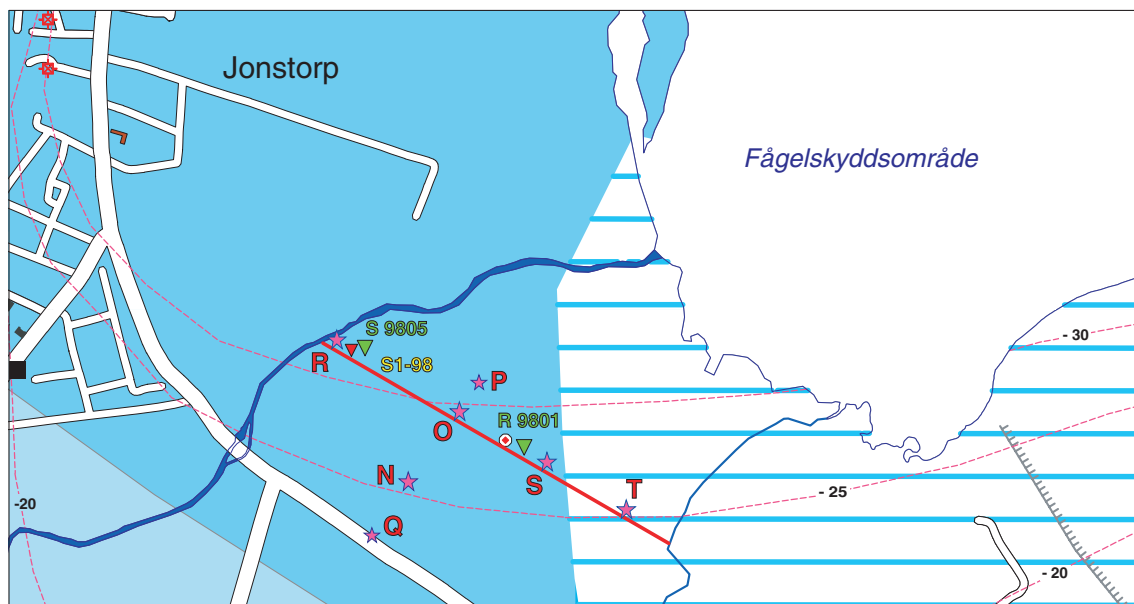


Fig. 2.2.2.a. Geofysiska mätningar och undersökningsborrhningar vid Jonstorp. SI-98 = seismisk mätlinje, N-T = punkter där geoelektrisk mätning företagits. R 9801 = rörspets, S 9805 = sonderingsborrning.

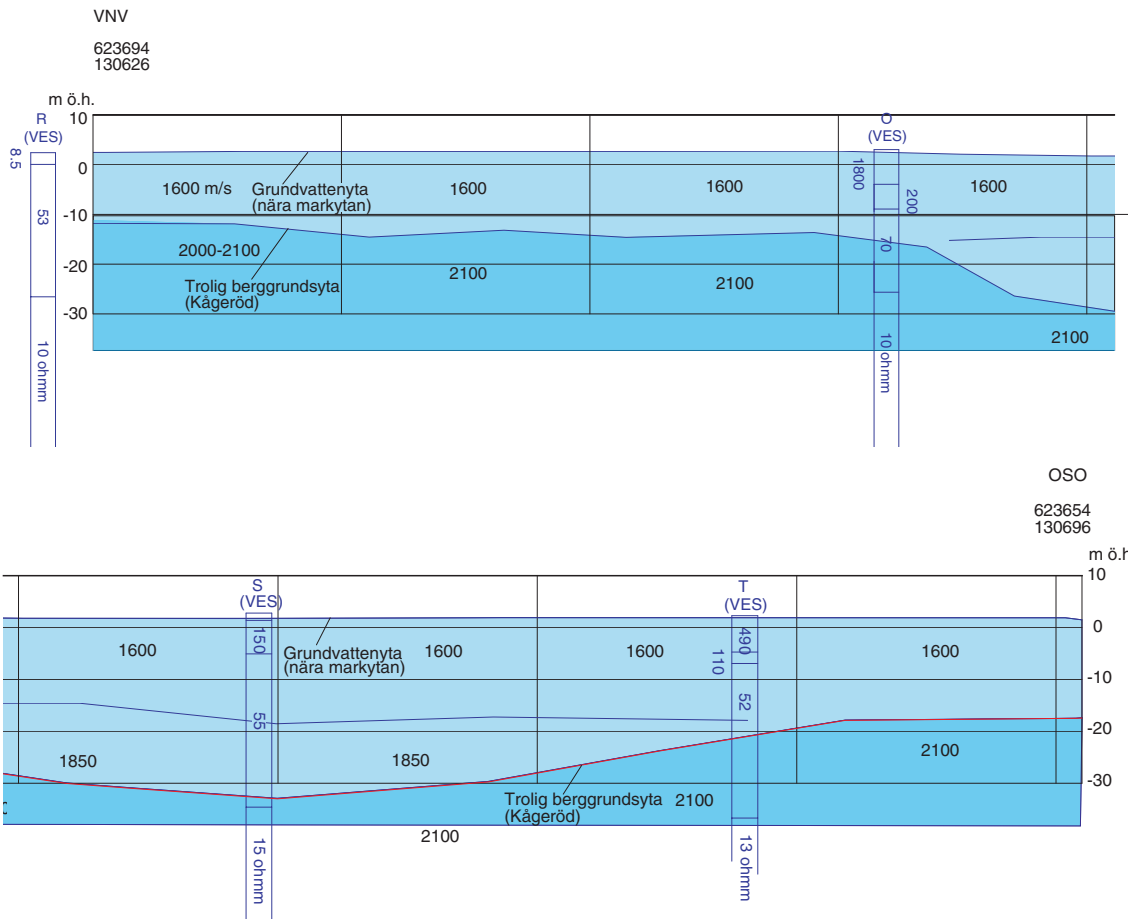


Fig. 2.2.2.b. Seismisk och geoelektrisk undersökning vid Jonstorp. Mätlinje och -punkter enligt kartan, figur 2.2.2.a.

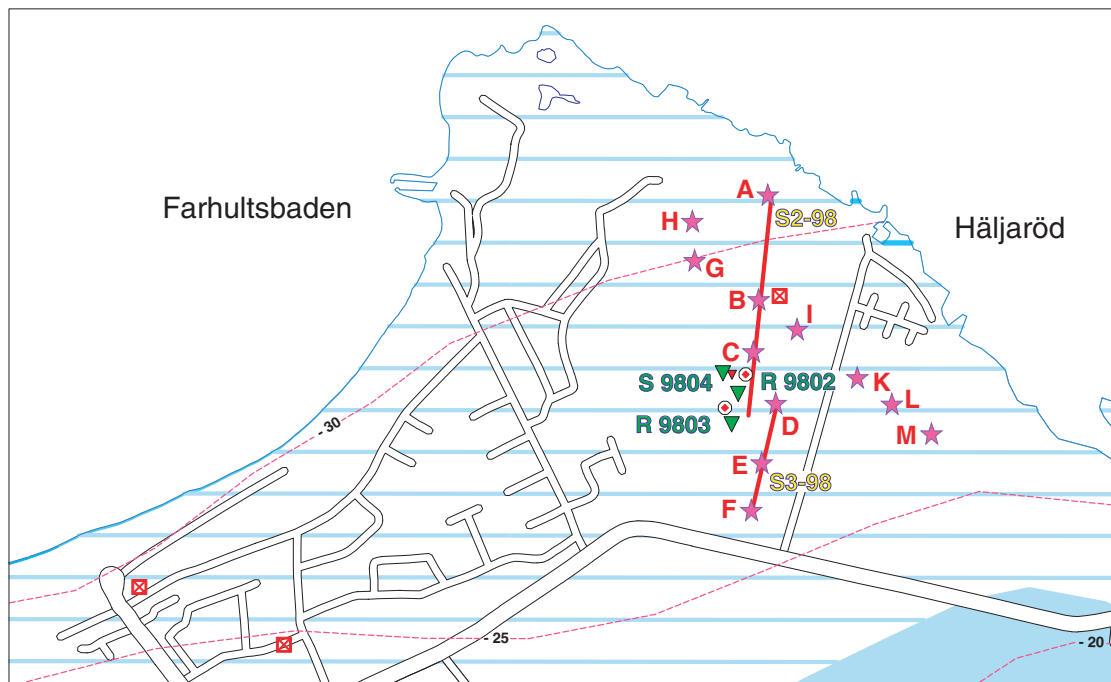


Fig. 2.2.2.c. Geofysiska mätningar och undersökningsborrhningar vid Norra Häljaröd. S2-98 och S3-98 = seismiska mätlinjer, A–M = punkter där geoelektrisk mätning företagits. R 9802 och R 9803 = rördrivningar, S 9804 = sonderingsborrning.

I jordlagren väster om Jonstorp har också kommunal grundvattenutvinning skett. Grus och sand omväxlar med finsediment och morän, vilket resulterat i olika akviferer med skilda tryckförhållanden och vattenkvalitet. Det har beräknats att åtminstone 5 liter grundvatten per sekund borde kunna utvinnas ur de lösa avlagringarna i detta område.

De intermoräna sediment som konstaterats genom brunnborrning vid Ingelsträde och Viaköp utgör inte några betydande akviferer. Borrningarna har fortsatt ned i berggrunden, som visat sig vara bättre vattengivande.

Klassificeringen av grundvattentillgångarna bygger på nybildningen av grundvatten, som är lika stor som avrinningen, dvs. det vatten som i genomsnitt kan bortföras från ett magasin utan att man tär på tillgången. I främst jordlager kan grundvattenbildningen till grundvattenmagasin som ligger invid sjöar eller vattendrag öka genom så kallad inducerad infiltration. Det innebär att ytvatten silar in i magasinet när grundvattenuttag görs. Som tidigare nämnts är detta inte aktuellt inom Höganäs kommun på grund av avsaknaden av sjöar och större åar. Inducerad infiltration i form av saltvatteninträngning kan förekomma vid kusten om grundvattnets tryckyta i en strandnära brunn tillåts sjunka under havsytans nivå under en längre tid. Man bör alltså vara försiktig med till exempel uttag för bevattning ur brunnar nära havet.

Den elektriska sonderingen vid Jonstorp visar lägre motstånd, dvs. högre salthalt, med ökande djup under markytan. Detta stämmer väl med resultaten av vattenanalyserna från SGUs rördrivning nära motståndsmätningsspunkten S i kartfiguren, se [avsnitt 3.2](#). Berggrundsyntans läge anknyter väl till vad som tidigare är känt genom brunnborrningar i trakten. Tryckvågornas hastigheter indikerar finkornigt, vattenmättat material från markytan ned till 15–20 meter. I de västra och östra delerna av profilen vidtar därunder gånghastigheter på 2 000–2 100 m/s, vilket tyder på ung sedimentär berggrund. I den mellersta delen pekar hastigheten 1 850 m/s på förekomst av jordartsmaterial av något grövre konsistens än ovanför 15–20-metersnivån. Vattenflödesmätningar vid rördrivningen styrkte detta. De bedömda kapaciteterna vid tryckluftsblåsningen var visserligen som helhet ganska låga, mindre än en liter per sekund, men de var påtagligt högre mot djupet än i de övre marklagren. Totalt jorddjup skulle här enligt de seismiska mätningarna vara drygt 30 meter.

Jorddjupen i Norra Häljaröd är enligt de geofysiska undersökningarna av samma storleksordning som i det undersökta området vid Jonstorps samhälle. De elektriska motståndsmätningarna (VES) visade högt motstånd i de övre, vattenomättade jordlagren, vilket var att vänta. I den vattenmättade zonen därunder är motståndet lågt och minskar inte särskilt mycket mot djupet, vilket är positivt så tillvida att uttagen för bevattning synes ha gjorts med måtta och inte orsakat någon saltvatteninträngning från Skälderviken.

Tryckvågornas hastighet i marklagren ovanför grundvattenytan (gul färg i figur 2.2.2.d) är typisk för sådana förhållanden. I jordlagren under grundvattenytan uppmättes hastigheter på mellan 1 600 och 1 900 m/s, vilket är vanligt i mo och sand men även i morän–moränlera och konsoliderade leror. SGUs borrningar visade att det åtminstone vid borrplatserna var lera och lerhaltig morän som bestämde våghastigheten. Någon vattenutvinning att tala om kan inte göras ur sådana lager. Märkligt nog finns en rikt givande, bara 11,5 meter djup bevattningsbrunn alldeles invid den seismiska undersökningsprofilen, vid VES-mätpunkten B., se figur 2.2.2.c. Sannolikt är brunnen nedförd i en lokal förekomst av intermoräna sediment som består av sand och grus. Våghastigheten i berggrunden, 2 300–2 400 m/s, är normal eller möjligen något låg för att gälla de jurallager som bildar ytbergart under jordträcket. Mot djupet uppmättes hastigheter på 4 400–4 600 m/s, vilket torde avspegla urberget under den yngre sedimentära berggrunden.

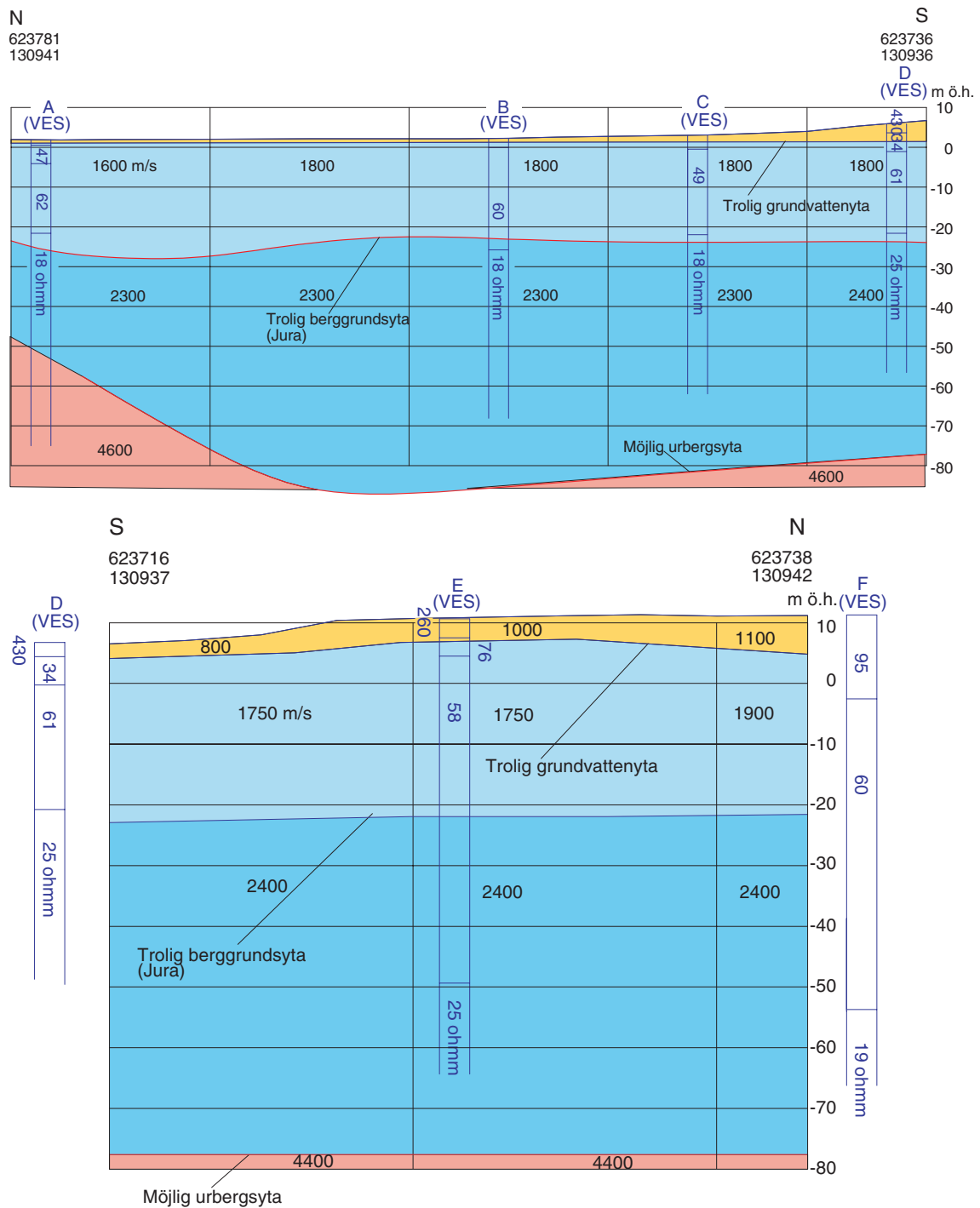


Fig. 2.2.2.d. Seismisk och geoelektrisk undersökning vid Norra Häljaröd. Mätlinjer och -punkter enligt kartan, figur 2.2.2.c..

2.3 Vattenförsörjning

2.3.1 Nuvarande situation

Den kommunala vattenförsörjningen i Höganäs sker numera från Sydvatten via Örby vattenverk i Helsingborg, varifrån grundvatten, som framställts genom infiltration av ytvatten från Bolmen, levereras till mätkammaren i Vikens vattenverk. Härifrån förs det till Nya tornet i Lerberget och vidare ut på det kommunala vattenledningsnätet.

Tidigare levererades vatten från grundvattenverk i Hulta, Mjöhult, Viken, Gruvan, Brunnby, Möllehässle, Jonstorp och Farhult. De har alla utom Hulta måst överges på grund av kvalitetsproblem med vattnet. Hulta har visserligen ett mycket hårt vatten, men det kan ändå godkännas för konsumtion.

Det så kallade "Gruvans vattenverk", som levererade vatten från gruvgångarna, stängdes redan i mitten av 1970-talet. Enligt avtal mellan Höganäsbolaget och en lokal lantbrukare görs dock fortfarande ett visst uttag för bevattningsändamål. Verket i Farhult med sin 35 meter djupa brunn, borrar i jordlager, revs i mitten på 80-talet. De två bergborrade brunnarna i Mjöhult kopplades till vattenverket i Hulta. Jonstorps vattenverk togs ur drift 1997 på grund av att kostnaderna för ny pump och ny reningsanläggning för att minska järn- och manganhalterna i vattnet ansågs bli för höga. Tillskottet till den kommunala vattenförsörjningen ur de två jordbrunnarna skulle dessutom bli begränsat. Beräknad möjlig produktion är endast cirka 300 kubikmeter per dygn. Kommunen avser att teckna avtal med lantbrukare i närområdet för att tälten skall kunna användas för bevattningsändamål.

Tre vattenverk finns fortfarande kvar och kan användas i nödfall. Hulta utgör reservvattentäkt och producerar för närvarande (våren 1999) cirka 30 kubikmeter vatten per dag för att filteranläggningen skall kunna hållas i trim. Därvid används två bergborrade brunnar belägna i anslutning till verket och de två brunnarna i Mjöhult. Vid behov beräknas uttaget kunna ökas till cirka 1 500 kubikmeter per dygn. Maximalt vattenuttag enligt vattendom får vara 1 830 kubikmeter per dygn. Vattnet är mycket hårt.

De övriga två vattenverken, Brunnby och Möllehässle, utgör så kallade nödvattentäkter. Vattenkvaliteten är inte fullgod enligt kraven på dricksvatten, framför allt på grund av höga nitrathalter. Till Brunnby vattenverk fanns tidigare anslutna sex brunnar i jordlager, 5–7 meter djupa. Nu fungerar bara fyra. Av de övriga två saknar en pump för närvarande och den andra har ingen ledning in till verket. De kan dock relativt snabbt ställas i ordning om en nödsituation skulle uppstå. Bedömd möjlig produktion i nödfall är cirka 2 000 kubikmeter vatten per dygn. Utöver att vattnet har hög nitrathalt är det hårt.

Av Möllehässles ursprungligen sju brunnar i jord finns vattendom för fyra, men endast två kan unyttjas nu, om behov skulle uppstå. Enligt avtal får Krapperups gods nu utnyttja dem för bevattning. En annan brunn ligger inom campingplatsens område nordost om verket. Den är i dagsläget inte inkopplad utan utnyttjas av campingen enligt avtal med kommunen för bevattning och dusch med mera sommartid. I Bräcke utfördes och provpumpades två borrhunnar i slutet av 1970-talet men anslöts av kostnadsskäl aldrig till verket. Dessutom bedömdes risk för påverkan av tillgången i Brunnby föreligga, liksom att denna kontakt skulle kunna medföra ökad nitrathalt i Bräckevattnet.

Även Vikens vattenverk utnyttjade ursprungligen sex brunnar, borrhade i berg. Fyra av dem omfattas av vattendom, och skyddsområde finns. En av brunnarna används i dag för privat bruk i Klappe. Det är den minst problematiska av samtliga brunnar med god vattentillgång men hög järnhalt i vattnet. Övriga tre som berörs av vattendomen kan med visst besvär tas i bruk igen. Vattenkvaliteten är dock mycket dålig med problem såsom höga järnhalter, lågt pH och höga kloridhalter. Två av brunnarna har inte varit igång på flera år. Resterande tre brunnar i området är inte iordninggjorda för uttag. Maximal kapacitet på 1970-talet när verket utnyttjades fullt ut var cirka 1 200 kubikmeter vatten per dygn.

Av kommunens cirka 22 800 invånare är 20 400 eller ungefär 90 % anslutna till den kommunala vattenförsörjningen, en anmärkningsvärt hög siffra för en svensk landsbygdskommun. I SGUs brunnarsarkiv finns, som tidigare nämnts, uppgifter om 481 brunnar i Höganäs kommun. Detta antal innefattar även de gamla kommunala brunnarna, åtminstone en del av dem, samt ett trettioal bevattningsbrunnar. Antalet privata husbehovsbrunnar i brunnarsarkivet kan alltså tänkas vara cirka 440 stycken. Av kommuninvånarna är enligt ovan 10 % eller cirka 2 400 hänvisade till vattenförsörjning från

egna brunnar. Om man antar att dessa personer kan hänföras till egna hushåll om fyra personer och att varje hushåll har egen brunn borde det finnas cirka 600 privata brunnar i kommunen för de städseboende. Till detta kommer brunnar för fritidsboendet. Av 1 000 fritidshus har 800 kommunal vattenförsörjning. Antalet sommarstugebrunnar borde därför vara av storleksordningen 200 stycken. Sammantaget innebär detta att det utöver de brunnar som är dokumenterade i SGUs brunnsarkiv borde finnas drygt 400 till i kommunen.

2.3.2 Framtida möjligheter

För den kommunala vattenförsörjningen inom Höganäs kommun finns det rent teoretiskt goda förutsättningar att tillgodose det kapacitetsmässiga behovet genom användande av eget grundvatten. Främst gäller detta den södra delen av kommunen. Nybildningen av grundvatten är god, det finns stora akviferer och det går att anlägga rikt givande brunnar i rät-juralagren, vilket bland annat det tidigare vattenförsörjningssystemet visat. Det finns en del brunnar med vatten av genomgående godtagbar beskaffenhet, men grundvattnets kvalitet från dricksvattensynpunkt är generellt ett problem. Orsaken är dels naturlig förekomst av oönskade halter av vissa ämnen, dels mänsklig påverkan. Vattnet i jordlagren har flerstädes ett alltför stort innehåll av nitrat, och djupa brunnar i berggrunden har ganska ofta ett vatten med förhöjda halter av järn och klorid och som också är påtagligt hårt. Ofta varierar förhållandena mellan närbelägna brunnar. Det går därför inte att med nuvarande kunskap peka på något större sammanhängande område där grundvattnets kvalitet är helt tillfredsställande. Att behandla vattnet för att få det tjänligt kan också vara förenat med svårigheter, framför allt om det måste göras i stor skala. Sammantaget måste man alltså konstatera att utsikterna att inom överskådlig tid kunna återgå till normal kommunal vattenförsörjning baserad på enbart naturligt grundvatten från akviferer inom kommungränsen är små. De reservvattentäkter som finns bör dock kunna behållas om de skyddas väl, och nya brunnar med hygglig vattenkvalitet men kanske med begränsad kapacitet bör kunna lokaliseras. Till grundvattnets kvalitet i detalj återkommes i nästa avsnitt av beskrivningen.

3. GRUNDVATTNETS KEMI

3.1 Grundvattnets kemi i allmänhet

Grundvattnets kemiska sammansättning är ett resultat av de kemiska egenskaperna hos nederbörden och de processer som vattnet utsätts för på sin väg genom marken ner till grundvattnet. Jonkoncentrationen ökar genom avdunstningen i de övre marklagren. Förändringar i jonsammansättningen sker genom att joner i det nedsipprande vattnet byts ut mot joner som är bundna till markpartiklar, jonbyte, och genom att vattnet tar upp joner som frigjorts vid sönderdelning av mineral, vittring. Jonbytesprocessen är speciellt intensiv när vattnet är i kontakt med organiskt material och lerpartiklar som har stor kontaktyta. Intensiteten av vittringen är beroende av mineralens vittringsbenägenhet och kontaktytan mellan vatten och mineral. I grova jordar som grus, sand och grovkorniga moräner är vittringsintensiteten låg, medan den är hög i finkorniga jordar som t.ex. lera och lerig morän. Vittringen ”drivs” under naturliga förutsättningar av humussyror och kolsyra som bildas genom nedbrytning av växtrester. Genom förbränningen av fossila bränslen har nederbörden tillförts svavelsyra, som bidrar till ökad sulfathalt och tillskott av vätejoner som i sin tur bidrar till ökad vittring.

Kalcit är det mest lättvittrade mineralet, och kalkhalten hos jord- och bergarter har mycket stor betydelse för grundvattnets kemiska sammansättning. Lättvittrade mineral, som i allmänhet innehåller stor andel kalcium och magnesium, i kombination med finkorniga jordarter och lång uppehållstid ger grundvattnet hög *totalhårdhet*, liksom hög *elektrisk konduktivitet* som är ett mått på den totala halten lösta salter.

Vid normal kolsyrevittring bildas lika mycket *kalcium* och *magnesium* (*totalhårdhet*) som vätekarbonat, medan det vid vittring med en stark syra som t.ex. svavelsyra bildas förhållandevis mer kalcium och magnesium än vätekarbonat. *Alkaliniteten*, som är ett mått på grundvattnets förmåga att motstå försurning, utgörs inom de normala pH-intervallen av *vätekarbonat*.

Grundvattnets surhet, *vätejonkoncentrationen*, anges som *pH*. Låga pH-värden kan bero på effekter av den sura nederbörden, men kan också ha naturliga orsaker. Ett yligt grundvatten som är naturligt surt p.g.a. hög halt av humussyror och/eller högt koldioxidtryck, kanske aldrig hinner neutraliseras under sin uppehållstid i det grundvattenförande lagret. Vätejoner förbrukas vid vittringen varvid pH ökar.

Sulfatjoner som tillförs grundvatten från nederbörden har både mänskligt och marint ursprung. Riktigt höga halter i grundvatten har dock i allmänhet geologiskt ursprung och bildas genom oxidation av sulfider.

Fluoridhalten i grundvatten är beroende av berggrundens geokemiska sammansättning. Bergborrade brunnar belägna i områden med pegmatiter och vissa yngre graniter har ofta relativt höga fluoridhalter i vattnet. Även kaolinvittrat utberg och lerig sedimentär berggrund kan ha höga halter. I jordbrunnar är halterna generellt sett låga.

Grundvattnets *kloridhalt* beror på det geografiska läget. Den minskar i allmänhet med ökande höjd över havet. Nederbörden bidrar med högre kloridmängder i Sydvästsverige än på andra håll i landet p.g.a. det marina inflytandet. I delar av Sverige som tidigare har varit täckta av hav kan saltvatten finnas kvar och ge höga kloridhalter. Även andra orsaker till förhöjda kloridhalter i grundvattnet förekommer, t.ex. saltning av vägar.

Höga *nitrathalter* beror praktiskt taget enbart på mänsklig påverkan. Problem med höga halter i grundvatten förekommer i jordbruksområden med genomsläppliga jordar, särskilt i jordgrundvatten.

3.2 Kemiska analyser på grundvattnet i observationsrör

I samband med det begränsade antal rördrivningar som gjordes för kompletterande bedömning av jordarter, deras kornstorlekssammansättning och vattengenomsläpplighet, det vattenförande lagrets mäktighet och grundvattenytans nivå uttogs också några vattenprover för analys. Resultaten av analyserna redovisas i tabellen nedan.

Tabell 3.2. Resultat av analys på grundvattenprover, uttagna vid rördrivning vid Jonstorp. Proverna filtrerade före metallanalys. Färg vanligen analyserad efter sedimentation.

		SGU 9801 5–6 m SO Jonstorp x 623673 y 130666	SGU 9801 15–16 m SO Jonstorp x 623673 y 130666	SGU 9801 18–19 m SO Jonstorp x 623673 y 130666	SGU 9801 30–31 m SO Jonstorp x 623673 y 130666
Turbiditet	FNU	380	775	290	260
Färgtal		5	sed. 45	sed. 40	sed. 35
COD (Mn)	mg/l	1,1	1,3	1,7	4,1
Konduktivitet 25 gr	mS/m	5	97	67	147
pH		6,0	6,6	7,7	8,4
Alkalinitet	mg/l	769	48	140	481
Kolsyra agg CO ₂	mg/l	<1	26	2	<1
Hårdhet tot, Ca+Mg	mg Ca/l	47	196	128	19
Hårdhet gr tot	gr dH	6,6	27,5	18,0	2,7
Ca	mg/l	31	178	118	7,1
Mg	mg/l	9,7	11	6,3	7,2
Na	mg/l	16	16	13	275
K	mg/l	9,9	2,2	2,4	10
Fe	mg/l	2,18	1,22	0,12	0,12
Mn	mg/l	0,42	0,81	0,39	0,013
Al	mg/l	0,31	<0,05	<0,05	0,19
Cu	mg/l	0,022	<0,002	0,005	0,002
Zn	mg/l	0,021	0,004	0,005	0,022
NH ₄ -N	mg/l	0,75	0,36	0,40	0,34
NO ₂ -N	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
NO ₃ -N	mg/l	<0,2	<0,2	<0,2	0,15
PO ₄ -P	mg/l	0,41	0,40	0,69	0,83
F	mg/l	0,39	0,4	0,25	2,4
Cl	mg/l	23	57	26	230
SO ₄	mg/l	160	410	200	83

Vattenproverna togs ut efter en vattenomsättning av endast något hundratal liter och analyserna utfördes relativt lång tid efter provtagningen, varför analysresultaten skall tolkas med urskiljning.

Det som är mest slående är förändringarna i vattenkvalitet från nivån 18–19 meter till 30–31 meter under markytan. Kalcium saknas nästan helt på djupet, och natriumhalten är betydligt högre än i det ytliga grundvattnet, vilket inte helt kan förklaras av den ökade kloridhalten. Sannolikt har ett jonbyte skett mellan kalcium och natrium, vilket helt ändrat karaktären på vattnet, från att vara av kalciumsulfattyp i ytlagen till att bli av natriumbikarbonat–kloridtyp mot djupet. Ammoniumvärdena är genomgående höga.

3.3 Sammanställning av tidigare analyser av grundvatten i kommunen

På uppdrag av kommunens miljö- och hälsoskyddsnämnd och med hjälp av personella resurser från kommunen har befintliga uppgifter hos miljö- och hälsoskyddskontoret om grundvattnets beskaffenhet kompletterats så långt det var praktiskt möjligt, t.ex. beträffande läge och brunnsutförande, och därefter databehandlats. Vid bedömningen av analysresultaten har det förutsatts att vattenproven är tagna ur vattenkran. Det är en viktig reservation, särskilt när det gäller att bedöma järnhalten i vattnet. Många vattenprover är bara analyserade i begränsad omfattning medan andra undersökts mera ingående. Utöver dessa analyser finns i Brunnarsarkivets kemidataarkiv vid SGU uppgifter från ett antal brunnar som undersöktes vid arbetena med den hydrogeologiska kartan Höganäs NO/Helsingborg NV. Alla dessa data har sammanställts och resultatet redovisas i det följande. De första figurerna, 3.3.1 och 3.3.2, visar lägena för de brunnar som omfattades av den kommunala inventeringen respektive de brunnar som tidigare undersöktes av SGU. På de därefter följande punktkartorna visas för de undersökta brunnarna var och ur vilken typ av brunn vatten provtagits, vilket ämne eller vilken egenskap som undersökts och vad resultatet av analysen blev. Yttäckande kartor har därutöver konstruerats beträffande

fande sådana ämnen som undersöktes i många analyser, dvs. där proverna hade tagits med så korta inbördes avstånd att det kunde anses vara skäligt att interpolera analysresultaten. Beräkningarna gjordes med användande av Kriging-metoden, som beskrivs i [avsnitt 5.3](#).

Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten visades i sammandrag i [avsnitt 2.1.6](#). De anges också i anslutning till de kartbilder som följer. I kommentarerna till dessa används när det gäller gränsvärden beteckningen (h) för hälsomässigt, (e) för estetiskt och (t) för tekniskt grundad anmärkning. "A" innebär dricksvatten från allmän anläggning och "E" från enskild vattentäkt. Beteckningarna är desamma som i Livsmedelsverkets kungörelse om dricksvatten, SLV FS 1993:35.

Uppgift om vilken typ av brunn som provtagits saknas i många fall. För sådana har en bedömning av brunnstypen gjorts med ledning av analysresultaten. I det följande görs skillnad mellan *säkert* dokumenterade eller som *mycket troligt* bedömda brunnar i jord respektive berg och sådana som *med viss sannolikhet* är av den ena eller andra typen (= *osäkra*). Höga halter av nitrat antyder att brunnen är nedförd enbart i jordlager, medan höga järn- och fluoridhalter ofta indikerar bergborrade brunnar. Lågt pH-värde kan tyda på att provet är taget i en jordbrunn. Brunnar inom områden med stora jorddjup men utan andra uppgifter om brunnstyp har också förts till jordbrunnarna i den följande redovisningen. Närbelägna brunnar med säkra uppgifter om brunnstyp har också varit vägledande vid bedömningen.

För många av de analyserade ämnena, kemiska föreningarna eller egenskaperna varierar analysresultaten inom vida gränser i kommunen, både i vatten från brunnar nedförda i jordlager och från bergborrade brunnar. Så är t.ex. fallet med järn-, ammonium- och nitrithalter. Det är dessutom inte ovanligt att halten av ett ämne är påtagligt låg i vattnet i en brunn men hög eller mycket hög i en likartad brunn i närheten. Bara i några enstaka fall är det möjligt att ur punktinformationen få en något så när entydig bild av förhållandena beträffande enskilda analyserade ämnen eller föreningar. Exempel på detta är nitrat- och fluoridhalterna i jordgrundvatten och i viss mån pH i vatten från berggrunden.

Av detta följer att det är mycket svårt att förutse vilken kvalitet ett vatten från en planerad ny vattentäkt kan tänkas få. Kriging-kartorna i det följande ger vissa antydningar på så sätt att sannolikheten för att en ny brunn skall ha ett vatten med den halt av t.ex. järn som flertalet av brunnarna i den närmaste omgivningen har är större än att så inte skulle bli fallet. Det bör också påpekas att det som redovisas är endast ett analystillfälle för vatten ur de brunnar som ingår i underlagsmaterialet. Vattenkvaliteten kan ändras beroende på årstid och även från år till år.

I korthet kan följande kommentarer till analysresultaten göras:

pH-värdena i jordgrundvattnet är som helhet något låga, se figurerna 3.3.3–3.3.6. Några brunnar uppvisar mycket låga värden med risk för ledningsangripande egenskaper hos vattnet. Surhetsgraden i berggrundens vatten är tillfredsställande, med undantag för i ett par brunnar sydost om Arild och en i Väsby med låga värden.

Värdena på alkalinitet är tillfredsställande både i jord- och berggrundsvatten, se figurerna 3.3.7–3.3.8. Enstaka låga värden i berggrundsbrunnar förekommer i samma områden där pH-värdet är påtagligt lågt.

Totalhårdheten i såväl berg- som jordgrundvattnet är medelhög till hög i de flesta vattenproven, se figurerna 3.3.9–3.3.10. Några anmärkningsvärt låga värden finns dock också. Åter visar en bergbrunn i Väsby och några vid Arild avvikande värden.

De uppmätta kalciumhalterna i berggrundens grundvatten är i stort sett tillfredsställande i kommunen, se figur 3.3.12. Några höga värden har uppmätts i vatten från juralagren. Analyserna på jordgrundvatten är få och visar på vissa högre värden än vad som är önskvärt, se figur 3.3.11.

Magnesiumhalterna i både berggrunds- och jordvatten ligger så när som i två fall under Livsmedelsverkets gränsvärden, se figurerna 3.3.13 och 3.3.14.

Analyserna på natrium i jordgrundvatten är få, se figur 3.3.15. Ett enstaka högt värde kan tyda på påverkan från vägsalt. Höga halter i den sedimentära berggrundens vatten antyder relik, salt grundvatten, bildat under den tid efter den senaste istiden då delar av den nuvarande landytan täcktes av hav eller ännu tidigare, under triastid. Halterna är så höga att smakförändringar borde märkas, se figur 3.3.16.

Kaliumhalterna ligger i alla analyser utom tre under Livsmedelsverkets gränsvärde, se figurerna 3.3.17 och 3.3.18.

Järnhalterna i både jord- och berggrundsvatten varierar från mycket låga till mycket höga värden, se figurerna 3.3.19–3.3.22. Sannolikheten att vid brunnborrning påträffa vatten med besvärande hög halt är dock i genomsnitt stor. Den höga halten i jord vid Farhultsbaden i figur 3.3.21 bygger på ett fåtal värden och skall tolkas med försiktighet.

Manganhalterna är med några få undantag tillfredsställande i både jord- och berggrundsvattnet, se figurerna 3.3.23 och 3.3.24.

Halterna av ammoniumkväve varierar i både jord- och berggrundsvatten från mycket låga till mycket höga. I jord finns en övervikt av låga analysvärden medan andelen höga värden i berg är tämligen stor. Figurerna 3.3.26 och 3.3.28 antyder vissa risker för nitritbildning i berggrundsvattnet i de södra och östra kommundelarna. Situationen i jordlagrens grundvatten är betydligt bättre, se figurerna 3.3.25 och 3.3.27.

Nitrit i grundvattnet uppvisar ungefär samma spridningsbild som ammonium. Totalt sett är situationen inte helt bra men heller inte alarmerande dålig, vilket framgår av figurerna 3.3.31 och 3.3.32. Enligt analysresultaten förekom på några enstaka platser, av cirka 350, vatten som åtminstone vid provtagningsstillfället måste betraktas som tveksamt ur hälsosynvinkel enligt Livsmedelsverkets normer, se figurerna 3.3.29 och 3.3.30.

Analysvärdena för nitrat pekar på problem i jordgrundvattnet i delar av kommunen, se figurerna 3.3.33 och 3.3.35. I berggrunden är förhållandena bättre, se figurerna 3.3.34 och 3.3.36. Vissa mindre tillfredsställande analysresultat på vatten från bergborrade brunnar kan bero på dåliga brunnskonstruktioner, t.ex. fördjupning av grävda brunnar genom borrning och blandning av olika vatten.

Fluoridinnehållet i jordlagrens grundvatten ger över lag endast ett begränsat skydd mot karies, se figur 3.3.39. Några undantag finns dock, se figur 3.3.37. I berggrunden är förhållandena som helhet bättre, se figur 3.3.40. Inom några områden bör dock försiktighet iakttas när man ger vattnet till barn. Ett par mycket höga fluoridhalter har konstaterats från urbergsområdet i norr, se figur 3.3.38.

Bilden över kloridhalter i kommunens grundvatten har vissa likheter med den över natrium. Områdets läge nära havet kommer till tydligt uttryck i jordgrundvattnets kloridvärden, se figurerna 3.3.41 och 3.3.43. De är dock inte alarmerande höga. I några fall finns sannolikt ett samband med vägsaltning. Där höga värden förekommer i berggrundvattnet är det sannolikt fråga om påverkan från relikt saltvatten, särskilt i den sedimentära berggrunden, se figurerna 3.3.42 och 3.3.44. Vissa värden är så höga att smakförändringar i det aktuella brunnsvattnet borde märkas.

De redovisade sulfathalterna är till övervägande del acceptabla från dricksvattensynpunkt, se figurerna 3.3.45 och 3.3.46. I både jord och berggrund finns ett fåtal brunnar vars vatten kan vara korrosivt. I ett par berggrundsbrunnar fanns också vid provtagningsstillfället risk för smakförändringar hos vattnet och för övergående tarmproblem hos vissa barn som då drack av det.

Kolsyra är bara analyserad i ett tjugotal fall i jord- respektive berggrundsvatten. Några gränsvärden för halter finns inte angivna. Analysvärdena är inte uppseendeväckande, se figurerna 3.3.47 och 3.3.48.

I tabell 3.3 redovisas i sammandrag analysresultaten från olika brunnstyper i förhållande till de gränsvärden eller i vissa fall riktvärden för kemiska ämnen och egenskaper som framgår av Livsmedelsverkets dricksvattenkungörelse, SLV FS 1993:35.

Tabell 3.3. Frekvenser av brunnar med halter i förhållande till rikt- eller gränsvärden

	Jordbrunn	Bergborrad brunn
pH		
Median	7,3	7,6
Under 7,5	75 % (88 st)	25 % (29 st)
7,5 eller över	40 % (59 st)	60 % (89 st)
Alkalinitet		
Median (mg/l)	240	290
Under 60 mg/l	5 % (2 st)	5 % (6 st)
60 mg/l eller över	95 % (42 st)	95 % (75 st)
Totalhårdhet		
Median		
(mg Ca+Mg/l)	100	56,2
Under 100 mg/l	46 % (26 st)	80 % (68 st)
100 mg/l eller över	54 % (30 st)	20 % (17 st)
Kalcium		
Median (mg/l)	97	35
Under 60 mg/l	19 % (4 st)	62 % (34 st)
60 mg/l eller över	81 % (17 st)	38 % (11 st)
Magnesium		
Median (mg/l)	10	9,5
Under 30 mg/l	94 % (15 st)	98 % (42 st)
30 mg/l eller över	6 % (1 st)	2 % (1 st)
Natrium		
Median (mg/l)	29,5	130
Under 100 mg/l	89 % (8 st)	42 % (17 st)
30 mg/l eller över	11 % (1 st)	58 % (23 st)
Kalium		
Median (mg/l)	3,6	4,0
Under 12 mg/l	100 % (9 st)	92 % (37 st)
12 mg/l eller över		8 % (3 st)
Järn		
Median (mg/l)	0,41	0,28
Under 0,1 mg/l	35 % (20 st)	27 % (25 st)
0,1 till 0,2 mg/l	5 % (3 st)	14 % (13 st)
0,2 till 0,5 mg/l	11 % (6 st)	14 % (13 st)
0,5 till 1,0 mg/l	19 % (11 st)	11 % (10 st)
1,0 mg/l eller över	30 % (17 st)	34 % (32 st)
Mangan		
Median (mg/l)	0,045	0,075
Under 0,05 mg/l	49 % (22 st)	46 % (40 st)
0,05 till 0,3 mg/l	33 % (15 st)	37 % (32 st)
0,3 mg/l eller över	18 % (8 st)	17 % (15 st)
Ammoniumkväve		
Median (mg/l)	<0,01	0,11
Under 0,4 mg/l	89 % (146 st)	70 % (133 st)
0,4 till 1,0 mg/l	9 % (15 st)	25 % (48 st)
1,0 mg/l eller över	2 % (3 st)	5 % (9 st)
Nitritkväve		
Median (mg/l)	0,003	<0,001
Under 0,005 mg/l	60 % (103 st)	68 % (133 st)
0,005 till 0,05 mg/l	35 % (60 st)	27 % (52 st)
0,05 till 0,3 mg/l	5 % (9 st)	4,5 % (9 st)
0,3 mg/l eller över		0,5 % (1 st)
Nitratkväve		
Median (mg/l)	3,8	<0,4
Under 1 mg/l	32 % (56 st)	70 % (136 st)
1 till 5 mg/l	23 % (40 st)	21 % (41 st)
5 till 10 mg/l	18 % (31 st)	7 % (13 st)
10 mg/l eller över	27 % (46 st)	2 % (4 st)
Fluorid		
Median (mg/l)	0,24	0,70
Under 1,3 mg/l	94 % (135 st)	69 % (124 st)
1,3 till 6,0 mg/l	6 % (9 st)	29 % (53 st)
6,0 mg/l eller över		2 % (4 st)
Klorid		
Median (mg/l)	46	62
Under 100 mg/l	75 % (30 st)	68 % (55 st)
100 till 300 mg/l	25 % (10 st)	21 % (17 st)
300 mg/l eller över		11 % (9 st)
Sulfat		
Median (mg/l)	70	54
Under 100 mg/l	62 % (26 st)	82 % (62 st)
100 till 200 mg/l	36 % (15 st)	14 % (11 st)
200 mg/l eller över	2 % (1 st)	4 % (3 st)

3.3.1 Punkt- och kringingkartor

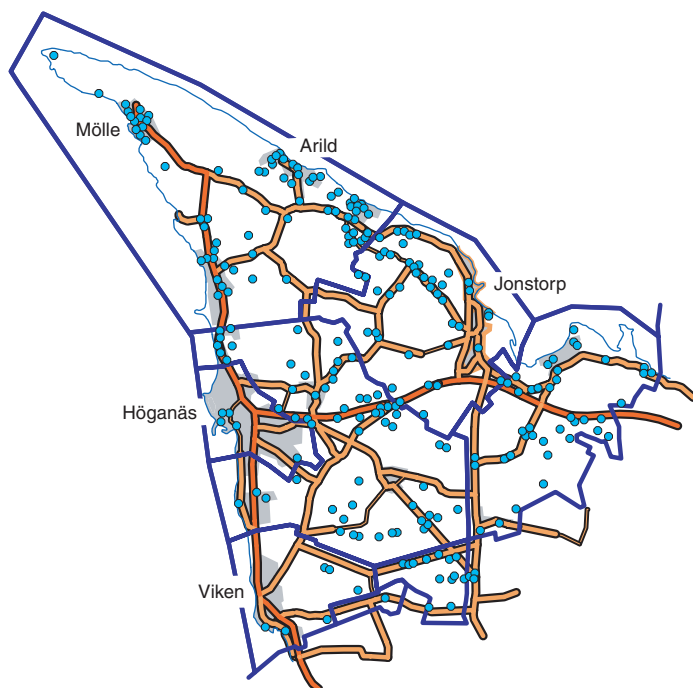


Fig. 3.3.1. Brunnar för vilka analysresultat insamlats och kompletterats av kommunens Miljö- och hälsoskyddskontor.

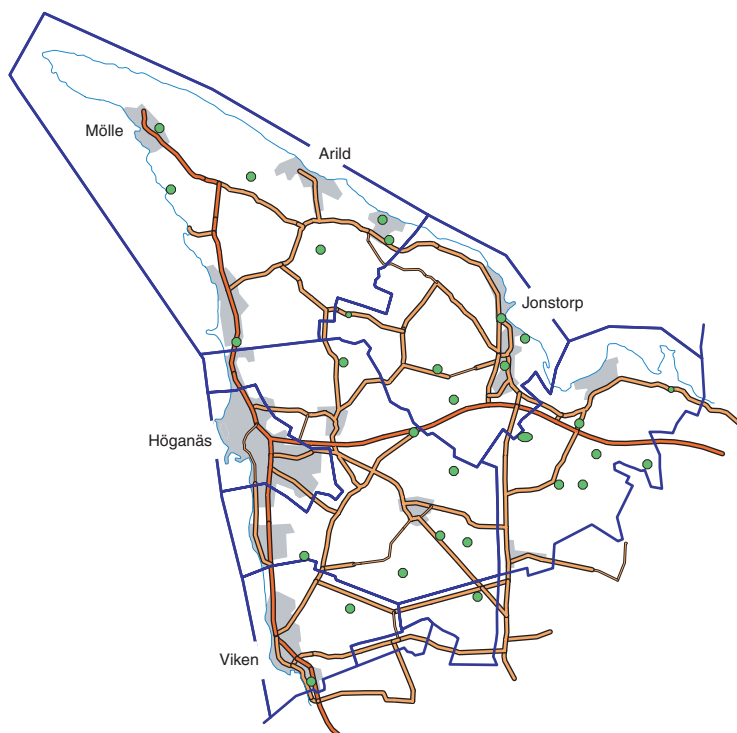


Fig. 3.3.2. Brunnar för vilka analysresultat insamlats av SGU.

Grundvattnets surhet

Brunnar i jord

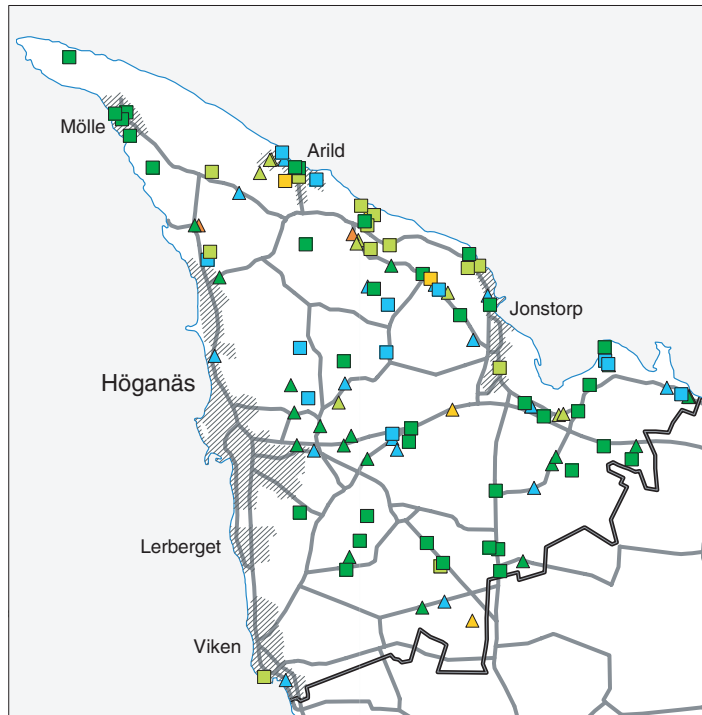
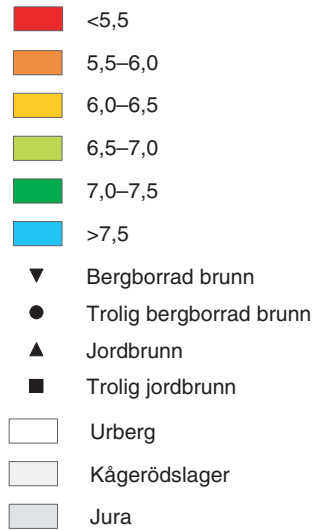


Fig. 3.3.3. 63 osäkra och 54 säkra brunnar.

Höganäs kommun

pH



Brunnar i berg

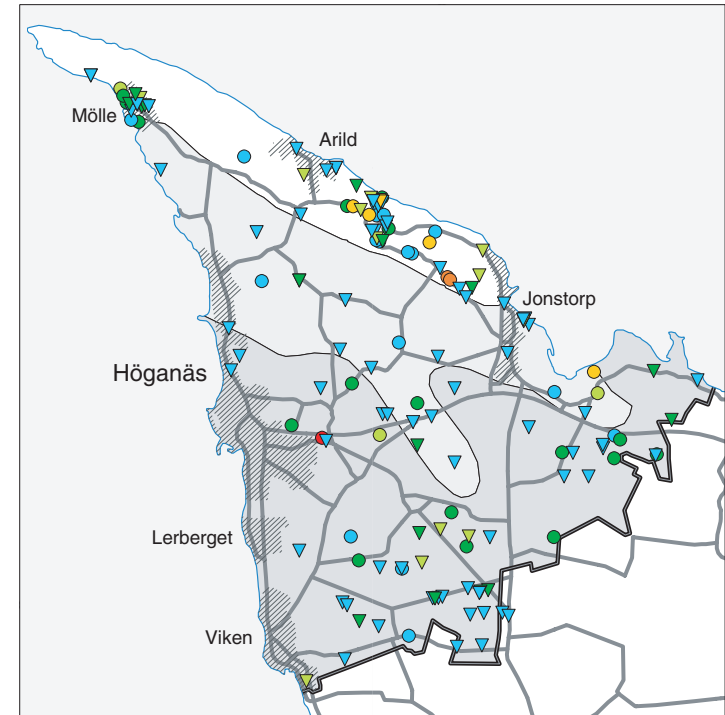


Fig. 3.3.4. 45 osäkra och 103 säkra brunnar.

Gränsvärde för A-vatten <7,5 (t). För E-vatten finns inget gränsvärde angivet. Lågt pH kan orsaka korrosionsskador. pH >9,0 (t) kan också ge olägenheter från korrosionssynpunkt. Smakproblem och utfällningar kan också förekomma. Vatten med pH <10,5 (h) kan inte användas som dricksvatten, för livsmedelshantering eller för personlig hygien.

Grundvattnets surhet Höganäs kommun

Brunnar i jord

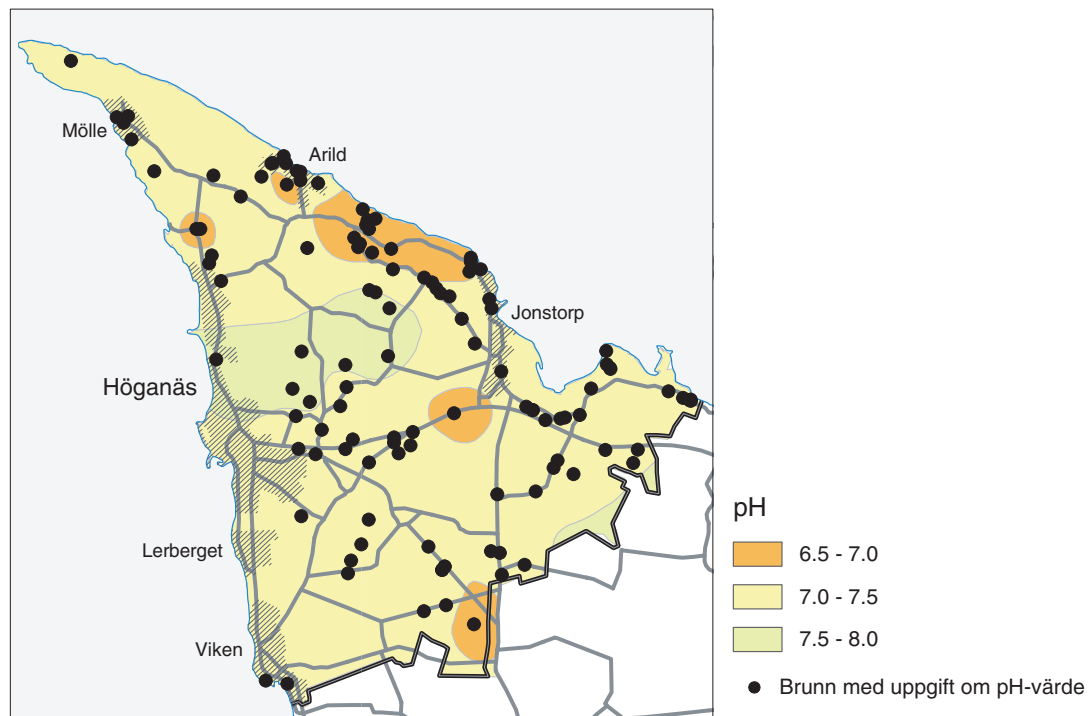


Fig. 3.3.5. 63 osäkra och 54 säkra brunnar

Brunnar i berg

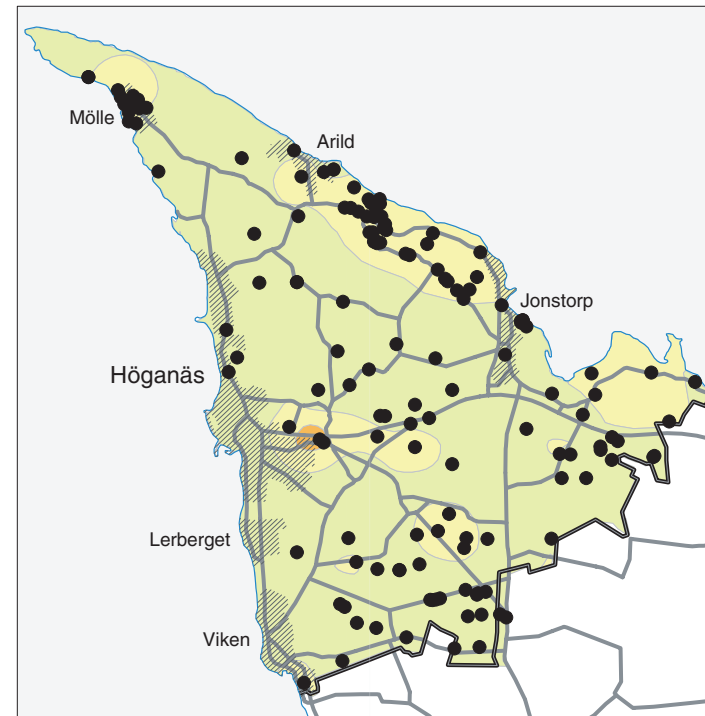
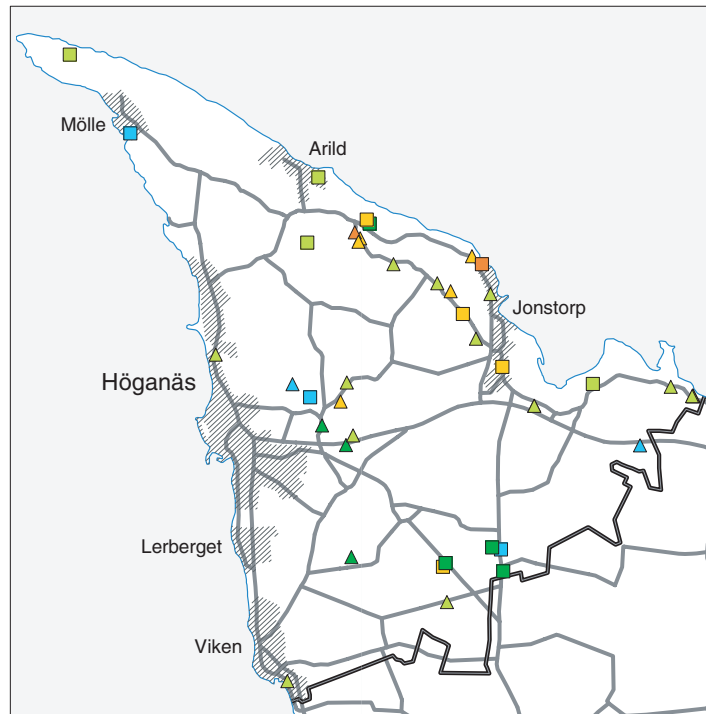


Fig. 3.3.6. 45 osäkra och 103 säkra brunnar

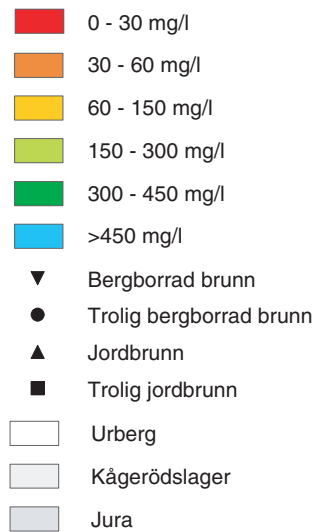
Alkalinitet i grundvattnet

Brunnar i jord



Höganäs kommun

Alkalinitet, HCO₃



Brunnar i berg

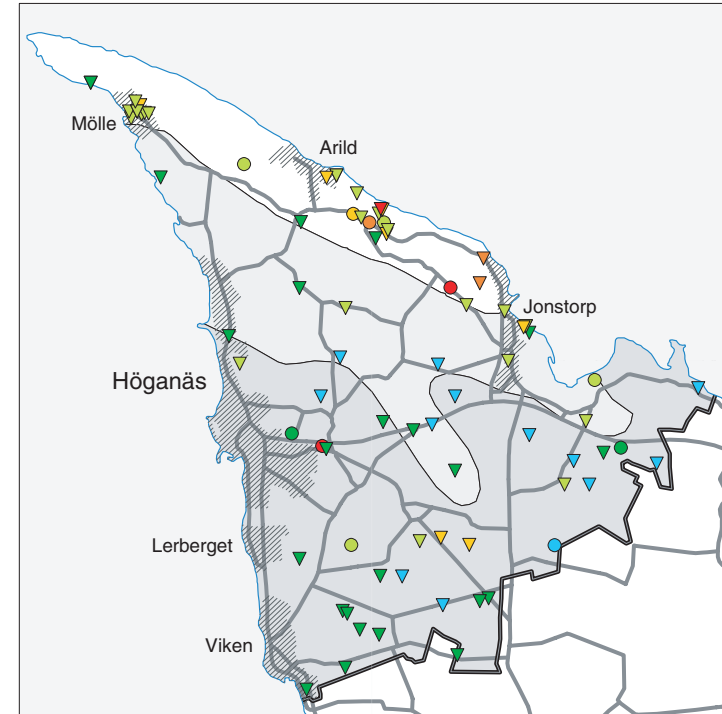


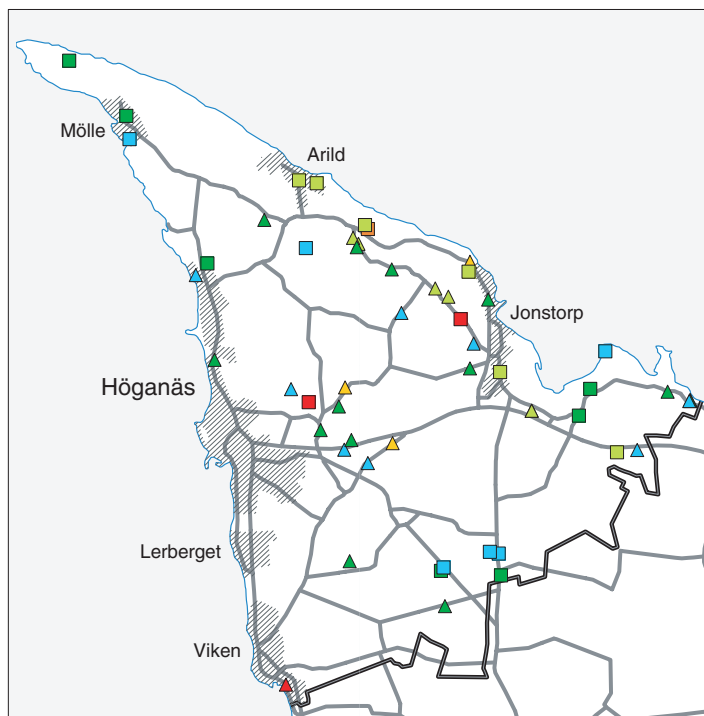
Fig. 3.3.7. 16 osäkra och 28 säkra brunnar

Fig. 3.3.8. 11 osäkra och 70 säkra brunnar

Riktvärde 60 mg/l HCO₃ (t). Gränsvärden för A- och E-vatten ej angivna. Halt över 60 mg/l minskar risken för korrosionsangrepp i distributionsanläggningen. Halter <30 mg/l i avhärdat eller avsaltat dricksvatten ökar risken för korrosion.

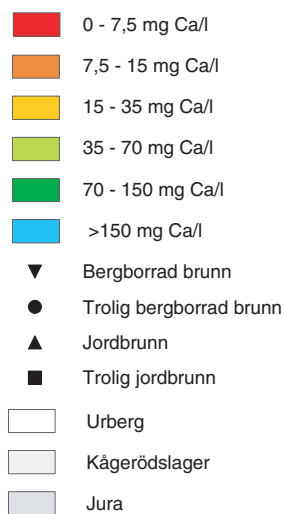
Totalhårdhet i grundvattnet

Brunnar i jord



Höganäs kommun

Totalhårdhet, Ca + Mg



Brunnar i berg

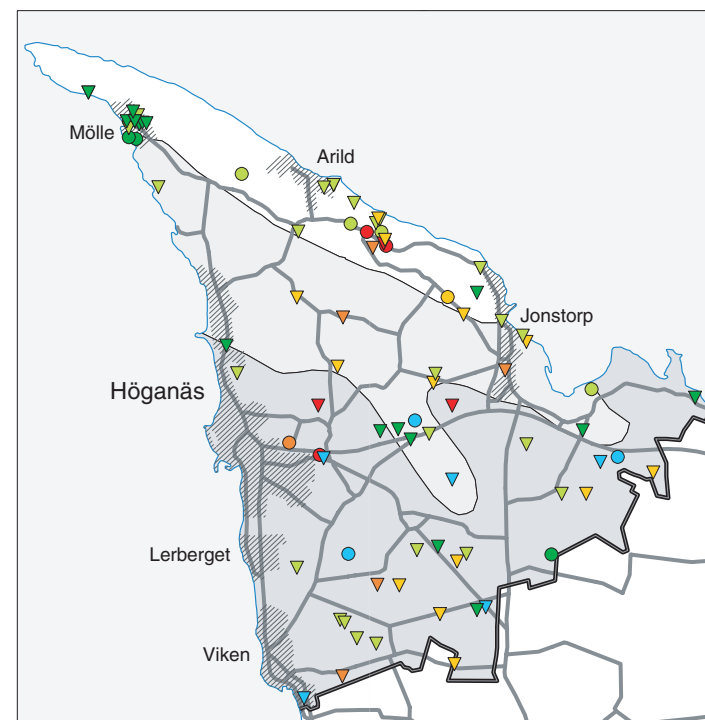


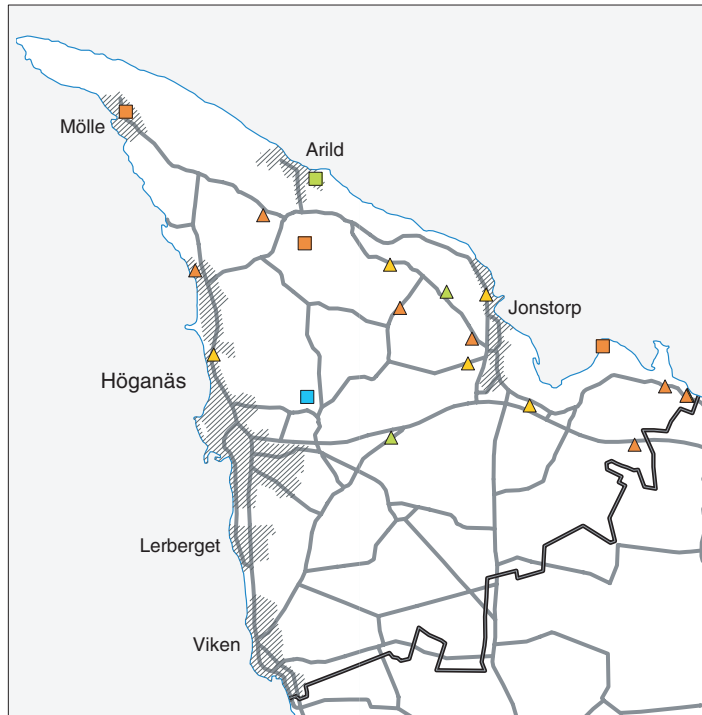
Fig. 3.3.9. 22 osäkra och 34 säkra brunnar

Fig. 3.3.10. 16 osäkra och 69 säkra brunnar

Gränsvärde för både A- och E-vatten är cirka 100 mg/l (t). Högre värden medför risk för utfällningar i ledningar osv., särskilt vid uppvärmning. Skador kan uppstå på textilier vid tvätt. Om ett avhärdat eller avsaltat dricksvatten har en halt understigande 20 mg/l ökar risken för korrosionsangrepp.

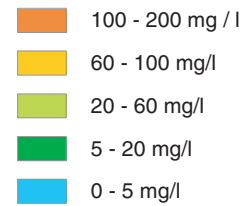
Kalcium i grundvattnet

Brunnar i jord



Höganäs kommun

Kalcium



Brunnar i berg

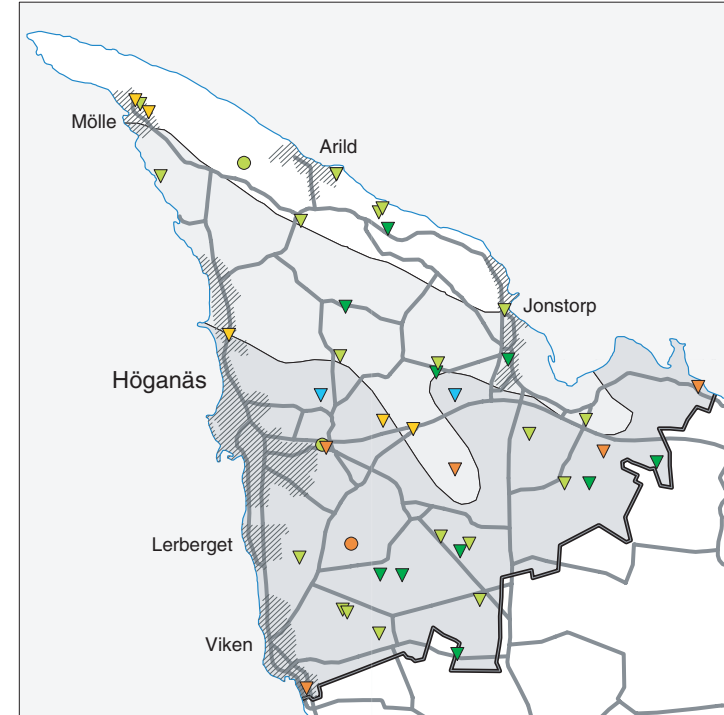


Fig. 3.3.11. 5 osäkra och 16 säkra brunnar

Fig. 3.3.12. 3 osäkra och 42 säkra brunnar

Riktvärde 20–60 mg/l. Gränsvärde för A-vatten 100 mg/l (t). För E-vatten finns inget gränsvärde angivet. Inom det önskvärda intervallet minskar korrosionsrisken i distributionsanläggningen. Vid halter högre än 100 mg/l finns risk för utfällningar och tvättskador som vid höga hårdhetsvärden.

Magnesium i grundvattnet

Brunnar i jord

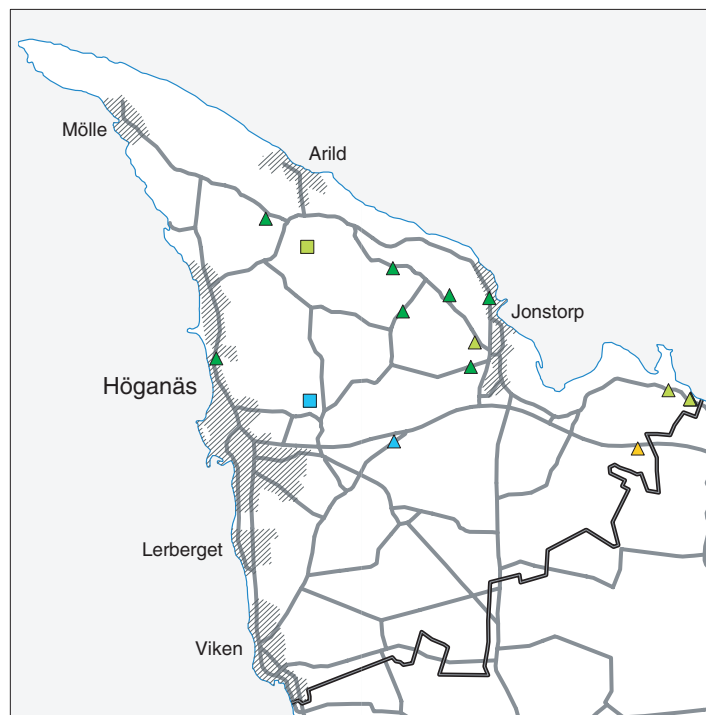
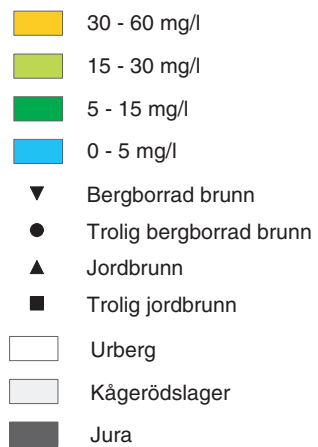


Fig. 3.3.13. 2 osäkra och 14 säkra brunnar

Höganäs kommun

Magnesium



Brunnar i berg

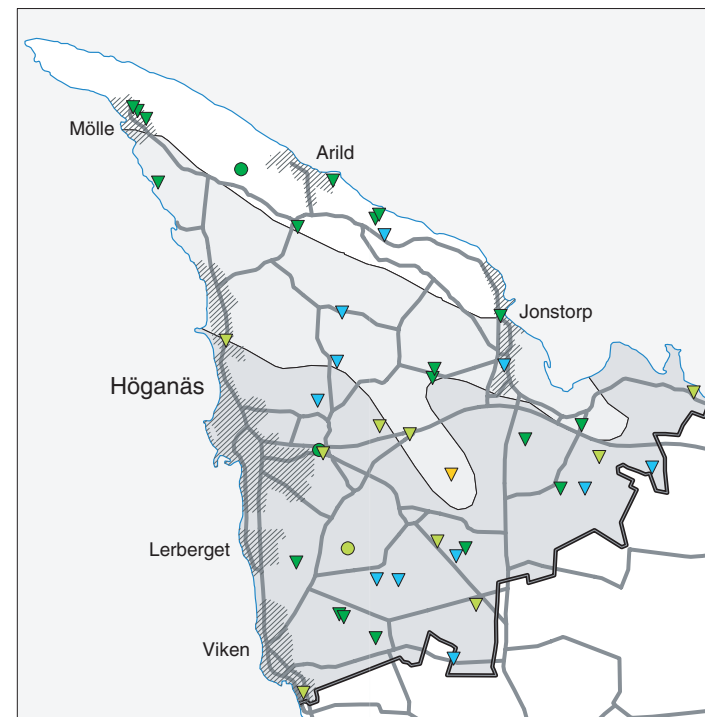


Fig. 3.3.14. 3 osäkra och 40 säkra brunnar

Gränsvärde för såväl A- som E-vatten är 30 mg/l (e). Vid högre halter finns risk för smakerändringar hos vattnet.

Natrium i grundvattnet

Brunnar i jord

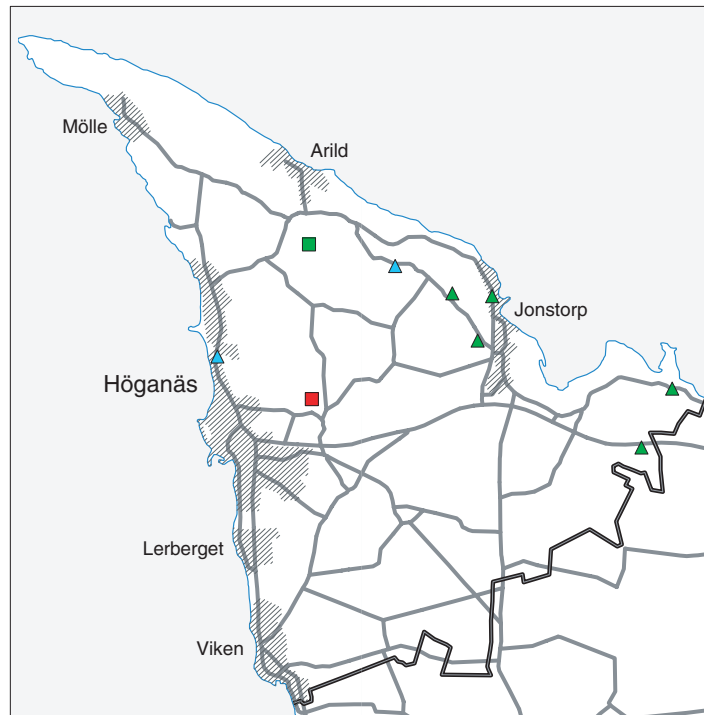
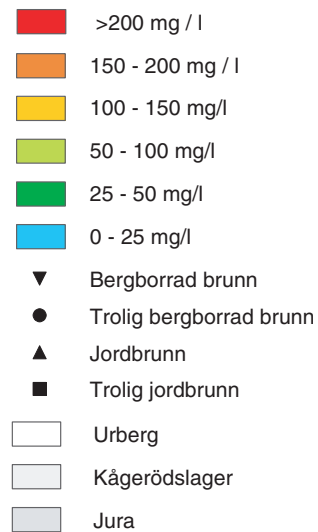


Fig. 3.3.15. 2 osäkra och 7 säkra brunnar

Höganäs kommun

Natrium



Brunnar i berg

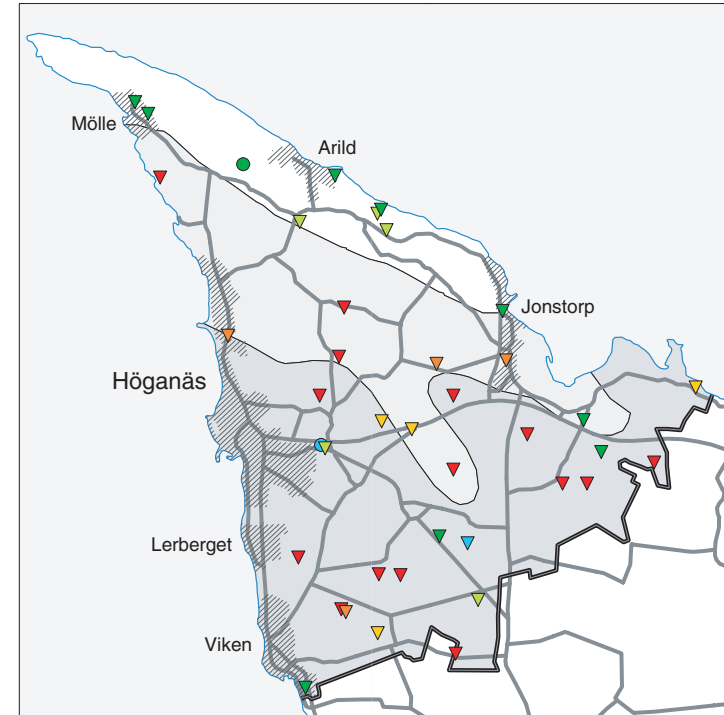


Fig. 3.3.16. 2 osäkra och 38 säkra brunnar

Ett första gränsvärde för både A- och E-vatten är 100 mg/l (t). Halter däröver kan indikera påverkan från relik saltvatten, kvar sedan perioder efter den senaste istiden, då delar av den nuvarande markytan var täckt av hav, eller från nutida havsvatten. 200 mg/l är ett annat gränsvärde (e, t). Halter däröver medför risk för smalförändringar hos dricksvattnet.

Kalium i grundvattnet

Brunner i jord

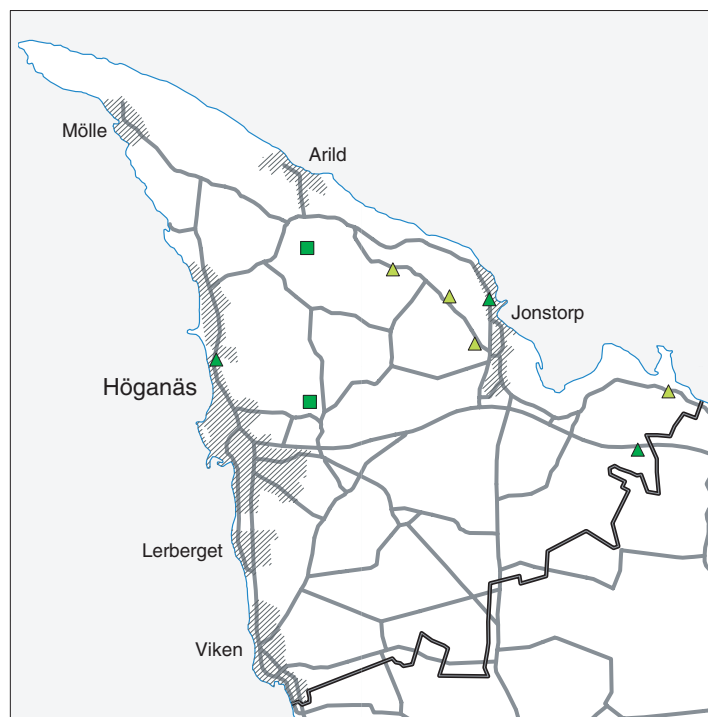


Fig. 3.3.17. 2 osäkra och 7 säkra brunnar

Höganäs kommun

Brunner i berg

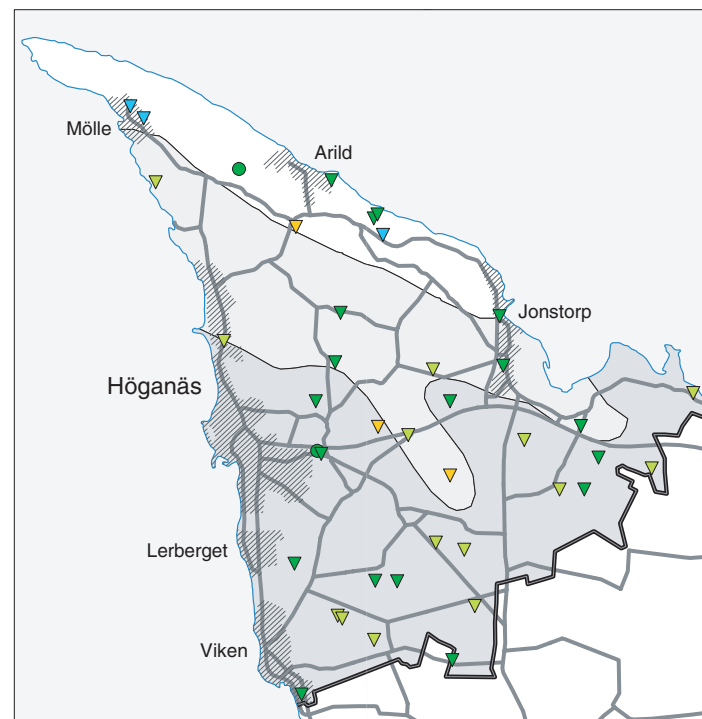


Fig. 3.3.18. 2 osäkra och 38 säkra brunnar

Gränsvärde för både A- och E-vatten 12 mg/l (t). Kan indikera påverkan från förorening, särskilt i brunsvatten. Halter över gränsvärdet kan också ha naturliga, geologiska orsaker.

Järn i grundvattnet

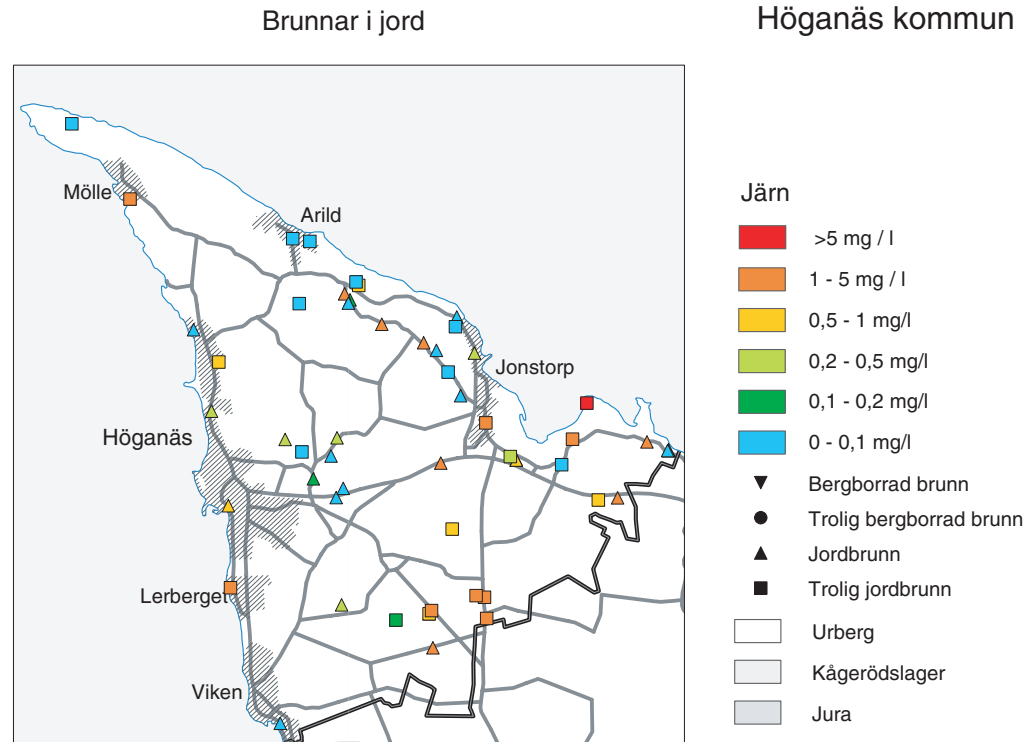


Fig. 3.3.19. 25 osäkra och 32 säkra brunnar

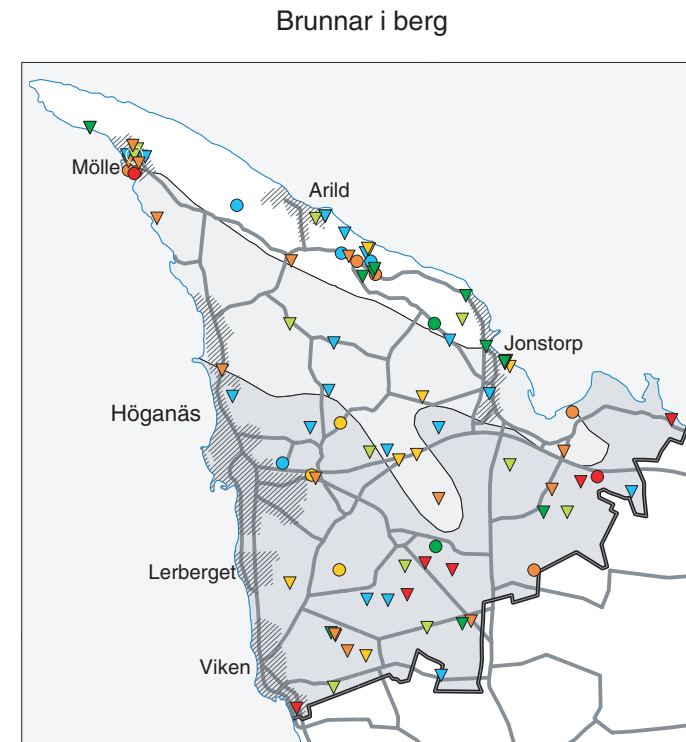


Fig. 3.3.20. 18 osäkra och 75 säkra brunnar

Riktvärde i vattenverk 0,05 mg/l. Ett första gränsvärde är 0,10 mg/l (t), då risk för slambildning i distributionsanläggningen kan förekomma. Gäller A-vatten. Vid tappställe efter en stunds spolning finns två gränsvärdesnivåer. I den första av dessa är gränsvärdet för A-vatten 0,20 mg/l (e, t) och för E-vatten 0,50 mg/l (e, t). Dessa och högre halter medför risk för utfällningar, missfärgning och smak. Tvättgods kan skadas. I den högre nivån är gränsvärdet för både A- och E-vatten 1,0 mg/l.(e, t). Olägenheter som de nyssnämnda. Fel i fastighetsinstallationen kan misstänkas.

Järn i grundvattnet

Höganäs kommun

Brunner i jord

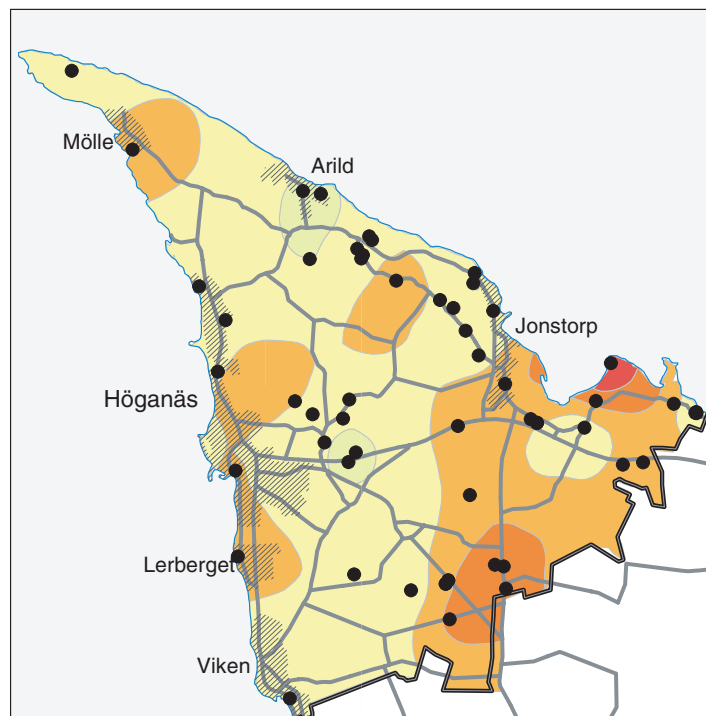


Fig. 3.3.21. 25 osäkra och 32 säkra brunnar

Brunner i berg

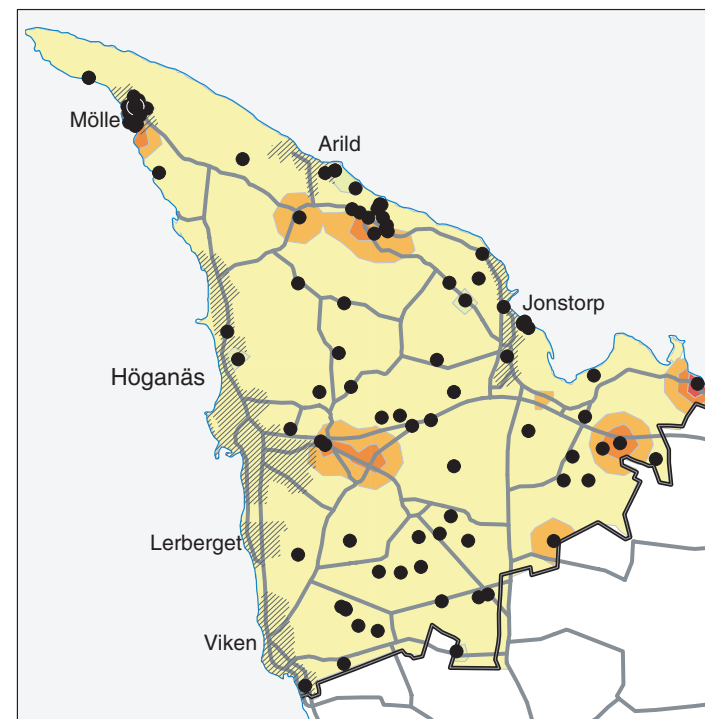


Fig. 3.3.22. 18 osäkra och 75 säkra brunnar

Mangan i grundvattnet

Brunnar i jord

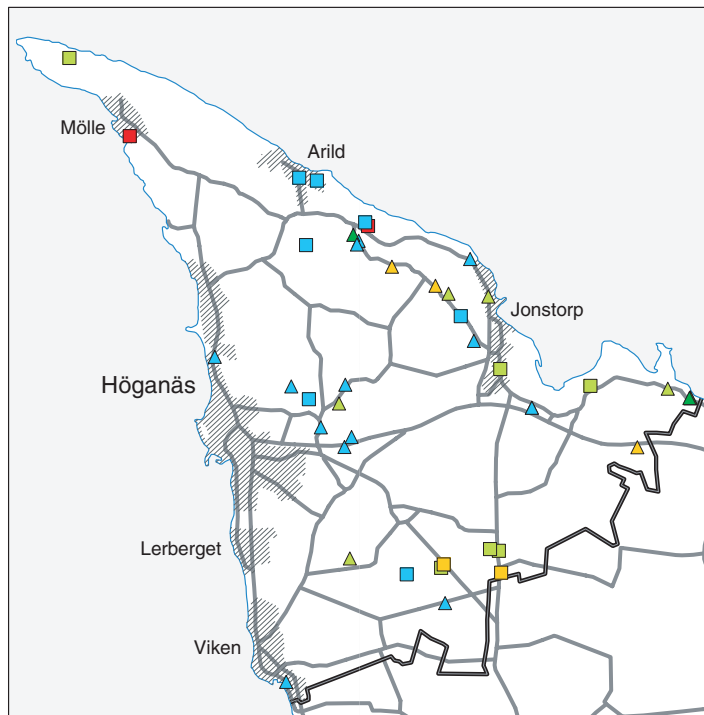


Fig. 3.3.23. 17 osäkra och 28 säkra brunnar

Höganäs kommun

Brunnar i berg

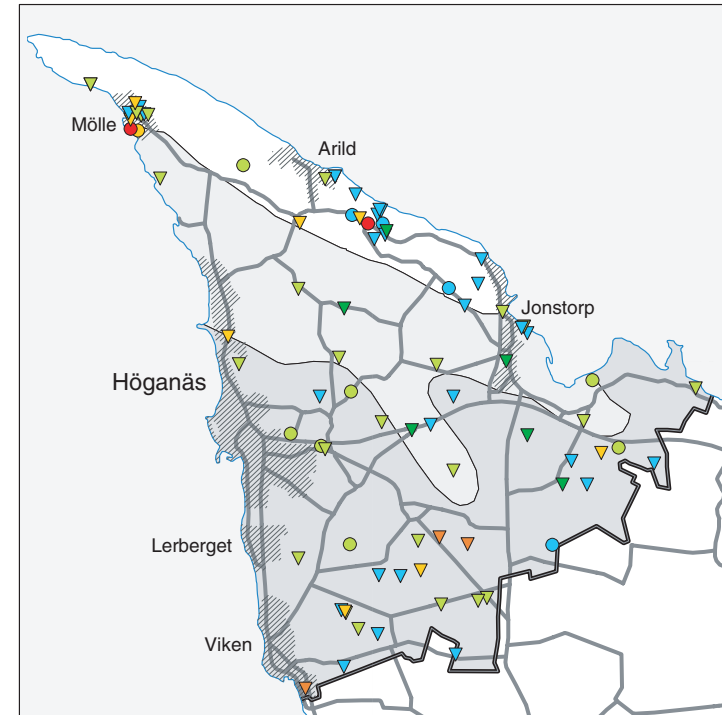
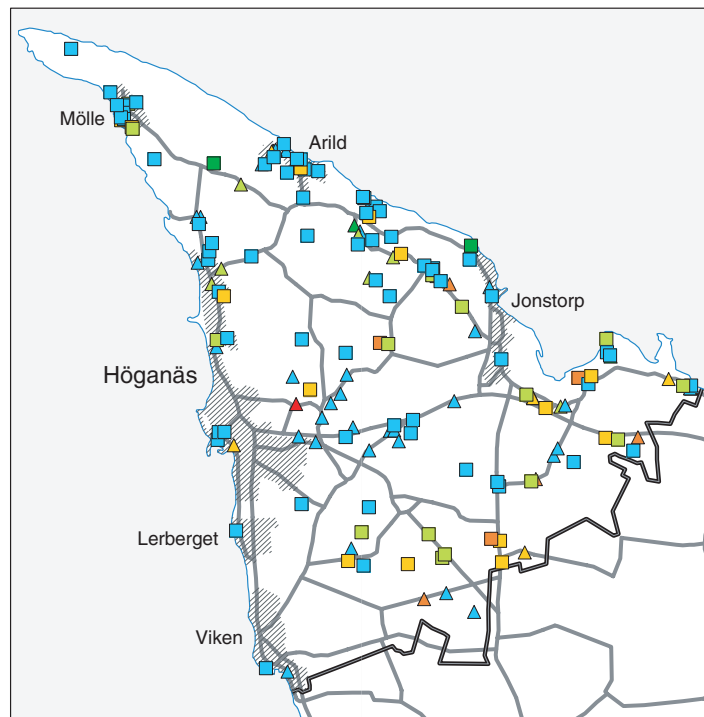


Fig. 3.3.24. 15 osäkra och 72 säkra brunnar

Riktvärde (A-vatten) är 0,02 mg/l. Gränsvärdena (e, t) är för A-vatten 0,05 och för E-vatten 0,30 mg/l. Höga manganhalter ger utfällningar i vattenledningar. När avlagringarna lossnar missfärgas vattnet (svart) och textilier kan skadas vid tvätt.

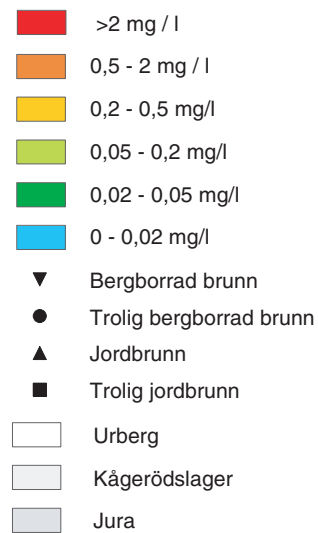
Ammonium i grundvattnet

Brunner i jord



Höganäs kommun

Ammoniumkväve



Brunner i berg

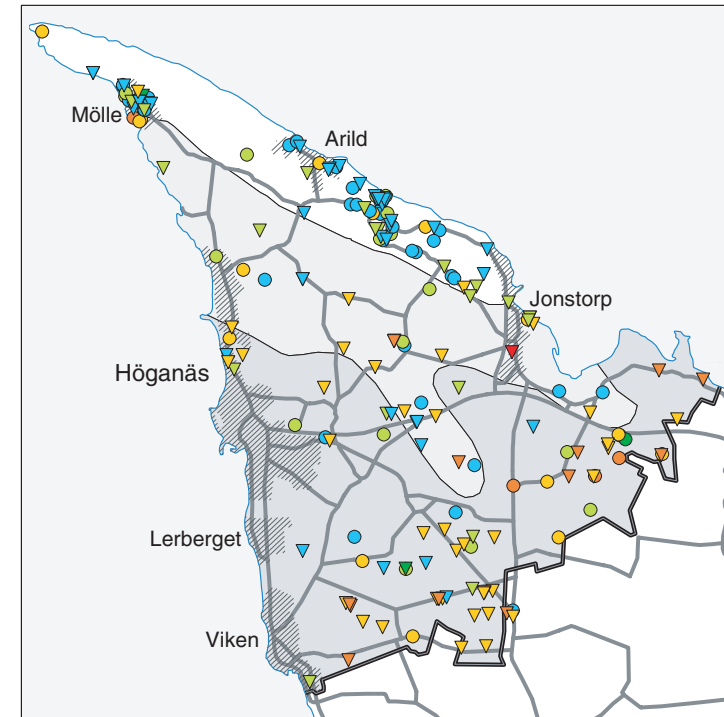


Fig. 3.3.25. 101 osäkra och 63 säkra brunnar

Fig. 3.3.26. 75 osäkra och 115 säkra brunnar

Riktvärde 0,05 mg/l. Gränsvärde för både A- och E-vatten är 0,4 mg/l (t). Sådana och högre halter kan indikera påverkan från avlopp eller liknande. Kan även hänga ihop med höga järn- och humushalter i brunnsvatten. Risk för nitritbildning. Ett högre gränsvärde anges även i dricksvattenkungörelsen. Vid 1,0 mg/l (h, t) finns risk för kraftig nitritbildning.

Ammonium i grundvattnet

Brunnar i jord

Höganäs kommun

Brunnar i berg

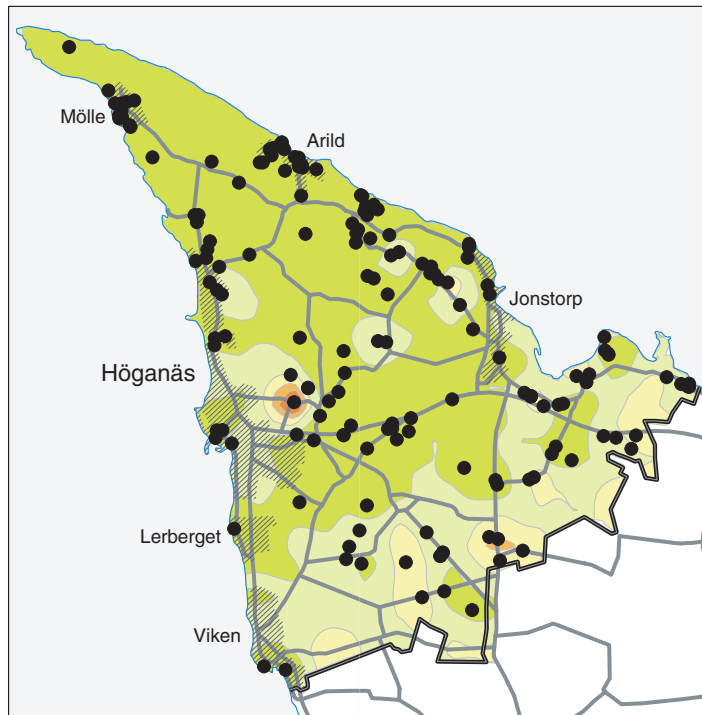


Fig. 3.3.27. 101 osäkra och 63 säkra brunnar

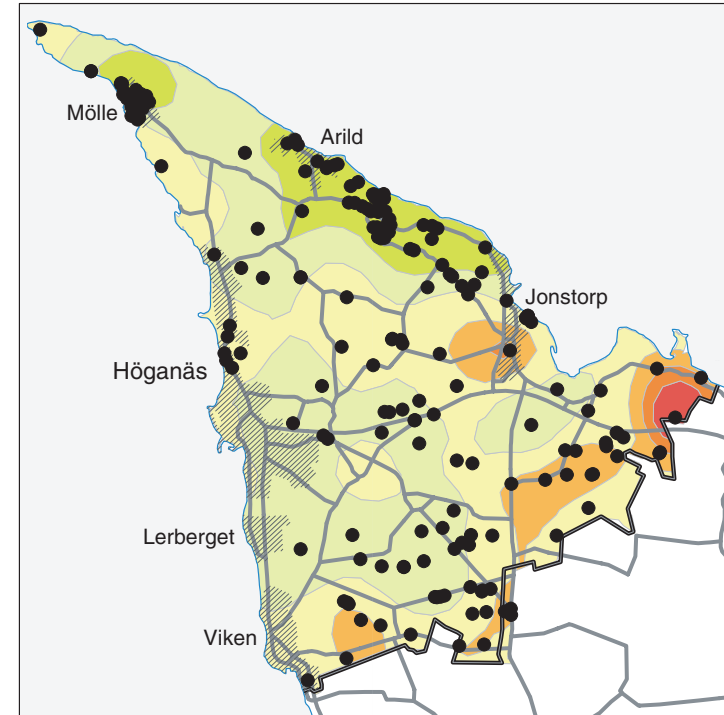
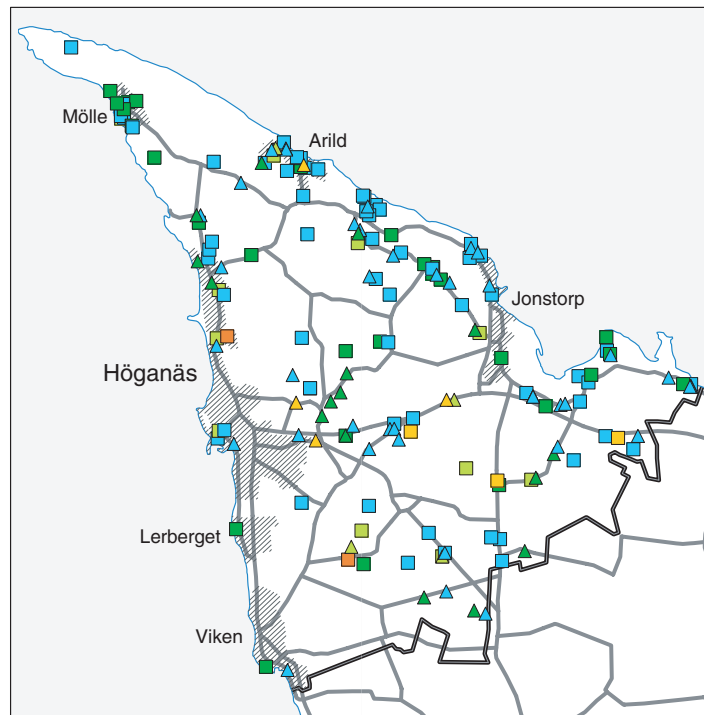


Fig. 3.3.28. 75 osäkra och 115 säkra brunnar

Nitrit i grundvattnet

Höganäs kommun

Brunner i jord



Nitritkväve

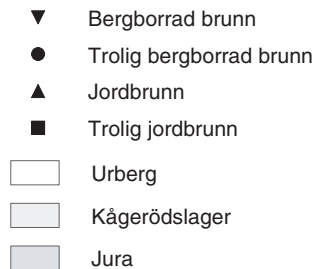
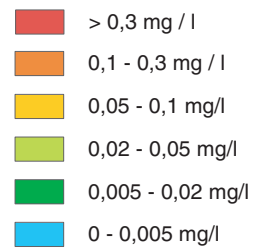


Fig. 3.3.29. 105 osäkra och 67 säkra brunnar

Brunner i berg

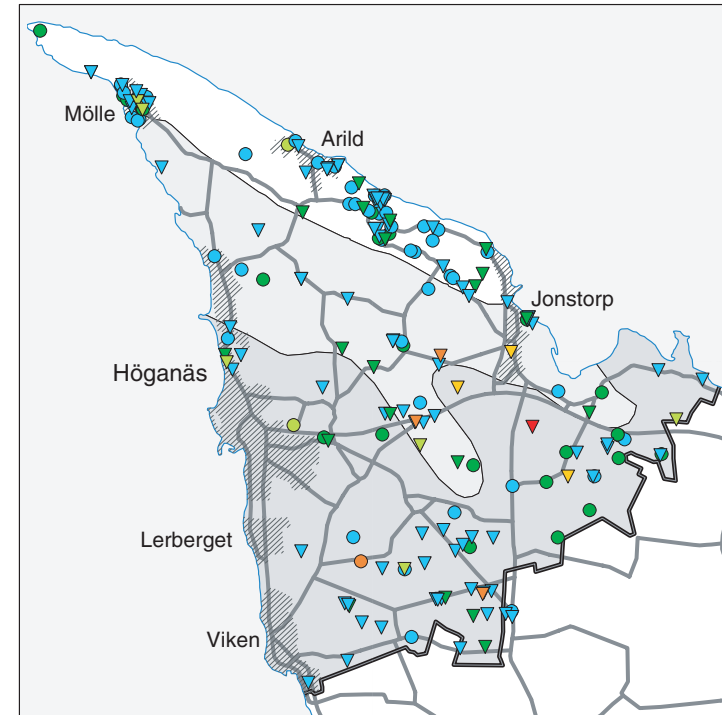
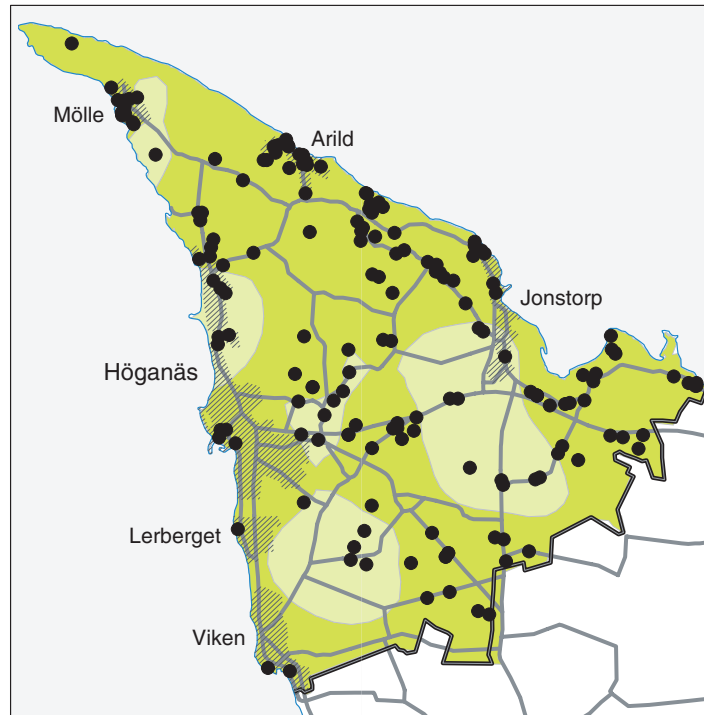


Fig. 3.3.30. 76 osäkra och 119 säkra brunnar

Gränsvärde för både A- och E-vatten är 0,005 mg/l (t). Förekomst kan indikera påverkan från förorening men kan också ha mer eller mindre naturliga orsaker, t.ex. ammoniumoxidation i filter och ledningar. Ett hälsomässigt gränsvärde är satt vid 0,050 mg/l (h, t). Vattnet bör ej ges till barn under ett års ålder. Risk finns för försämrade syreupptagning i blodet. Vid halten 0,30 mg/l (h) är vattnet hälsovådligt och bör ej användas till dryck eller livsmedelshandling.

Nitrit i grundvattnet

Brunnar i jord



Höganäs kommun

Nitritkväve

0,02 - 0,05 mg/l

0,005 - 0,02 mg/l

<0,005 mg/

● Brunn med uppgift om nitrit

Brunnar i berg

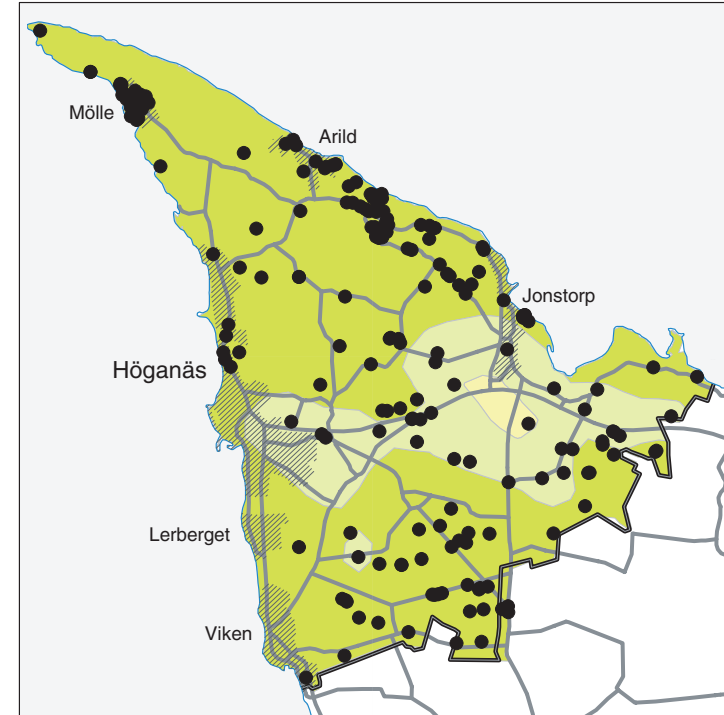


Fig. 3.3.31. 105 osäkra och 67 säkra brunnar

Fig. 3.3.32. 76 osäkra och 119 säkra brunnar

Nitrat i grundvattnet

Höganäs kommun

Brunner i jord

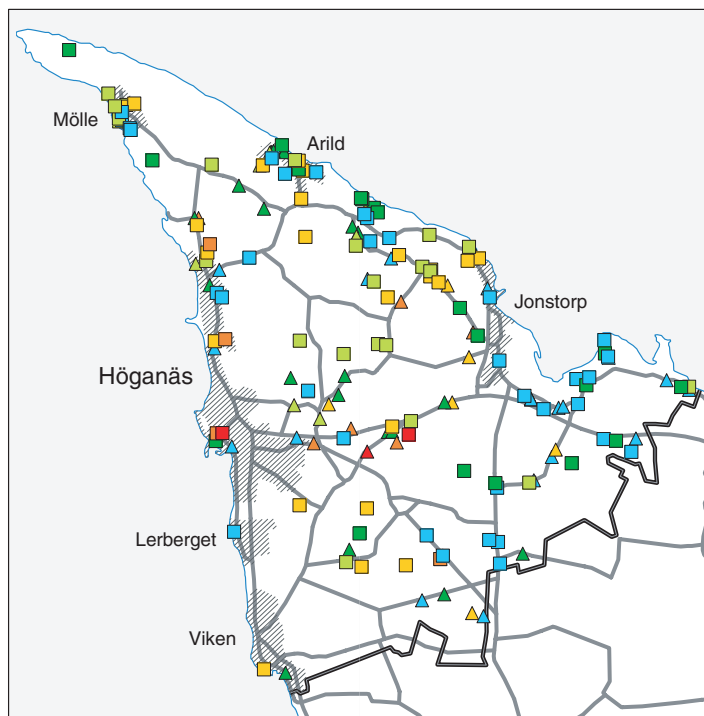


Fig. 3.3.33. 106 osäkra och 67 säkra brunnar

Riktvärde 1 mg/l. Gränsvärde för både A- och E-vatten är 5,0 mg/l (t). Indikerar påverkan från avlopp, gödsling och andra föroreningskällor. Även ett högre gränsvärde anges: 10,0 mg/l (h, t). Vatten med denna eller högre halt bör ej ges till barn under ett års ålder. Risk finns för försämrade syreupptagning i blodet.

Brunner i berg

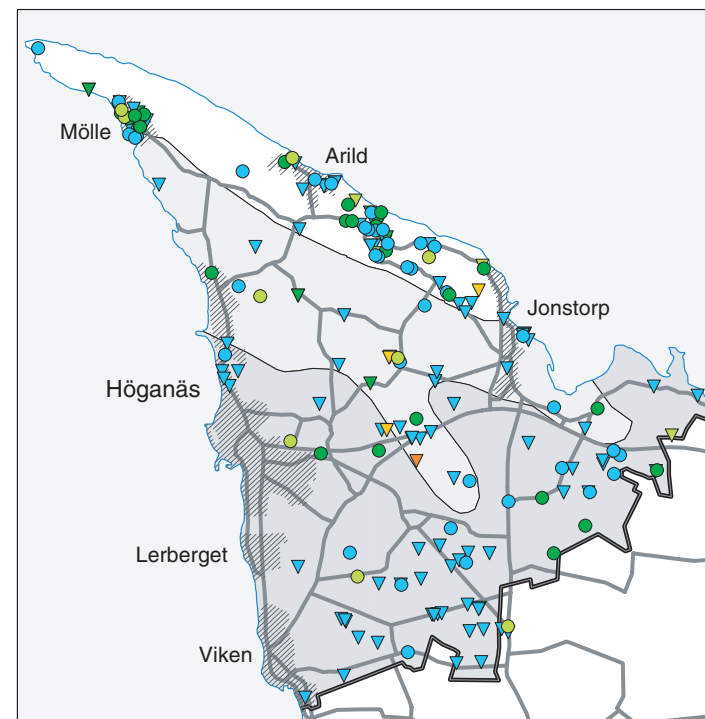
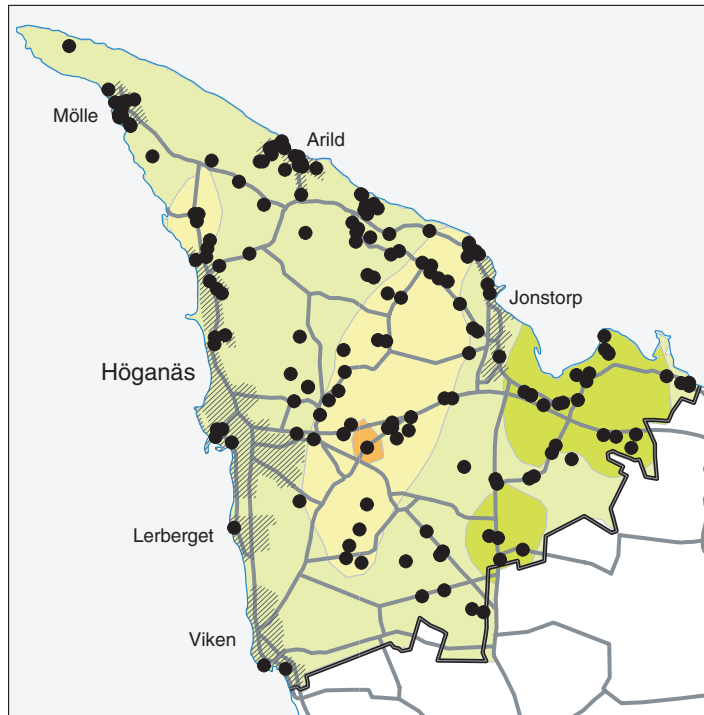


Fig. 3.3.34. 76 osäkra och 118 säkra brunnar

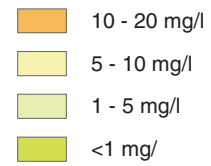
Nitrat i grundvattnet

Brunnar i jord



Höganäs kommun

Nitratkväve



● Brunn med uppgift om nitrat

Brunnar i berg

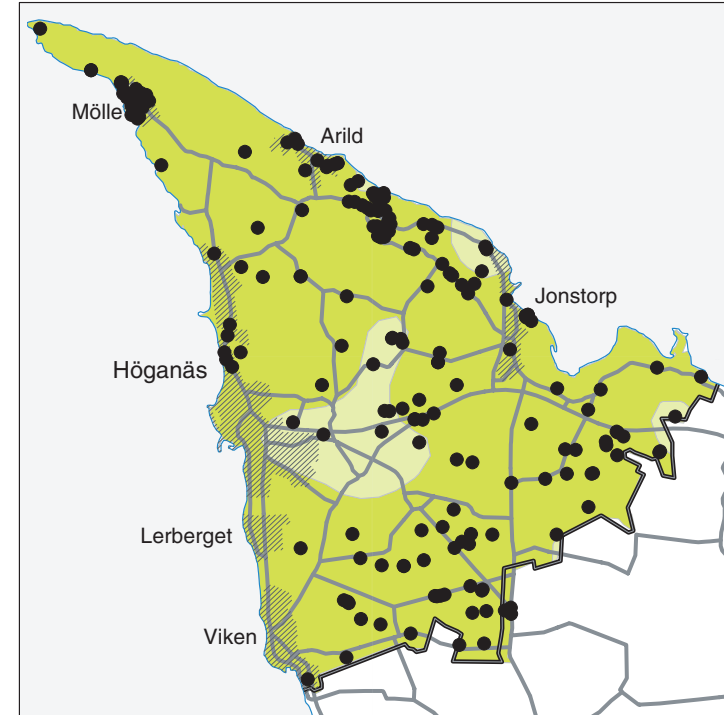
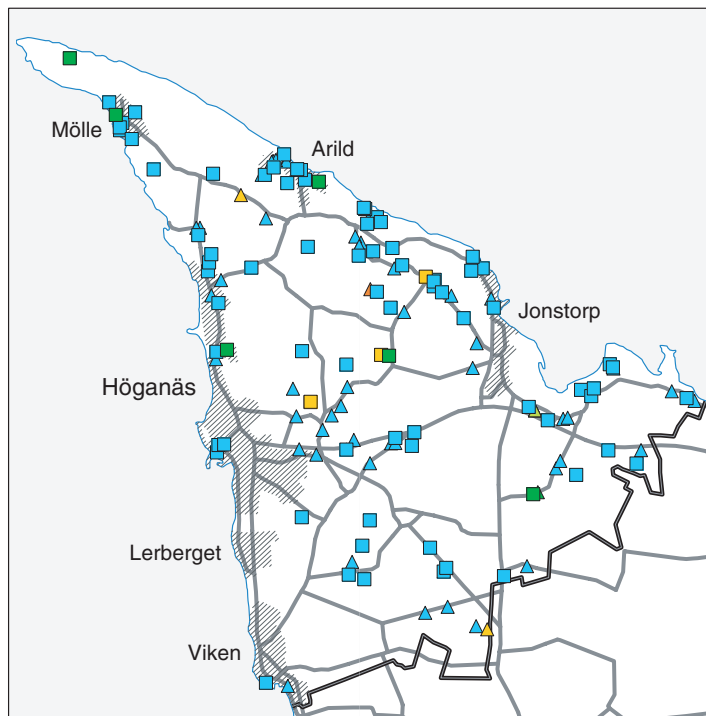


Fig. 3.3.35. 106 osäkra och 67 säkra brunnar

Fig. 3.3.36. 76 osäkra och 118 säkra brunnar

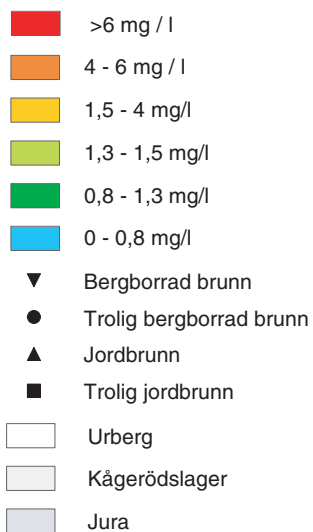
Fluorid i grundvattnet

Brunnar i jord



Höganäs kommun

Fluorid



Brunnar i berg

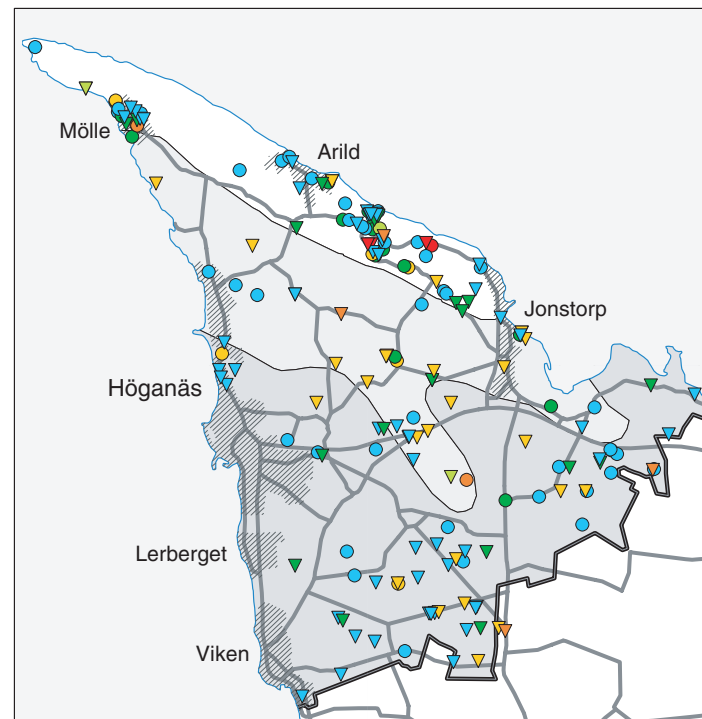


Fig. 3.3.37. 83 osäkra och 61 säkra brunnar

Fig. 3.3.38. 70 osäkra och 111 säkra brunnar

Generellt gäller som gränsvärden för både A- och E-vatten 1,3 mg/l (h). Vid denna halt kan tandemalfläckar uppstå. Vid halten 6,0 mg/l är vattnet otjänligt och bör ej användas till dryck och matlagning. Risk för osteofluoros (fluorinlagring i benvävnad). Beträffande kariesskydd, fluorosrisk och vattenkonsumtion: se nästföljande sida.

Fluorid i grundvattnet

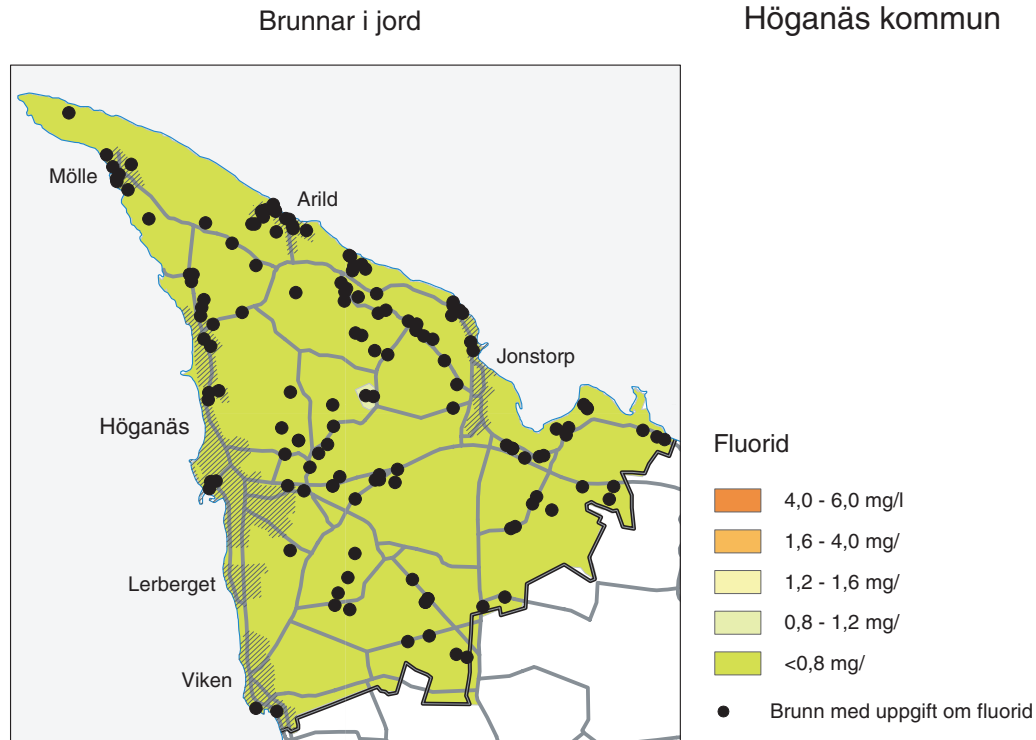


Fig. 3.3.39. 83 osäkra och 61 säkra brunnar

<0,8 mg/l: Dricksvattnet ger ett begränsat kariesskydd.
 0,8–1,2 mg/l: Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt.
 1,3–1,5 mg/l: Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt. Vattnet bör dock ej ges i större omfattning till barn under ½ års ålder.
 1,6–4,0 mg/l: Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt. Vattnet bör dock endast i begränsad omfattning ges till barn under 1½ års ålder.
 4,1–5,9 mg/l: Vattnet bör bara i begränsad omfattning ges till barn under 7 år och bara vid enstaka tillfällen till barn under 1½ års ålder.

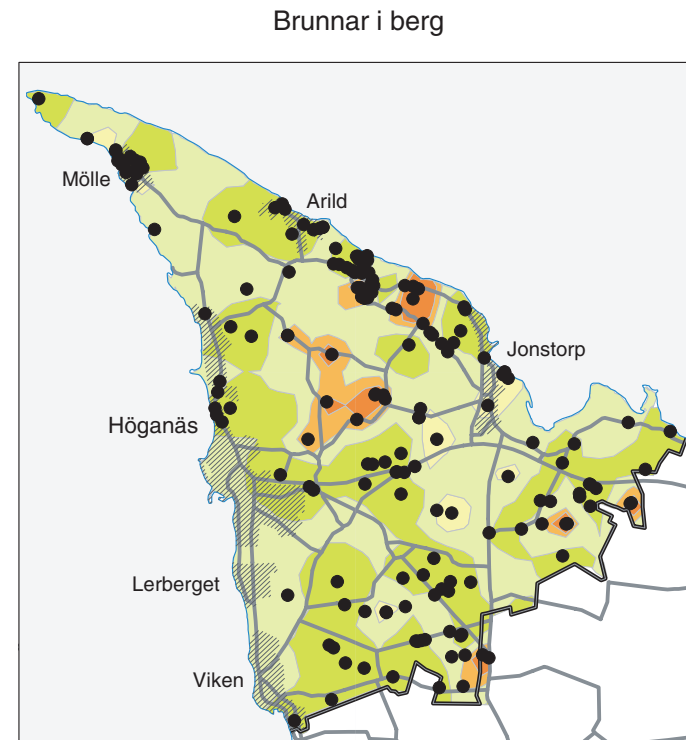


Fig. 3.3.40. 70 osäkra och 111 säkra brunnar

Klorid i grundvattnet

Höganäs kommun

Brunner i jord

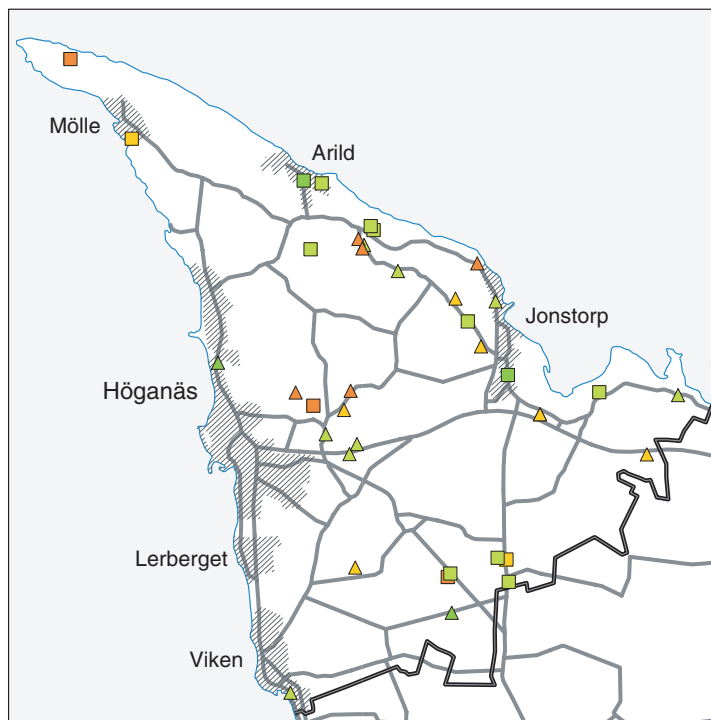


Fig. 3.3.41. 16 osäkra och 24 säkra brunnar

Två gränsvärden finns för både A- och E-vatten. Halter över 100 mg/l (t) indikerar i brunsvatten påverkan från relik saltvatten, bildat under perioder efter den senaste istiden, då delar av nuvarande landtytor var täckta av hav. Påverkan från nutida hav. Kan påskynda korrosionsangrepp. Vid halten 300 mg/l (e, t) finns risk för smakförändringar.

Brunner i berg

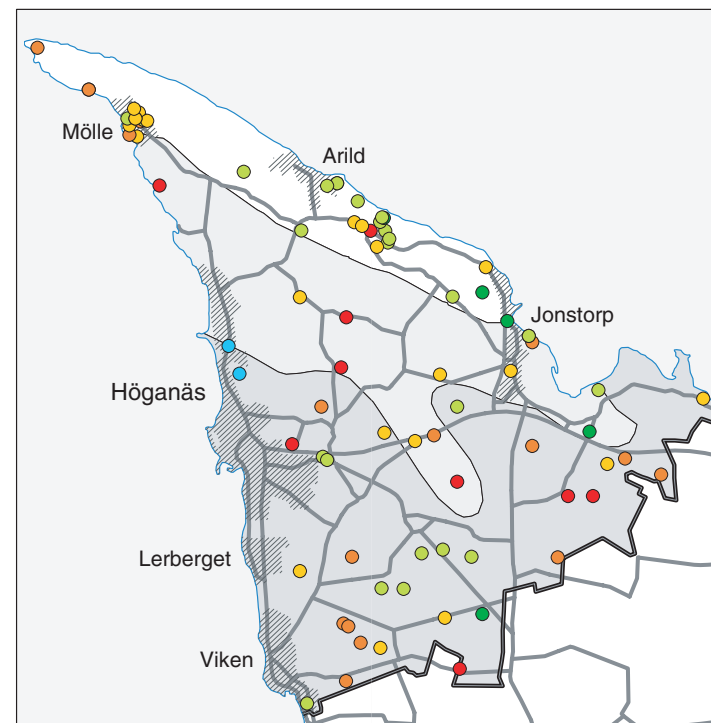


Fig. 3.3.42. 15 osäkra och 66 säkra brunnar

Klorid i grundvattnet

Brunnar i jord

Höganäs kommun

Brunnar i berg

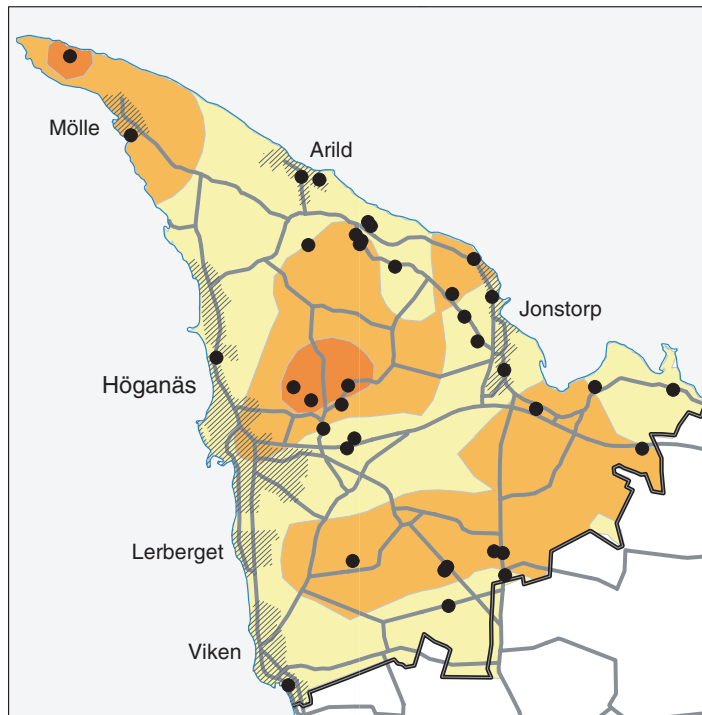


Fig. 3.3.43. 16 osäkra och 24 säkra brunnar

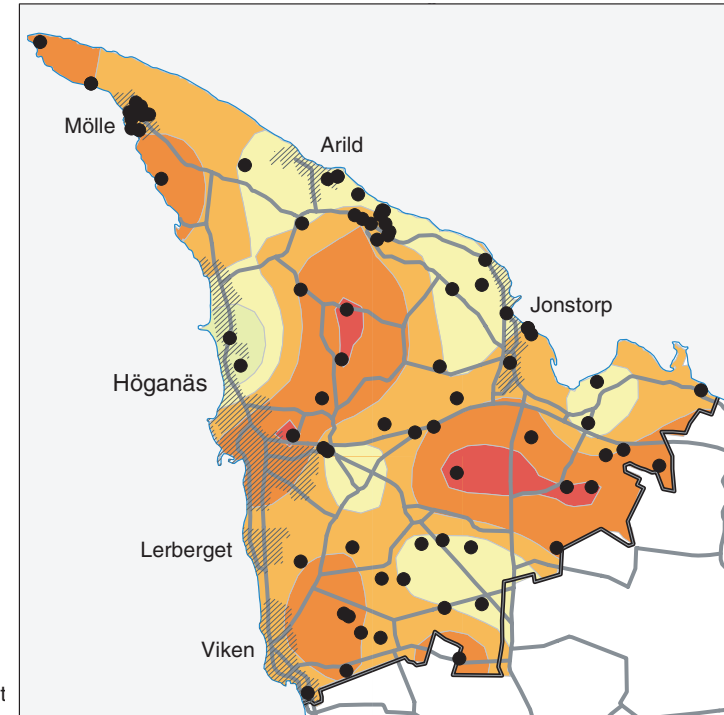
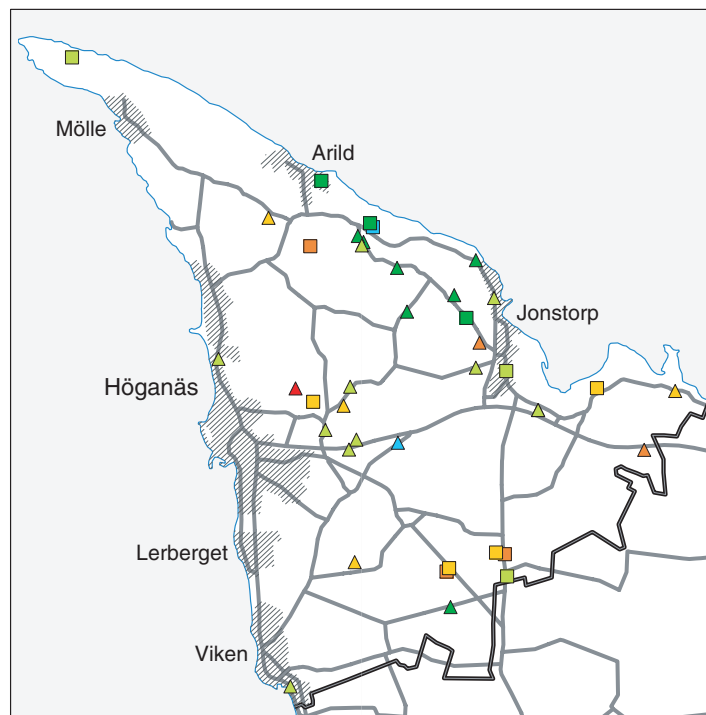


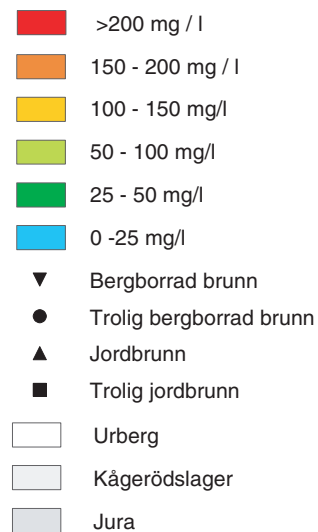
Fig. 3.3.44. 15 osäkra och 66 säkra brunnar

Sulfat i grundvattnet

Brunnar i jord



Sulfat



Brunnar i berg

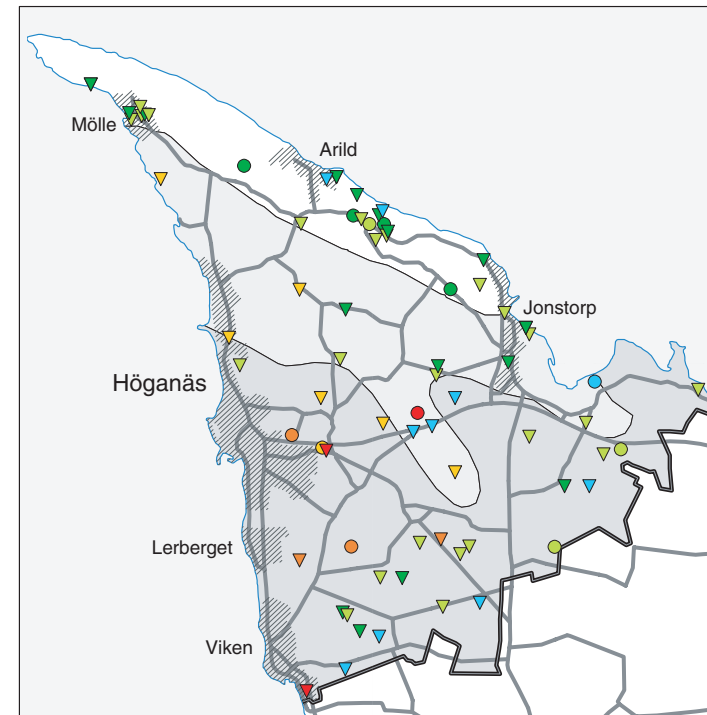


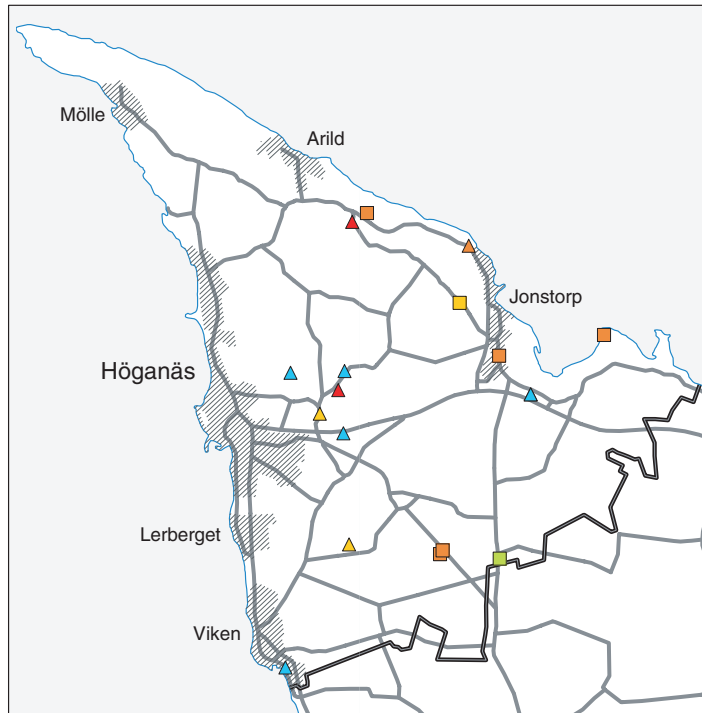
Fig. 3.3.45. 14 osäkra och 28 säkra brunnar

Fig. 3.3.46. 12 osäkra och 64 säkra brunnar

TVå gränsvärden, samma för både A- och E-vatten. Vid 100 mg/l (t) kan korrosionsangrepp påskyndas. Vid halten 300 mg/l (h, e, t) finns risk för smaksförändringar. Dricksvattnet kan ge övergående diarré hos känsliga barn.

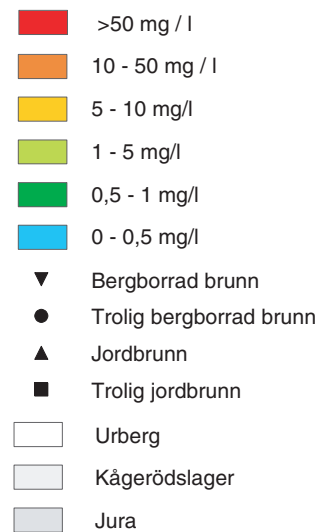
Kolsyra i grundvattnet

Brunnar i jord



Höganäs kommun

Kolsyra



Brunnar i berg

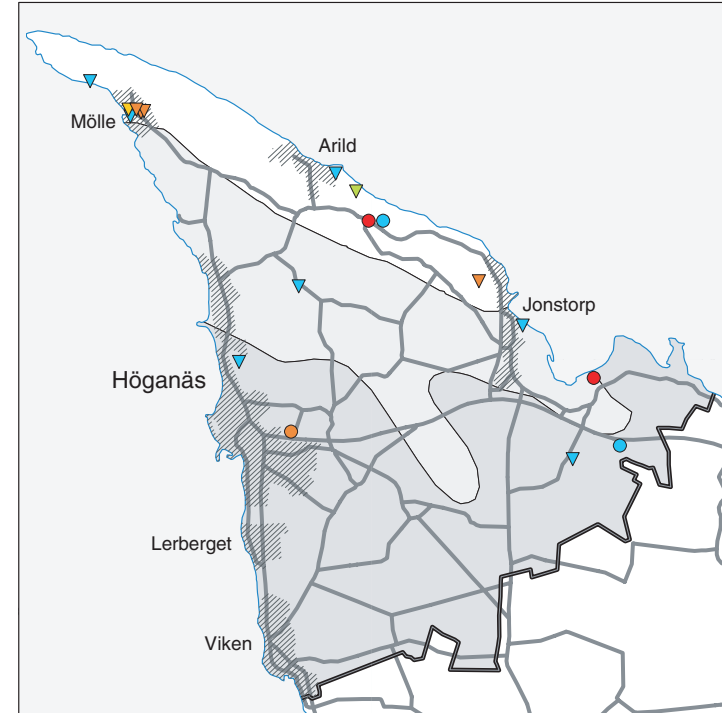


Fig. 3.3.47. 7 osäkra och 13 säkra brunnar

Fig. 3.3.48. 5 osäkra och 13 säkra brunnar

Livsmedelsverket anger inga gränsvärden. Höga halter indikerar att vattnet är ungt och kan vara ledningsangripande. Påskyndar även vittringsprocessen.

3.3.2 Lista över analyser i kommunens arkiv

Tabell 3.3.2. Resultat av analyser av brunnsvatten, Högenäs kommun. Parametrar i urval, kompletta data finns i kommunens och SGUs databaser.

Fastighetsbet.	x	y	Vatten från	Djup, m	Analys-datum	Färgtal	Kondukt mS/l	pH	Fe tot mg/l	Mn tot mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Kolsyra mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NH ₄ mg/l	NO ₂ mg/l	NO ₃ mg/l	F mg/l	Totalhårdhet mg Ca/l
FJÄLASTORP 4:12	6241000	1301820	jord	5	08-13-90	5	34,6	6,6	0,11	0,02						34	37	<0,0129	<0,00658	17,76	0,25	47,9
FJÄLASTORP 4:12	6241000	1301820	jord	5	08-21-89			6,6										<0,01	<0,04	21	0,25	
TÄPPESHUSEN 5:7	6230140	1305550	urberg	30	07-07-92			8,3										0,6579	<0,00658	<4,44	3,4	
TÄPPESHUSEN 5:7	6230140	1305550	urberg	30	07-24-89			8,5										0,6	<0,01	<2	2,6	
ORNAKÄRR 8:15	6235330	1302670	jord		11-02-88													<0,1	<0,01	9	0,5	
NORRA HÄLJARÖD 17:1	6237944	1308827			11-02-88			7	22		157				13			0,2	0,04	<2		157,1
STORA GÖRSLÖV 11:8	6236170	1304500	jord		11-23-88			6	1,8									<0,1	0,12	66		
STORA GÖRSLÖV 11:8	6236170	1304500	jord		05-07-84													<0,1	0,04	118		
ORNAKÄRR 4:3	6235484	1302791			11-23-88			7,6										<0,1	<0,01	47	0,6	
MÖLLE 13:48	6244635	1295223			08-09-88			7			102							0,2	0,04	23		100,0
INGELSTRÅDE 7:58	6230550	1303580	ytvatten		01-12-89			7,9										0,2	0,01	2		
INGELSTRÅDE 7:58	6230550	1303580	ytvatten		10-22-90			8										0,5031	<0,00658	<4,44	0,7	
STORA GÖRSLÖV 7:1	6229210	1304970	sedberg	25	04-26-89			8,4										0,6	0,03	<2	1,8	
NORRA HÄLJARÖD 10:23	6237439	1308950	jord	5																		
NORRA HÄLJARÖD 10:23	6237439	1308950	jord	5	08-19-91			7										0,0387	<0,00658	<4,44	0,18	
SVANSHALL 6:1	6240270	1305260			07-05-89			6,5											<0,01	63	0,2	
JONSTORP 39:10	6230540	1303640			03-15-89			7,4										1,1	<0,01	<2	0,6	
JONSTORP 39:9	6230560	1303740	sedberg	73	01-20-98			7,9										0,5031	<0,00658	<4,44	0,16	
KRAPPERUP 14:110	6243290	1299720	urberg	42	01-20-98			7,9										0,02193	<0,002	<4,44	0,4	
KRAPPERUP 14:110	6243290	1299720	jord	5	01-20-98			7,7										<0,0129	<0,00658	5	0,13	
FLUNDRARP 8:6	6242750	1300840	urberg	80	04-10-84	<5	38,2	7,8	0,1	<0,05	57				<1	32	28		<0,01	<2	1,6	56,4
FLUNDRARP 8:6	6242750	1300840	urberg	143	04-09-97																	
FLUNDRARP 8:6	6242750	1300840	urberg		01-20-98			7,8	<0,05	<0,02	40	8	27	3		28	29	<0,0129	<0,00658	<4,44	1,8	52,9
TÄGALYCKE 1:26	6234770	1302080	jord	4	02-03-98			7,1										<0,0129	<0,00658	235,32	0,27	182,9
HULTA 1:82	6232280	1305200		60	02-03-98			7,9										0,41	<0,00658	<4,44	0,8	
HÄSSLEBO 1:41	6239349	1304695		67	02-03-98			7,3										0,1935	0,0658	<4,44	1,3	
HULTA 1:48	6232080	1304340			06-09-81													0,3	<0,01	10	1,2	
HULTA 1:48	6232080	1304340			11-21-96						16	3					92			0,00444	2,8	20,7
SÖDÄKRA 1:10	6239040	1303040	jord		11-21-96						130	13					42			93,24	0,4	151,4
SMEDSTORP 8:13	6241680	1299140	jord		11-21-96						110	12					110			16,872	0,22	130,0
TUNNEBERGA 1:41	6237460	1304980	jord		11-21-96						89	10					70			75,48	0,19	105,7
ORNAKÄRR 4:3	6235340	1302790	jord	7	01-14-92			7,5										<0,0129	<0,00658	66,6	0,24	
ORNAKÄRR 4:3	6235340	1302790	jord	7	11-21-96						22	1					7			5,328	<0,1	23,6
ANKAN 3	6233875	1300142			05-21-84																	
BJÖRKERÖD 5:12	6236260	1306740	jord		09-28-82				0,9									0,4	0,01	<2		

Fastighetsbet.	x	y	Vatten från	Djup, m	Analys-datum	Färgtal	Kondukt mS/l	pH	Fe tot mg/l	Mn tot mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Kolsyra mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NH ₄ mg/l	NO ₂ mg/l	NO ₃ mg/l	F mg/l	Totalhårdhet mg Ca/l
BJÖRKERÖD 5:13	6236260	1306740	jord	12	03-22-82	12	85,3	8	0,7	0,05	62				<1	106	60	0,2	0,02	<2	0,7	62,1
BJÖRKERÖD 5:13	6236260	1306740	jord	12	07-22-85			8										0,5	<0,01	<2	0,95	
BRUNNBY-BRÄCKE 2:89	6239506	1297597	jord		08-03-82													0,1	0,06	11	0,3	
BRUNNBY-BRÄCKE 3:2	6235006	1300558	jord	10	07-04-78													<0,1	0,01	61	0,2	
BRUNNBY-BRÄCKE 3:2	6235006	1300558	jord	10	02-25-97			7,5										<0,0129	0,17108	111		
BRUNNBY-BRÄCKE 3:12	6240200	1297360			06-06-78													0,2	0,01	6	0,5	
BRUNNBY-BRÄCKE 3:13	6240110	1297200	jord		09-02-80				<0,05		175							<0,1	0,02	29		175,0
BRUNNBY-BRÄCKE 6:25	6242340	1298430	jord		08-11-86			8,8										0,1	<0,01	5	1,9	
FJÄLASTORP 7:3	6241710	1302270			05-18-88			6,8										<0,1	0,01	9	0,15	
FLUNDRARP 1:124	6242850	1300220	jord		09-11-78													<0,1	0,23	31	0,1	
FLUNDRARP 1:131	6242770	1300240			09-11-78													<0,1	<0,01	48	0,1	
FLUNDRARP 4:12	6242243	1301420	urberg		08-03-60	<5		7,4	<0,1	<0,05					2	30	40	<0,1	0,06	30		65,7
FLUNDRARP 4:118	6241740	1301990			06-29-88			7,9										<0,1	<0,01	3	<0,1	
FLUNDRARP 4:123	6241840	1302080	urberg	65	05-05-87			6,1										<0,1	0,01	22	0,16	
FLUNDRARP 4:132	6241790	1302050			06-06-78													<0,1	0,01	8	0,9	
FLUNDRARP 4:139	6241810	1301890			06-28-89			7,5										<0,1	<0,01	<2	0,3	
FLUNDRARP 4:152	6241750	1302060	urberg	70	09-10-91																	
FLUNDRARP 8:12	6242680	1300560			07-22-58	<5		8	0,2	0,12					25	23		0,1	<0,01	<2	0,6	54,3
FLUNDRARP 8:12	6242680	1300560			06-06-78													<0,1	<0,01	<2	0,9	
FLUNDRARP 8:45	6242640	1300530			06-16-81													<0,1	<0,01	<2		
GLIMMINGE 2:6	6237830	1302390	urberg	54	05-03-82													0,5	0,01	13	4,1	
GLIMMINGE 4:2	6237810	1302370	urberg	22	05-03-82													1	<0,01	50	2,5	
HULTA 1:86	6232020	1304540			05-25-87			7,3										0,2	0,02	<2	0,19	
LERBERGET 49:24	6232830	1298844			03-01-78																	
LERBERGET 49:245	6232655	1299155			11-02-78																	
LOTSEN 8	6235070	1297762			06-13-78													<0,1	0,02	64		
LOTSEN 8	6235070	1297762			10-03-78													<0,1	<0,01	16	0,2	
MÖLLE 12:26	6245015	1294766			08-25-66	10												<0,1	<0,01	<2		
MÖLLE 12:29	6244997	1294730			12-03-84			6,6										<0,1	<0,01	5	2,1	
MÖLLE 12:57	6244958	1294715			01-09-80													<0,1	0,02	37	0,3	
MÖLLE 12:111	6244713	1294794			04-22-80													0,2	0,02	16	0,4	
MÖLLE 12:149	6244589	1295069			10-24-73	<10												<0,1	<0,01	72		
MÖLLE 13:45	6244640	1295188			03-13-69	10												<0,1	<0,01	9		
MÖLLE 13:65	6244559	1295201			02-21-67	10		7,1	0,2	<0,05					15	68		0,3	0,01	10		58,6
MÖLLE 13:65	6244559	1295201			03-19-62	10		7,6	9,2	0,08						85		<0,1	0,1	4		82,1
MÖLLE 13:81	6244479	1295333		112	03-02-82	10	84,2	7,1	<0,05	0,22					17	156	51	0,1	0,07	2	0,9	124,3
MÖLLE 14:17	6244500	1295036			12-18-61																	
MÖLLE 14:9	6244566	1295030			05-10-66	15		7,3	<0,1	<0,05						32		0,1	0,6	8		35,7
KULLAGÅRDEN 1:3	6245370	1293890			03-06-85	<5	83,1	7,5	0,12	0,27					<1	117	48	<0,1	<0,1	9	1,4	102,1
MÖLLE 14:46	6244378	1295084			01-15-79													<0,1	<0,01	30	0,4	

Fastighetsbet.	x	y	Vatten från	Djup, m	Analys-datum	Färgtal	Kondukt mS/l	pH	Fe tot mg/l	Mn tot mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Kolsyra mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NH ₄ mg/l	NO ₂ mg/l	NO ₃ mg/l	F mg/l	Totalhårdhet mg Ca/l
MÖLLE 14:118	6244170	1295023			06-06-78													0,3	0,11	28	0,2	
MÖLLE 14:130	6244198	1295106			09-10-79													<0,1	<0,01	<2		
MÖLLE 14:140	6244248	1295010			10-22-79													<0,1	<0,01	40	0,2	
MÖLLE 14:174	6244057	1295244			08-16-66	150		7,2	3,4	0,5						71	0,5	<0,01	<2			125,0
MÖLLE 14:206	6244109	1295031			08-08-67	25		7,5	3,1	6						140	1,3	0,01	<2			124,3
MÖLLE 14:210	6243973	1295317			05-27-69	32		7,3	2	5,5						57	0,5	0,02	<2			155,0
MÖLLE 14:216	6244010	1295197			06-27-78				5									0,4	<0,01	4	0,9	
MÖLLE 14:220	6243922	1295348			09-03-79													0,1	0,01	<2	0,4	
MÖLLE 15:4	6244347	1295318			09-11-79													<0,1	0,02	8	4,5	
MÖLLE 15:5	6244331	1295345			09-11-79													<0,1	0,02	8	4,5	
MÖLLE 15:6	6244317	1295335			07-31-85				2,8									0,2	0,07	18		
MÖLLEHÄSSLE 5:9	6243060	1295970			06-30-87			7,2										<0,1	0,06	15	0,4	
INGELSTRÅDE 5:5	6231530	1303180			05-16-78				0,1	<0,05								0,3	<0,01	47		
FJÄLASTORP 7:19	6241580	1302380			06-13-78													<0,1	0,01	11	<0,1	
TJÖRRÖD 7:58	6237889	1297735			06-20-78													0,3	<0,01	4	1,7	
TJÖRRÖD 7:58	6237889	1297735			01-13-81													0,4	<0,01	2	3,4	
KRAPPERUP 14:224	6241210	1297230			07-18-78													<0,1	0,02	65	0,2	
STUBBARP 1:111	6241520	1302000			06-19-78													<0,1	<0,01	5	0,8	
FLUNDRARP 8:6	6242720	1300740			06-13-78													<0,1	<0,01	<2	0,8	
HÖJAR 1:21	6234010	1308040			09-05-78													1,1	0,01	<2	0,7	
TUNNEBERGA 2:13	6237360	1305840			09-05-78	23	28,6	6,8	1,8	0,07					26	18	71	<0,1	0,03	<2		42,1
VÄSBY 7:12	6236920	1301440	jord	6,5	06-20-78													<0,1	<0,01	9	0,5	
VÄSBY 7:12	6236920	1301440	jord	6,5	03-18-85	35	140,2	7,5	0,42	<0,05					<1	282	78	<0,1	0,05	17	0,6	15,7
TRANEKÄRR 1:44	6240940	1303850			10-03-78															29		
FJÄLASTORP 3:19	6240660	1302020			11-27-78													<0,1	0,07	27		
STUBBARP 8:11	6241480	1301690			08-29-78													<0,1	<0,01	3	0,1	
FLUNDRARP 4:173	6241820	1301940			07-10-79													<0,1	<0,01	<2	0,1	
FARHULT 8:36	6236838	1308040			07-23-79													0,9	<0,01	<2	0,1	
FARHULT 8:26	6236966	1308148			07-23-79	64	47,3	6,4	2,8	0,13					82	42	21					64,3
FLUNDRARP 4:86	6243330	1299420	jord	5	08-13-79													<0,1	0,1	10	0,2	
ORNAKÄRR 11:35	6234320	1304640			08-21-79													<0,1	0,04	<2	4,2	
STUBBARP 6:3	6241970	1300200			03-19-79													<0,1	<0,01	66		
NAJADEN VÄSTRA 2	6235285	1297797			03-19-79													<0,1	0,11	120	0,1	
MÖLLE 13:27	6244675	1295448			05-07-79													<0,1	<0,01	10	0,2	
MÖLLE 14:157	6244675	1295448			07-23-79													<0,1	0,05	80	0,3	
FLUNDRARP 1:10	6242830	1300270			08-13-79													0,5	<0,01	<2	0,2	
JONSTORP 9:8	6238070	1305220			09-24-79														0,1	18		
ORNAKÄRR 11:37	6235530	1303000		48	10-10-79													<0,1	<0,01	<2	0,2	
STORA GÖRSLÖV 25:1	6236080	1303140			10-06-80												400	0,7	<0,01	<2	0,3	525,0

Fastighetsbet.	x	y	Vatten från	Djup, m	Analys-datum	Färgtal	Kondukt mS/l	pH	Fe tot mg/l	Mn tot mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Kolsyra mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NH ₄ mg/l	NO ₂ mg/l	NO ₃ mg/l	F mg/l	Totalhårdhet mg Ca/l
STORA GÖRSLÖV 25:1	6236080	1303140			05-13-85			7,1										<0,1	<0,01	11	0,3	
TIMMERMANNEN 3	6235299	1297960			10-24-79													<0,1	0,01	220	0,3	
SÖDÅKRA 1:33	6239950	1303900			01-29-80													<0,1	0,06	57	0,1	
FLUNDRARP 10:1	6242910	1299110			11-26-79													<0,1	<0,01	55	0,2	
NORRA HÄLJARÖD 14:1	6236616	1311244			02-18-80													<0,1	<0,01	32		
FARHULT 10:7	6232285	1307013			03-12-79	10	123	7,4	1,2	<0,05					0	131	83	0,5	0,02	7		130,7
TRANEKÄRR 1:29	6240360	1302990			03-20-79													0,3	0,01	45	0,2	
LÖNHULT 1:1	6233060	1307910			03-12-79													0,1	0,02	7	0,6	
KRAPPERUP 14:152	6243490	1299650			05-07-79													<0,1		35	0,1	
KRAPPERUP 14:152	6243490	1299650			02-01-95			7,6										<0,0129	0,00658	20,424	0,12	
KRAPPERUP 14:181	6243440	1299640			05-07-79													<0,1	<0,01	33	0,2	
FARHULT 8:7	6236660	1308323			05-14-79													<0,1	<0,01	17	<0,1	
FJÄLASTORP 18:3	6240630	1301760			05-29-79													<0,1	0,08	36	0,1	
ELESHULT 8:24	6240190	1297500			06-11-79													<0,1	0,01	33	0,3	
VIAKÖP 1:10	6235080	1309160			07-28-80				0,6									0,2	0,21	10		47,9
VIAKÖP 2:18	6235180	1308700			08-18-80													<0,1	0,1	6	0,2	
VIAKÖP 2:18	6235180	1308700			02-13-84													0,5	0,06	<2	0,6	
STUBBARP 8:4	6241660	1301320			09-09-80				0,8									<0,1	<0,01	<2		60,7
STUBBARP 8:4	6241660	1301320			04-23-90	10	52	6,4	0,08	<0,02						94	44	<0,0129	<0,00658	4,44	0,4	63,6
JONSTORP 4:59	6238418	1306148			09-29-80													0,3	0,02	<2	1,3	
LERBERGET 14:8	6232486	1298290			07-21-80				1,3									<0,1	0,02	<2		
HULTA 1:79	6231910	1304130			12-16-80													0,6	<0,01	<2	0,3	
KULLAGÅRDEN 1:4	6246540	1292460			01-19-81											200		0,5	0,02	<2	0,4	
GUNNESTORP 1:10	6233740	1305780			02-09-81													<0,1	0,02	<2		
FJÄLASTORP 2:12	6240830	1302280			01-13-81													0,2	0,03	21	0,8	
SKÅRET 21:1	6241950	1301940			04-27-81													<0,1	<0,01	5	0,2	
ELESHULT 1:61	6239288	1297800			05-18-81													<0,1	0,11	3	0,3	
GLIMMINGE 2:5	6237690	1302670			04-27-81													<0,1	0,03	3	1,5	
BRANDSTORP 1:46	6231490	1301920			05-18-81													<0,1	0,02	47	0,4	
FLUNDRARP 4:135	6241900	1301870			06-10-81													0,1	<0,01	<2	1,3	
VÄSBY 2:1	6236490	1300400			06-09-81													<0,1	<0,01	68	0,2	
FARHULT 8:80	6236990	1308180			06-30-81				16									0,9	0,09	<2		
BJÖRKERÖD 5:12	6236260	1306740	jord		05-24-83													0,6	<0,01	<2	1,3	
BJÖRKERÖD 5:12	6236260	1306740	jord		06-13-78													0,3	0,01	<2	0,8	
BJÖRKERÖD 5:12	6236260	1306740	jord		08-18-81													0,5	0,02	<2	1,5	
GLIMMINGE 4:2	6237830	1302390			01-18-82													0,8	0,02	42	2,6	
GUNNESTORP 4:6	6233850	1306690			03-22-82													0,6	0,02	5	0,7	
BÖLSÅKRA 4:1	6241035	1303257			04-05-82													0,6	<0,01	<2	0,5	
SÖDRA DANHULT 5:5	6232990	1304110			03-19-79													<0,1	<0,01	23	0,4	

Fastighetsbet.	x	y	Vatten från	Djup, m	Analys-datum	Färgtal	Kondukt mS/l	pH	Fe tot mg/l	Mn tot mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Kolsyra mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NH ₄ mg/l	NO ₂ mg/l	NO ₃ mg/l	F mg/l	Totalhårdhet mg Ca/l
SÖDRA DANHULT 5:5	6232990	1304110			05-03-82													<0,1	0,04	3	0,6	
SÖDRA DANHULT 5:5	6232990	1304110			09-03-84		137	7,4	0,1									<0,1	<0,01	3	0,5	
FLUNDRARP 8:33	6243120	1299360			05-25-82													<0,1	0,07	4	0,1	
INGELSTRÅDE 3:29	6233150	1302070			06-16-82													<0,1	<0,01	41	0,1	
INGELSTRÅDE 3:29	6233150	1302070			05-13-85			7										<0,1	<0,01	73	0,15	
INGELSTRÅDE 3:29	6233150	1302070			09-20-88			7,1										<0,1	<0,01	72	0,11	
SKÅTTEKÄRR 2:2	6239820	1298120			11-15-82													0,6	0,01	<2	0,7	
VÄSBY 9:4	6236870	1299900	jord	4	11-15-82				2									0,2	<0,01	<2	0,7	
VÄSBY 9:4	6236870	1299900	jord	4	11-18-85	15	146	7,2	0,2	<0,05					<1	133	207	<0,1	<0,01	6	0,5	282,1
TÅGALYCKE 1:35	6235150	1301410	jord		01-24-83													<0,1		83	0,4	
TÅGALYCKE 1:35	6235150	1301410	jord		11-21-83													<0,1	0,01	<2	0,24	
TÅGALYCKE 1:35	6235150	1301410	jord		06-04-85			7,2										<0,1	<0,01	119	0,4	
TÅGALYCKE 1:35	6235150	1301410	jord		02-03-88	10	90	7,4	<0,05	<0,05					<1	32	68	<0,1	0,02	55	0,4	162,9
ORNAKÄRR 8:21	6235830	1302670			02-07-83				0,09									0,5	0,01	<2	0,7	87,9
RÖDMOSSEN 18:1	6230390	1301120			02-14-83				1,8	0,3								0,7	<0,1	<2		
GUNNESTORP 1:9	6233740	1305740			04-05-83													1,5	0,01	<2	0,8	
GUNNESTORP 4:4	6233890	1306690			04-05-83													0,1	0,07	38	0,8	
ORNAKÄRR 2:17	6234220	1304840			06-28-83				0,9									<0,1	0,09	7		
SÖDÅKRA 8:8	6239760	1303880			06-28-83													0,2	0,02	83	0,24	
TÅGALYCKE 1:21	6235150	1301410			08-16-83													<0,1	0,03	4	0,4	
SÖDÅKRA 1:9	6239280	1303370			03-27-84													0,2	<0,01	2	0,3	
JONSTORP 9:62	6238400	1306160			06-04-84			6,8	9,6									0,2	<0,01	<2	0,19	
STORA GÖRSLÖV 6:2	6235258	1304111			06-04-84			6,4										0,1	0,02	28		
MÖLLE 12:25	6245031	1294731			07-02-84													<0,1	<0,01	<2	2,4	
SÖDRA DANHULT 6:3	6231710	1304160	jord	4	05-07-84	60	119,1	6,6	0,7	0,05					48	170	183	0,1	0,09	101	0,4	85,7
VIAKÖP 8:1	6234630	1309930			11-13-84			7,3										0,5	0,02	22	0,4	
TRANEKÄRR 3:14	6240032	1303650			12-03-84			7,1										<0,1	0,02	42	1,5	
MÖLLE 12:137	6244798	1294811			01-27-86			7,3										0,1	<0,01	23	0,5	
VÄSBY 12:11	6236380	1301260	jord	5	02-17-86	5	63,1	6,5	0,06	0,08					62	50	100	<0,1	0,02	19	0,1	82,1
NORRA HÅLJARÖD 10:14	6237564	1308849			06-23-86			7,5										<0,1	<0,01	19	<0,1	
FARHULT 15:16	6236020	1307530	jord		06-23-86			6,7										0,1	<0,01	<2	<0,1	
FARHULT 15:20	6236400	1307028			09-09-86			8										<0,1	<0,01	3	0,9	
ORNAKÄRR 5:3	6234880	1303140			11-04-86			7										<0,1	0,07	97	0,21	
FARHULT 2:1	6236122	1308074			11-18-86			7,4	<0,05									<0,1	<0,01	<2		85,7
BJÖRKERÖD 5:19	6236360	1306560			12-10-86			7,4	0,34									0,2	0,01	<2	0,26	
LÖNHULT 1:3	6234520	1308720			12-10-86			7,3										1	0,03	<2	0,6	
BRANDSTORP 6:1	6232440	1301860			12-10-86			7,3										0,2	0,15	17	0,4	
DÖINGE 1:31	6234690	1307250			01-13-87			7										0,2	0,02	<2	0,3	
VÄSBY 3:1	6237930	1300160			02-17-87			7,6										<0,3	<0,01	30	0,3	

Fastighetsbet.	x	y	Vatten från	Djup, m	Analys-datum	Färgtal	Kondukt mS/l	pH	Fe tot mg/l	Mn tot mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Kolsyra mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NH ₄ mg/l	NO ₂ mg/l	NO ₃ mg/l	F mg/l	Totalhårdhet mg Ca/l	
HÄSLEBO 1:42	6239700	1304900		58	03-10-87	5	51,2	6,5	0,24	<0,05						33	24	93	<0,1	0,03	84	0,11	80,0
BÖLSÅKRA 5:22	6240490	1304980	jord	6	07-08-80				<0,05									0,4	<0,01	39	2,3		
BÖLSÅKRA 5:22	6240490	1304980	jord	6	04-21-87	<5	57,5	7	<0,05	<0,05						17	101	46	<0,1	<0,01	30	2,2	32,1
BLÄSINGE 1:11	6238860	1304720			04-08-87	5	42,6	7	<0,05	<0,05						9	40	46	0,2	<0,01	16	0,12	4,3
HÖJAR 4:6	6234440	1307900			04-22-85			7,3										<0,1	<0,01	14	0,3		
VIAKÖP 2:17	6235160	1308730			05-13-85			7,7										0,2	0,4	3	1		
BUSKERÖD 4:24	6231980	1301570	jord	7	09-17-84	10	98,6	7	0,62	0,65					7	57	114	0,4	<0,01	<2	0,25	132,1	
BUSKERÖD 4:24	6231980	1301570	jord	7	06-04-85			7,1	0,24	0,06								<0,1	0,07	18	0,24		
HULTA 1:49	6231810	1304230	jord		06-04-85			7,4										<0,1	0,02	7	0,19		
HULTA 1:49	6231810	1304230	jord		07-14-86	10	83,8	7	1,3	0,43					16	44	129	0,2	<0,01	<2	0,24	155,0	
BÖLSÅKRA 5:23	6240850	1302710			06-04-85			6,7										<0,1	0,03	<2	0,4		
BÖLSÅKRA 3:2	6240545	1304940			07-22-85			6										<0,1	0,4	36	0,19		
KRAPPERUP 19:1	6240440	1297530			06-06-78													<0,1	0,03	13	0,2		
KRAPPERUP 19:1	6240440	1297530			07-10-79													<0,1	<0,01	2	0,4		
KRAPPERUP 19:1	6240440	1297530			08-11-80												0,3	0,1	0,02	6		115,0	
KRAPPERUP 19:1	6240440	1297530			10-07-85			7,6										<0,1	<0,01	71	0,18		
STORA GÖRSLÖV 26:1	6235640	1303330			10-07-85			7,3										<0,1	<0,01	31	0,3		
RÅGÅKRA 8:2	6239560	1299800			10-30-85	15	98,8	7,2	0,34	0,05					<1	62	110	<0,1	0,01	9	0,3	19,3	
RÅGÅKRA 8:2	6239560	1299800			04-22-85	5	90,5	7,2	0,24	<0,05					<1	57	89	<0,1	<0,01	20	0,4	22,9	
PLÖNINGE 6:23	6235450	1299580			12-09-85	5	400,6	7	0,06	0,19					11	1010	192	0,1	0,09	23	0,3	15,0	
ÄSPERÖD 1:4	6233240	1300150			12-09-85			7,1										<0,1	0,01	59	0,3		
MÖLLE 14:36	6244439	1295096			05-05-87			7,1											0,03	3			
BJÖRKERÖD 5:12	6236260	1306740	jord	12	10-28-87	20	79	8	0,62	<0,05					<1	56	91	0,6	<0,01	<2	1,4	45,7	
MÖLLE 12:119	6244601	1294901			03-21-87			7,1										<0,1	0,02	31	0,8		
NORRA HÄLJARÖD 15:1	6236610	1311020			09-16-85			7,5										0,1	0,02	14	0,22		
REKEKROKEN 6:7	6239160	1305570			07-14-87			7,4										<0,1	<0,01	<2	0,4		
INGELSTRÅDE 7:57	6231560	1303270			04-19-82													0,6	<0,01	27	0,2		
INGELSTRÅDE 7:57	6231560	1303270			05-13-87			6,6	6	0,54								<0,1	<0,01	<2	<0,1		
BUSKERÖD 4:19	6231620	1301480			05-25-87			7										0,3	0,68	33	0,27		
KUSTEN 19	6228568	1299140			08-17-87			6,6										<0,1	0,02	48	0,14		
ORNAKÄRR 3:17	6235030	1302920	jord		11-18-87			7,8										<0,1	<0,01	182			
ORNAKÄRR 9:21	6235180	1302080			08-05-87			6,7										0,2	0,03	14	0,4		
ORNAKÄRR 1:11	6230830	1304580		30	08-29-78													<0,1	<0,01	<2	1,8		
ORNAKÄRR 1:11	6230830	1304580		30	12-19-79																2,2		
ORNAKÄRR 1:11	6230830	1304580		30	03-31-87			8,5										0,2	<0,01	<2	2,8		
NORRA HÄLJARÖD 10:25	6237472	1308936			06-30-87			7,5										<0,1	0,02	2	0,4		
FJÄLASTORP 2:21	6239610	1302270			03-16-88			7,3										<0,1	<0,01	33	0,4		
MJÖHULT 1:81	6231862	1306511	jord		06-02-88			7,4										0,6	0,04	9	0,4		
GUNNESTORP 1:8	6233870	1305730			08-09-88			7,3										<0,1	0,23	13			

Fastighetsbet.	x	y	Vatten från	Djup, m	Analys-datum	Färgtal	Kondukt mS/l	pH	Fe tot mg/l	Mn tot mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Kolsyra mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NH ₄ mg/l	NO ₂ mg/l	NO ₃ mg/l	F mg/l	Totalhårdhet mg Ca/l
TÄPPESHUSEN 6:7	6230080	1304640			08-09-88			7,7										0,4	0,03	2	0,6	
VÄSBY 11:30	6235704	1300740		8	10-12-88	5	87	7,1	0,16	<0,05					5	36	71	<0,1	0,05	39	0,26	140,7
MÖLLE 14:61	6244368	1295032		40	10-12-88	30	78	7,8	1,1	0,69					<1	82	69	<0,1	0,01	<2	1	47,1
ORNAKÄRR 11:36	6235260	1303260			05-17-89			7,2										<0,1	0,28	200	<0,1	
SKÅRET 22:1	6241980	1301900			06-28-89			6,7										<0,1	<0,01	6	0,24	
ELESHULT 2:80	6239154	1297945			11-15-82				0,7									0,6	0,01	<2		
SMEDSTORP 1:30	6240290	1298730			08-27-79													<0,1	0,02	<2	0,3	
SMEDSTORP 2:34	6239017	1297650			06-06-78													<0,1	<0,01	29	0,2	
STUBBARP 1:72	6241670	1302040	jord	3	04-07-92			6										<0,0129	<0,00658	44,4	0,4	
STUBBARP 1:105	6241400	1301980			07-13-88			7,8										<0,1	<0,01	<2	1,1	
STUBBARP 1:110	6241420	1302080			06-03-75	30		6,8	0,7						20	29	14	0,3	0,01	<2		10,7
STUBBARP 1:124	6241420	1302190			07-14-86	5	47,8	7,7	<0,05	<0,05					<1	37	37	0,1	<0,01	<2	1,4	62,9
STUBBARP 1:65	6241420	1301780			06-17-86	10	189,7	6,1	4,2	5					79	630	54	0,3	0,02	<2	<0,1	<0,7142857
STUBBARP 1:65	6241420	1301780			06-02-86	10	189,7	6,1	4,2	5					79	630	54	0,3	0,02	<2	<0,1	<0,7142857
FLUNDRARP 1:109	6242800	1300130			08-16-56	12		6,7	<0,1	<0,05						20		0,4	0,03	21		41,4
STUBBARP 22:23	6242130	1301210			07-21-81													<0,1	<0,01	9	0,6	
TJÖRRÖD 7:57	6237915	1297744			08-08-78													0,1	0,1	72	0,2	
TJÖRRÖD 7:112	6237969	1298041			07-17-78													<0,1	0,47	99	1	
MÖLLAN 22	6234913	1298226	jord	10	08-14-78				0,6									0,3	<0,01	<2		
VÄSBY 11:80	6237420	1297652	urberg	37	09-05-78													<0,1	0,03	<2	0,2	
VÄSBY 11:106	6237216	1297701	urberg	20	06-07-78													0,3	0,07	3	0,3	
VÄSBY 12:13	6236118	1300991	jord	7	02-18-80													<0,1	0,02	62	0,3	
ÖSTRABY 4:18	6231578	1305863			01-16-84	15	72,2	7,3	2,6	0,42					1	46	62	0,3	<0,01	<2	0,4	85,7
JONSTORP 4:30	6238450	1306140			06-28-89			9,9	0,14	<0,05					<1				0,06	<2		
SKÅRET 4:1	6241910	1302140			07-24-89			7										0,1	<0,01	20	<0,1	
FLUNDRARP 4:76	6243300	1299340	jord	6	11-21-89			6,8										<0,1	<0,01	18	0,14	
VIAKÖP 6:2	6234760	1309600			12-18-89			7,4										<0,1	<0,01	<2	0,3	
BÖLSÅKRA 3:7	6239160	1302660			12-19-89			7,7										<0,1	0,01	87	0,24	
MÖLLE 12:128	6244560	1294976			12-19-89	<5	52	7,4	<0,05	<0,05					6	43	39	0,1	<0,01	21	0,4	82,1
SÖDÅKRA 1:27	6239900	1303880			03-27-84													<0,1	<0,01	32	0,15	
SÖDÅKRA 1:27	6239900	1303880			11-21-89			6										<0,1	<0,01	34	0,12	
FARHULT 15:14	6236366	1308252			05-17-89			6,5										<0,1	0,04	20	0,14	
GÖSARP 2:15	6237550	1301410			09-25-89			7,3										<0,1	0,04	38	0,24	
TRANEKÄRR 1:11	6240640	1303490			03-19-90			6,2										<0,0129	<0,00658	26,64	0,14	
ELESHULT 2:11	6240670	1297600			04-10-90			6,6										<0,129	0,00987	168,72	0,16	
STUBBARP 6:26	6242680	1299740			04-26-89			6										<0,1	<0,01	<2	0,12	
VÄSBY 6:13	6236640	1301290			09-25-89			7,4	0,5	0,17												

Fastighetsbet.	x	y	Vatten från	Djup, m	Analys-datum	Färgtal	Kondukt mS/l	pH	Fe tot mg/l	Mn tot mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Kolsyra mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NH ₄ mg/l	NO ₂ mg/l	NO ₃ mg/l	F mg/l	Totalhårdhet mg Ca/l
FLUNDRARP 1:36	6243050	1300130			10-23-89			7,4										<0,1	<0,01	45	0,12	
DÖINGE 1:23	6234620	1307330	jord		12-18-89			7,4										<0,1	0,03	<2	0,3	
SÖDÅKRA 17:2	6239650	1304000			04-23-90			5,9										<0,0129	<0,00658	<4,44	0,15	
TÄPPESHUSEN 6:8	6230780	1305150		60	04-23-90	40	86	7,1	1,4	0,24								0,4644	<0,00658			150,0
HÄSSLEBO 1:29	6239320	1304340		40	05-02-90			7,6										0,2838	<0,00658	<4,44	0,8	
MÖLLEHÄSSLE 5:6	6242940	1297650			05-28-90			6,8										0,0516	<0,00658	31,08	0,4	
LAXEN 5	6228476	1299760	jord		07-31-78													<0,1	0,01	21	0,2	
LAXEN 5	6228476	1299760	jord		05-21-90	15	66	7,5	<0,05	<0,02					<1	26	67	0,0129	<0,00658	8,88	0,14	<1,428571
FJÄLASTORP 9:8	6241170	1301660	jord		05-21-90	20	45	5,7	1,6	0,04					103	100	30	0,0387	0,01316	8,88	0,2	57,9
FJÄLASTORP 2:13	6240750	1302170			06-13-90			6,8										<0,0129	<0,00658	<4,44	0,21	
FJÄLASTORP 10:6	6241670	1301150			06-13-90			7,4										<0,0129	<0,00658	8,88	1	
MÖLLE 13:86	6244520	1295421			05-21-90	5	54	7,2	<0,05	<0,02					12	43	35	<0,0129	<0,00658	4,44	0,3	85,7
VIAKÖP 3:4	6235140	1309730	jord	7	05-28-90	10	117	7,3	1	0,5	160	40	43	4		54	160	1,0449	<0,00658	<4,44	0,21	235,7
JONSTORP 4:61	6229171	1304267		40	06-13-90	<5	177	8,4	<0,05	<0,02	11	3	420	4		400	<1	0,645	<0,00658	<4,44	0,4	17,1
FLUNDRARP 4:72	6243280	1299300	jord	6	06-27-90			6,8										0,2709	0,01316	35,52	0,2	
TJÖRRÖD 7:9	6237418	1298105		19	06-27-90	5	81	7,8	<0,05	0,08					<1	8,4	63	0,4773	0,00658	<4,44	<0,1	46,4
SÖDÅKRA 2:43	6239730	1304000	jord	5	07-30-90	100	38	7,8	4,9	0,9								0,1419	0,01316			45,0
FJÄLASTORP 5:6	6240674	1302159			07-09-90			7,1										0,0129	0,02303	4,44	0,43	
STUBBARP 7:28	6242550	1299930		24	11-21-90			6,6										0,1548	<0,00658	<4,44	0,17	
RÅGÅKRA 8:2	6239560	1299800	urberg	90	04-22-92			9										0,258	<0,002	<4,44	2,5	
TÄPPESHUSEN 5:6	6230050	1305730			11-14-90			8,6										0,516	<0,00658	<4,44	4,8	
FLUNDRARP 4:145	6241900	1301830			01-07-91			6,7										<0,0129	<0,00658	8,88	0,3	
ELESHULT 8:1	6239940	1297870	jord	5	03-19-91			7,3										0,1419	<0,00658	<4,44	0,22	
LILLA SNÖRRÖD 1:8	6234800	1308410		25	03-19-91			7,5										0,6063	<0,00658	<4,44	1,1	
FJÄLASTORP 2:14	6240750	1302000		76	08-20-84													<0,1	<0,01	3	1,7	
FJÄLASTORP 2:14	6240750	1302000		76	04-16-91			6,6										0,0258	<0,00658	22,2	0,3	
FARHULT 13:21	6235980	1307100		5,5	03-19-91			7										0,3483	0,03948	<4,44	0,21	
TJÖRRÖD 7:50	6237007	1297864		34	04-16-91			9,2										0,2064	<0,00658	<4,44	0,7	
TÄPPESHUSEN 6:9	6230130	1305030		90	04-16-91			8,7										0,3225	<0,00658	<4,44	1,2	
FJÄLASTORP 4:4	6240900	1301770	jord	8	06-11-91	15	87	6,7	0,08	<0,02					160	60		0,0903	0,05593	26,64	0,29	121,4
TÄPPESHUSEN 6:17	6230740	1304930		40	08-15-88			7,3										0,9	<0,01	<2	0,24	
TÄPPESHUSEN 6:17	6230740	1304930		40	02-26-91			7,3										0,7224	0,00658	<4,44	0,13	
BÖLSÅKRA 4:7	6241010	1303500		120	06-11-91													0,0258	<0,00658	<4,44	7,9	
TÄPPESHUSEN 5:9	6230170	1305070	jord	4	08-05-91			6										<0,0129	0,02632	71,04	0,18	
JONSTORP 39:10	6230540	1303640	jord	5	10-29-91			7,4										0,7869	0,02303	<4,44	0,6	
STUBBARP 1:72	6241670	1302040		78	09-10-91	5	52,6	7,7	<0,05	<0,02	53	7	50	2		38	28	<0,0129	<0,00658	<4,44	1,3	64,3
PLÖNINGE 1:28	6235163	1300076	jord		08-29-85			7										<0,1	0,04	3	0,28	
PLÖNINGE 1:28	6235163	1300076	jord		10-16-91														<0,00658	<4,44	0,3	

Fastighetsbet.	x	y	Vatten från	Djup, m	Analys-datum	Färgtal	Kondukt mS/l	pH	Fe tot mg/l	Mn tot mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Kolsyra mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NH ₄ mg/l	NO ₂ mg/l	NO ₃ mg/l	F mg/l	Totalhårdhet mg Ca/l
ORNAKÄRR 9:2	6235770	1302160			09-04-90			7,3										0,0258	0,1974	79,92	0,13	
ORNAKÄRR 9:2	6235770	1302160			09-10-91	20	125	7,7	0,46	0,28	60	22	130	22		94	140	0,2064	<0,00658	<4,44	0,15	100,0
MÖLLE 13:37	6244732	1295291		70	09-04-90	10	64	6,7	0,4	<0,02						100	55	0,0516	0,01316	8,88	0,12	100,0
MÖLLE 13:37	6244732	1295291		70	06-28-94		48,3	6,8	0,23		50,1	10,7				73	50					67,9
TÅGALYCKE 1:14	6235427	1301618	jord	4	12-10-91	10	70,3	7,3	<0,05	<0,02						31	50	<0,0258	0,00658	88,8	0,19	107,1
HÖJAR 1:22	6234830	1307450	jord	6	10-22-90			7										<0,0129	0,01316	48,84	<0,1	
SÖDÅKRA 2:20	6239580	1304070			01-14-92	5	25,1	5,8	0,12	<0,02						28	41	<0,0129	<0,00658	13,32	<0,1	31,4
GÖSARP 6:1	6237080	1301840		15	07-07-92			7,9										0,3225	0,04935	8,88	2,6	
JONSTORP 9:39	6230710	1304270	jord		05-05-92	40	56	7,5	3,7	<0,02						19	42	0,0258	<0,00658	17,76	0,3	100,0
BÖLSÅKRA 6:9	6240270	1302760	jord	3	07-07-92	35	48,8	7	2,4	0,7	71	8	24	5		36	47	0,1806	0,00987	<4,44	0,51	85,7
STORA GÖRSLÖV 9:23	6236170	1304280	jord	3,5	08-04-92														0,23688	13,32		
NORRA HÄLJARÖD 3:10	6236990	1309840		38	09-01-92			7,3										0,9804	<0,00658	<4,44	0,9	
HÄSSLEBO 1:34	6239080	1304520		137	09-01-92	<5	71,9	7,5	<0,05	<0,02								0,1419	<0,00658			17,1
HÄSSLEBO 1:34	6239080	1304520		137	03-21-83													1,2	<0,01	<2	1,2	
FÄRHULT 15:22	6236050	1307660	jord	8	09-01-92			6,5										0,0258	<0,00658	<4,44	0,17	
RY 1:14	6228820	1301090		76	09-01-92	<5	134	8,5	0,24	<0,02						260	21	0,6708	<0,00658	<4,44	0,5	7,9
RY 1:14	6228820	1301090		76	05-25-82													1	0,06	32	0,3	
FJÄLASTORP 7:30	6240600	1304976			09-01-92			7,2										0,0516	<0,00658	35,52	0,4	
ORNAKÄRR 9:3	6235760	1302300			10-06-92			8,4										<0,0129	0,05264	48,84	0,8	
KRAPPERUP 14:219	6241420	1297280	jord	5	06-01-93			5,7										<0,0129	<0,00658	115,44	<0,1	
STEGLINGE 1:1	6235100	1300440			07-07-93	25	38	5,4	0,72	0,18	34	8	23	2		34	100	0,0129	0,02632	8,88	0,12	6,6
STORA SNÖRRÖD 2:1	6235130	1308810			04-14-86			7,1										<0,1	0,03	41	0,2	
STORA SNÖRRÖD 2:1	6235130	1308810			08-04-93			7										0,2967	0,00987	<4,44	0,14	
PLÖNINGE 4:1	6236090	1300000	jord	10	09-07-93			7,2										16,77	0,18095	22,2	0,24	
SÖDÅKRA 1:40	6239910	1303790	urberg	70	11-02-93			7,7										0,0645	<0,00658	<4,44	3	
VÄSTRA KLAPPE 12:2	6229490	1302900			02-01-94			8										0,4257	0,014147	<4,44	0,71	
TRANEKÄRR 1:41	6240360	1302880			02-01-94			7,8										0,01806	0,014147	<4,44	1,1	
TRANEKÄRR 1:31	6240320	1302990			02-01-94			8										0,02451	0,00658	<4,44	3,3	
INGELSTRÅDE 2:16	6231390	1302710			04-05-94			8,1										0,1032	<0,00658	<0,888	1,6	
GLIMMINGE 2:9	6237800	1302620			06-07-94			8,1										0,1548	0,006909	23,976	1,2	
FJÄLASTORP 3:30	6240660	1302060			06-07-94			7,8										<0,0258	<0,00658	<0,888	1,2	
KRAPPERUP 22:5	6240930	1298590			06-28-94			7,9										0,2451	<0,00658	<0,888	2,1	
FJÄLASTORP 8:7	6241030	1302330			07-05-94			7,1	1,5									0,0258	0,009541	3,9516	0,39	6,9
FJÄLASTORP 3:20	6240700	1301980			08-02-94			7,8										0,10062	0,019411	0,9324	2,4	
TÄPPESHUSEN 6:12	6230220	1305720			07-26-94													<0,0258	0,012831	41,736		
SÖDRA DANHULT 5:28	6232380	1303770			10-04-94			7										0,07611	0,008883	2,3976	0,2	
SMEDSTORP 15:3	6239540	1298730			12-06-94			7,7										<0,0258	0,021056	23,976	0,28	
BÖLSÅKRA 5:11	6240205	1304940			01-15-79													<0,1	<0,01	44	0,3	
BÖLSÅKRA 5:11	6240205	1304940			06-09-81													<0,1	0,01	27		
BÖLSÅKRA 5:11	6240205	1304940			12-06-94			6,7	0,054									<0,0258	0,009212	53,28	0,5	49,3
FJÄLASTORP 4:8	6240970	1301850		125	05-02-95			9										0,0645	<0,00329	<0,444	6,8	

Fastighetsbet.	x	y	Vatten från	Djup, m	Analys-datum	Färgtal	Kondukt mS/l	pH	Fe tot mg/l	Mn tot mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Kolsyra mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NH ₄ mg/l	NO ₂ mg/l	NO ₃ mg/l	F mg/l	Totalhårdhet mg Ca/l
VIAKÖP 2:15	6235050	1308890			12-18-89			7,2										0,1	<0,01	10	0,4	
VIAKÖP 2:15	6235050	1308890			07-04-95	15	105	7,3	5,8	0,09					<5	118	61	0,0516	0,00658	3,774	0,27	185,7
TRANEKÄRR 1:70	6240940	1303650			08-08-95			8,8										0,0258	<0,00329	3,2856	7	
FLUNDRARP 1:17	6243070	1300020			08-08-95			7,1										0,0129	<0,00329	24,864	0,23	
NORRA HÄLJARÖD 5:35	6235610	1310350		40	11-07-95			7,3										0,4386	0,15463	27,972	0,52	
KULLAGÅRDEN 1:3	6245370	1293890	urberg		12-18-95	10	79,4	7,6	0,29	0,36						115	58	0,0903	0,00329	<4,44	1,4	102,9
JONSTORP 1:3	6239420	1305500	jord		02-06-96	15	59	7,9	0,27	0,06	84	8	30	3,3		28	69	<0,0129	0,00329	2,664	<0,1	100,0
TJÖRRÖD 7:151	6237707	1297730	jord		03-05-96	10	60	7,9	0,4	<0,02	95	10	17	2,2		19	72	<0,0129	0,00329	2,664	0,1	107,1
BUSKERÖD 3:29	6232300	1301260			03-12-96	10	110	7,8	0,58	0,21	140	22	67			110	160	<0,0129	0,00658	<2,22	0,2	178,6
UNNARP 1:1	6237140	1303670		18	06-18-96														0,00987	<2,22	0,9	
UNNARP 1:1	6237140	1303670		18	11-20-96						13	7					54			0,00888	1,3	24,3
JONSTORP 7:62	6238160	1305090	jord		07-02-96	5	110	7,8	<0,05	<0,02	140	22	39	8,4		55	170	<0,0129	0,02303	93,24	<0,1	178,6
SVANSALL 13:7	6240358	1305170	jord	2,5	07-09-96														0,01316	16,872	0,2	
ORNAKÄRR 10:4	6235520	1303240		100	07-09-96														<0,00329	<2,22	1,6	
KRAPPERUP 14:112	6243320	1299710	jord		07-09-96														<0,00329	10,656	<0,1	
SÖDÅKRA 2:35	6239590	1304110			09-03-96			7,7										0,0129	0,02632	48,84	<0,1	
FJÄLASTORP 19:2	6239680	1302090	jord	3	09-03-96			8,4										0,1161	0,00987	3,108	5,2	
BÖLSÅKRA 5:40	6240320	1305040			11-05-96														0,00329	7,104	0,7	
TÄPPESHUSEN 6:11	6230080	1305390	jord	5	12-03-96														<0,00329	<2,22	3,3	
HÄSSLEBO 1:47	6239500	1304373	jord	4	12-03-96														0,00658	62,16	0,2	
HÄSSLEBO 1:47	6239500	1304373	jord	4	01-15-97	5	57	6,5	<0,05	0,08	52	8	42	10		56	33	1,29	0,006	66,6	0,14	65,0
BRUNNBY 1:2	6241430	1299840		29	03-04-97	50	72,5	7,7	1,7	0,62	50	10	97	13		39	70	0,02322	0,02303	<4,44	1,2	66,4
KRAPPERUP 14:225	6241420	1297170	jord	4	03-04-97			7,4										0,02322	0,02632	13,32	<0,1	
HÖJAR 1:16	6234670	1307550			06-28-89			7,7	1,2	<0,05					<1				0,01	-3		
HÖJAR 1:16	6234670	1307550			03-17-97			7,7										0,9417	<0,00658	<4,44	1,3	
NORRA HÄLJARÖD 6:25	6236727	1311081		27	03-11-97	150	108	7,6	11	0,26	100	19	120	6		85	71	0,8385	<0,00658	<4,44	0,5	131,4
FLUNDRARP 4:128	6241780	1302150		60	04-08-97	15	33,7	7,9	0,38	0,02	34	6	28	3		23	24	<0,0129	<0,00658	4,44	1,3	43,6
MÖLLE 13:18	6244837	1295157			06-03-97	25	63,9	7,4	1	0,47	76	10	47	1		61		0,5547	<0,00658	<4,44	0,4	92,1
VÄSTRA KLAPPE 6:4	6229750	1302050		54	06-24-97	15	76,9	7,7	0,5	<0,02	31	10	130	5		51	14	0,5031	<0,00658	<4,44	0,5	47,1
BRANDSTORP 1:7	6231420	1302080		110	08-02-94			8,3										<0,0258	0,008883	1,8204	1	
BRANDSTORP 1:7	6231420	1302080		110	06-24-97	<5	91,1	7,8	<0,05	<0,02	8	2	200	3		39	62	<0,0129	<0,00658	<4,44	0,5	11,4
FLUNDRARP 1:43	6242910	1299020	jord	4,5	07-15-97			6,6										<0,0129	0,03948	35,52	0,13	
RÖDMOSSEN 19:1	6230430	1301020		60	09-08-97	<5	107	7,8	0,11	0,02	29	7	200	5		130	47	0,4644	<0,00658	<4,44	0,3	40,7
DÖINGE 1:14	6233950	1306820	jord	5	10-28-97			7,5										0,7998	0,01974	<4,44	0,8	
NORRA HÄLJARÖD 6:36	6236562	1311234	jord	5	11-12-97	25	51,8	7,1	0,51	0,06	62	5						<0,0129	<0,00658			70,0
NORRA HÄLJARÖD 6:12	6236529	1311241	jord	5	12-05-88			7,7										<0,1	<0,01	2	0,13	
NORRA HÄLJARÖD 6:12	6236529	1311241	jord	5	11-12-97	10	73,5	6,9	<0,05	0,27	99	8						0,06579	0,01645			112,1
NORRA HÄLJARÖD 6:40	6236536	1311209	jord		12-09-97	10	95,7	7,1	<0,05	0,03	150	15						<0,0129	<0,00658			175,0
BRUNNBY-BRÄCKE 3:2	6235006	1300558		50	09-24-96	80	105	7,7	3	0,12	160	19	58	4,3		35	275	0,5805	0,0329		0,9	192,9

3.3.3 Lista över analyser ur SGUs databas

Tabell 3.3.3. Resultat av analyser av grundvatten, Höganäs kommun. Data från kemidatabasen i SGUs Brunnarsarkiv.

Fastighet eller läge	x	y	Datum	Akvifer	KMnO ₄ -förbr., mg/l	Kondukt. mS/m	pH	Fe tot. mg/l	Mn tot. mg/l	HCO ₃ mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NH ₄ mg/l	NO ₂ mg/l	NO ₃ mg/l	F mg/l	PO ₄ mg/l	CO ₂ aggr. mg/l	Totalhårdhet mg Ca
Slettvägen 17	623820	129780	880804	Kågeröd	20	110	7,9	2,2	0,31	410	8,3	140	0,54	0,01	3	0,77			93
Lerberget 45:1	623190	129980	880714	Jura	8	110	7,6	0,63	0,08	330	93	190	<0,05	<0,01	<1	0,92			45
Mölle 13:97	624450	129553	880718	Urberg	6	62	7,9	0,07	0,15	210	76	62	<0,05	<0,01	<1	0,69			101
Vattenmöllan 1:1	624269	129587	880718	Lerskiffer	12	160	8,1	2,4	0,15	430	300	120	0,24	<0,01	<	1,5			62
Krapperup 19:1	624307	129823	880819	Urberg	<1	388	<0,05	0,1	150	37	42	0,08	<0,01	0,14	0,64			47	
Stora Görslöv 14:13	623650	130420	880715	Kågeröd	10	81	8,1	0,08	<0,01	500	49	21	0,24	0,26	<1	3,4			4
Viken 133:1	622820	130000	880712	Jura	18	90	6,9	14	1,4	320	48	230	0,23	<0,01	<1	0,62	23		195
N. Danhult 2:1	623440	130420	880718	Jura	21	390	7,6	3,3	0,19	420	950	120	1,6	0,02	2,8	1,3			198
Stora Snörröd 1:6	623580	130790	880713	Jura	6	40	7,7	1,2	0,12	170	20	56	0,39	0,03	<1	0,61	1		73
Gösarp 4:3	623760	130095	880715	Kågeröd	12	190	8,1	<0,05	0,06	570	380	71	0,29	0,02	<1	3,1			28
Fjälstorp 8:8	624120	130230	880718	Urberg	8	49	8,3	0,11	0,03	200	45	35	<0,05	0,02	21	4,1			24
Häljaröd Norra 2:30	623680	131060	880713	Grovsed. under lera	7	64	7,5	3,3	0,26	290	27	120	0,27	<0,01	<1	0,5			135
Odalvägen 1	623750	130570	880715	Kågeröd	9	60	8,3	<0,05	0,04	250	74	40	4,4	0,24	<1	2,8			9
Kullenbergstorp 4:1	623900	130110	880718	Kågeröd	9	190	8,4	0,06	0,02	250	500	39	0,47	0,01	1,1	4,3			13
S. Danhult 3:8	623230	130460	880718	Jura	8	35	6,8	19	2,2	64	29	81	0,18	0,01	<1	0,28	21		43
Rekekroken 13:1	623890	130560	880718	Kågeröd + Kambr.	7	36	7,8	0,16	0,1	150	23	50	0,1	0,01	<1	0,73	1		60
Björkeröd 8:1	623540	130630	880713	Jura	16	140	7,9	0,26	0,02	470	270	57	<0,05	1,2	<1	2,3			38
S. Ingelstråde 2:16	623140	130270	880715	Jura	6	83	8,2	<0,05	<0,01	450	47	46	0,06	0,12	<1	2,3			17
Döinge 1:32	623400	130730	880713	Jura	8	160	8,1	0,19	0,02	290	420	47	1,2	0,2	<1	1,7			56
Lilla Snörröd 1:8	623490	130840	880719	Grovsed. under lera	10	87	7,5	7,1	0,34	400	80	77	0,59	0,01	<1	0,66			170
Ingelstråde 1:25	623070	130490	880715	Jura	16	64	7,7	0,12	0,13	420	21	9,3	0,45	0,47	<1	0,54			94
Höjar 1:21	623400	130800	880714	Jura	7	190	8,3	0,2	0,01	600	390	1,2	0,59	<0,01	<1	3,4			18
Viaköp 8:1	623460	130990	880713	Jura	9	150	8,3	0,09	<0,01	660	280	<1	0,69	<0,01	<1	4,5			17
Rödmossen 18:1	623035	130115	880714	Jura	4	98	7,7	2,1	0,28	300	160	77	0,68	0,03	<1	0,92			57
Skäret 6:1	624180	130210	820322	Urberg	4	20	6,3	0,57	0,05	16	31	0	0,1	<0,01	16	0,3	0,1	20	31
Jonstorp 9:26	623830	130630	830419	Kågeröd	5	97,6	8,7	0,7	0,05	325	129	70	0,3	0,01	2	3,3	0,1		22
S. Danhult 5:6	623250	130380	880804	Jura	5	54	6,7	9,4	1,6	82	43	170	0,29	<0,01	<1	0,31		31	85
Ornakärr 11:37	623554	130302	880715	Jura	6	79	7,6	0,6	0,04	420	61	24	<0,05	0,68	<1	0,76			93
Unnarp 4:1	623740	130372	880819	Grovsed. under lera	7	70	7,9	0,62	0,07	480	55	41	0,54	0,37	1	1,8			41
Brunnby VV, brunn 6	624092	130028	880819	Isälvsavlagring	2	76	7,4	<0,05	<0,01	280	45	170	<0,05	<0,01	46	0,57			176

4. GRUNDVATTNETS SÅRBARHET

4.1 Allmänt om grundvattnets sårbarhet

4.1.1 Grundvattenpåverkan

Påverkan på grundvattnet kan vara av *kvantitativ* art, t.ex. i form av dränering och bortledning av vatten vilket medför en avsänkning av områdets grundvattennivåer, eller av *kvalitativ* art, dvs. i form av infiltration och spridning av föroreningar med grundvattnet. Följande huvudtyper av *föroreningskällor* kan sägas utgöra en risk för påverkan på grundvattnet:

- *Diffusa läckage* av t.ex. dagvatten från vägar och samhällen, infiltrationsanläggningar, avfallsdeponier och via luftdeposition.
- *Tillfälliga utsläpp* vid olyckshändelser där förorenande ämnen kan spridas med och kontaminera yt- och grundvattnet.
- *Byggnations- och grundläggningsarbete* medför en ökad risk för förorenings-spridning till grundvattnet.

4.1.2 Konsekvens- och riskanalys

Konsekvensen för grundvattnet vid ett föroreningsutsläpp till marklagren kan beskrivas som en sammanvägning av grundvattnets *värde* och *sårbarhet*. Grundvattnets värde beror bl.a. på grundvattenmagasinets storlek och hydrauliska egenskaper, grundvattnets kvalitet samt betydelsen för naturmiljö och vattenförsörjning. Sårbarheten beror i huvudsak på jordlagrens genomsläpplighet, förekomsten av skyddande skikt, avståndet till grundvattenytan, grundvattnets strömningsriktning och hastighet samt närheten till privata och kommunala vattentäkter.

På samma sätt kan *risken* för att grundvattnet förorenas beskrivas som en sammanvägning av *sannolikheten* att en olyckshändelse verkligen inträffar och den konsekvens händelsen får, se figur 4.1.2.

Grundvattnets sårbarhet och värde framgår av sårbarhetskartan respektive grundvattenkartan över Höganäs kommun. Dessa kartor (och databaser) kan därför med fördel användas som underlag för risk- och konsekvensanalyser vid t.ex. förebyggande planering i händelse av olyckor, lokalisering av miljöfarliga verksamheter eller framtagandet av miljökonsekvensbeskrivningar (MKB).

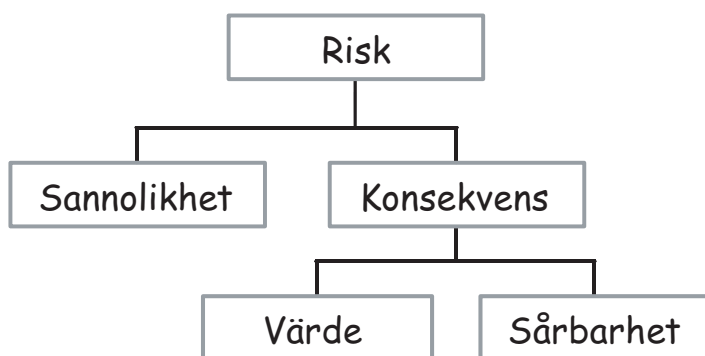


Fig. 4.1.2. Risk- och konsekvensanalys.

4.1.3 Skydd av grundvattnet

Grundvattnet måste skyddas, inte bara med tanke på vattenförsörjningen för människor och djur, utan också därför att grundvatten väsentligen är ursprunget för ytvattnet med dess växt- och djursamhällen.

Skyddsåtgärderna går i princip ut på att förhindra att föroreningar når vattentäkter eller ytvatten. Skulle en skada inträffa i grundvattnets tillrinningsområde måste tiden för föroreningstransporten i marken vara så lång att skyddsmekanismerna i jord och berg eller motåtgärder som sätts in hinner verka innan grundvattnet når brunnar eller sjöar och vattendrag.

Det naturliga skyddet består i att föroreningar på kemisk eller mekanisk väg läggs fast i marken eller bryts ned till ofarliga beståndsdelar. När stora föroreningsmängder på kort tid sprids över en begränsad markyta, t.ex. vid olyckor i samband med transport av hälsofarliga vätskor eller vid ovarsam hantering av skadliga ämnen, måste marken saneras. Man försöker då samla upp föroreningarna genom att t.ex. gräva bort skadad jord och pumpa upp förorenat vatten. Motverkande kemikalier används också i viss utsträckning för att neutralisera skadorna. På senare tid har bakterier börjat användas för att påskynda den naturliga nedbrytningen av oljeprodukter som infiltrerat i marken.

För att förebygga skador på grundvatten som används för kommunal vattenförsörjning fastställs skyddsområden kring vattentäkterna, ett inre och ett yttre. Områdena bestäms så, att det från gränsen mellan det inre och det yttre skyddsområdet skall ta mellan 60 och 100 dygn för grundvattnet att nå vattentäkten. Från det yttre områdets yttergräns skall transporttiden vara minst ett år. Helst skall det yttre skyddsområdet omfatta hela tillrinningsområdet till en grundvattentäkt. Hur stora områdena blir när det gäller brunnar i jord beror huvudsakligen på grundvattenmagasinens och jordlagrens sammansättning och utbredning samt avståndet till grundvattendelare. För bergborrade brunnar måste hänsyn tas till t.ex. berggrundens spricksystem och täckande jordlager när skyddsområdesgränserna bestäms.

Inom skyddsområdena gäller regler för vilken typ av verksamhet som får förekomma respektive är förbjuden. Kraven är naturligtvis strängare för den inre zonen än för den yttre. Skyddsområdesbestämmelserna utfärdas av länsstyrelserna.

För enskilda brunnar finns inga regler eller bestämmelser när det gäller skyddet av vattnet. Brunnsägaren måste själv svara för att åtgärder är vidtagna så att vattnet inte skadas. Att se till att marken lutar utåt och är tät åt alla håll närmast brunnen och att ordna med något slags hägn omkring den är till stor nytta.

4.2 Underlagskartan för grundvattenskydd

4.2.1 Allmänt

Underlagskartan för grundvattenskydd (sårbarhetskartan) är en temaprodukt som bygger på kartan över grundvattentillgångarna i Höganäs kommun. Den är utförd på särskilt uppdrag av kommunen och ingår ej på denna cd-rom.

Kartan är avsedd att utgöra ett beslutsunderlag vid den övergripande planeringen av markanvändningen i kommunen med hänsyn till skyddet av grundvattentillgångarna på såväl kort som på mycket lång sikt. Den ger en möjlighet att identifiera de viktigaste, potentiella riskområdena och att vidta eller åtminstone planera lämpliga skyddsåtgärder. Sammanställd med uppgifter om t.ex. trafikförhållanden på vägarna, miljöfarliga transporter och hanteringen av miljöfarliga ämnen i kommunen kan man med detta underlag också genomföra riskanalyser och besluta om relevanta skyddsåtgärder.

Med kartan och databasen som grund har kommunen även ett underlag vid lokalisering av miljöfarlig verksamhet, MKB-utredningar samt planering och genomförande av miljöövervakningsprogram.

Underlagskartan för grundvattenskydd över Höganäs kommun visar infiltrationsförhållanden i jordlagren, var infiltrationen sker snabbt och var den sker mer långsamt. Av kartan framgår var viktiga grundvattentillgångar finns som, även om de inte är av yppersta kvalitet, kan ta ytterligare skada vid eventuell infiltration av miljöfarliga ämnen. I vissa fall kan etablering av skydd för en skadad vattentillgång nu ge förbättrad grundvattenkvalitet på sikt.

Färgsättningen är avsedd att fungera som ett enkelt signalsystem, där röd färg visar områden med hög sårbarhet, grön färg områden med låg sårbarhet och där gul färg visar områden med intermediär sårbarhet.

Områden med hög sårbarhet är sådana där spridningen av föroreningar kan ske snabbt och där det finns stora grundvattenmagasin som kan skadas, t.ex. i en isälvsavlagring, som inte har något överlagrande, tätande lerskikt eller sedimentberggrund med god grundvattentillgång men endast ett tunt jordtäck som skydd. Områden med låg sårbarhet är sådana där spridningen av föroreningar till grundvattnet kan ske mycket långsamt eller inte alls, t.ex. sådana där förekommande grundvatten

är skyddat av överlagrande, tillräckligt mäktiga finsediment, samt områden utan större grundvattentillgångar.

Förutom marklagrens känslighet för infiltration av skadliga ämnen och var de viktigaste grundvattentillgångarna finns visar kartan viktiga brunnsanläggningar och sådana potentiella miljörisker som t.ex. bensinstationer, miljöfarliga industrier och avfallsanläggningar, samt inte minst vägnätet. Inom Brunnbyfältet är grundvattnets strömningsvägar tämligen väl kända, och de redovisas också på kartan.

Att undersöka grundvattnets strömning i den sedimentära berggrunden är däremot ett omfattande arbete, som inte legat inom ramen för SGUs åtagande. Vattnet i dessa berglager förekommer i flera våningar med olika tryckförhållanden. Vattenytorna i bergborrade brunnar kan därför representera olika grundvattenmagasin, och att okritiskt bygga en strömningsbild på dessa skulle kunna ge en delvis felaktig tolkning av grundvattnets rörelse. Generellt kan sägas att strömningen är långsam och sker från de inre, centrala delarna av kommunen mot havet i väster och nordost. Från urbergsområdets höjdparter rör sig grundvattnet mot norr ut mot Skälderviken eller mot slättbygden i söder.

Av ovan nämnda skäl kan de spridningsvägar som skadliga ämnen vid eventuella utsläpp i marken skulle följa inte säkert anges. Rent allmänt gäller att spridningshastigheten är långsam, framför allt på slätten, och att främst stora grundvattenuttag är det som vid sidan av den allmänna strömningen mot kusterna styr de vattenburna föroreningarnas spridningsvägar.

All grundvatteninformation är markerad med blå färg och de potentiella miljöriskerna med rödlila färg. Informationen om miljöriskfaktorerna har lämnats av kommunens miljö- och hälsoskyddskon- tor. I sårbarhetskartans digitala version finns uppgifter om respektive objekt.

Sårbarhetskartan bygger på den digitala grundvattenkartan över kommunen, vilken i sin tur bygger på den befintliga hydrogeologiska kartan Höganäs NO/Helsingborg NV, övrigt geologiskt kartunderlag i skala 1:50 000, information från äldre grundvattenutredningar, nya mätningar med geoelektrik och seismik samt undersökningsborrningar.

4.2.2 Infiltrationsförhållanden

Beträffande de infiltrationshastigheter som angivits för **infiltrationsbenägna jordarter med viktig grundvattentillgång** (röd färg) gäller dessa för den vertikala transporten av vatten från markytan ner till grundvattenytan. För de flesta oljor är hastigheten lägre (diesel 0,5–0,2 x vattnets, tjockare oljor 0,01–0,001 x vattnets) och för t.ex. bensin är den högre (1,5 x vattnets). För den vidare transporten i grundvattenströmmens riktning är hastigheten direkt proportionell mot gradienten, dvs. grundvattenytans lutning. Vad gäller oljor kan, även om oljan själv rör sig mycket sakta i jordlagren, tillräckligt stora mängder lösa sig i vattnet för att ge dålig smak åt det och röra sig vidare med samma hastighet som vattnet.

I **infiltrationsbenägna jordarter med obetydlig grundvattentillgång eller utan sådan** (brun färg på grundvattenkartan) kan föroreningar snabbt infiltrera i marken, men de bedöms inte kunna skada några större grundvattentillgångar i jordlagren. Däremot kan föroreningar snabbt spridas till närbelägna, bergborrade brunnar. För Höganäs del finns risker för förorening av berggrundvattnet i områden med tunt jordtäckte utan inslag av lera, dvs. ställvis i de västra och norra kommundelarna.

I vissa partier av isälvsavlagringarna kan den underliggande berggrunden ligga så högt att det på dessa ställen inte finns något grundvatten i sanden eller gruset. De hör dock samman med huvudmagasinet och utgör **viktiga infiltrationsområden**. Både på grundvattenkartan och sårbarhetskartan har de förts till de delar av magasinet som innehåller mest grundvatten och som bestämt den kapacitetsklass eller riskklass som avlagringen fått. Man skulle kunna likna de höga berglägena vid bergöar som sticker upp ur omgivande grundvattenmagasin. Ibland syns de som hållar i markytan, men många gånger är de helt täckta av åsens sand och grus. De kan då konstateras endast genom geofysiska mätningar och borrningar. För Höganäs del kan den beskrivna situationen i första hand tänkas föreligga i och invid Brunnbyfältet.

I dessa områden sker infiltrationen av nederbördsvatten lika effektivt som i andra delar av ås-systemen. Det infiltrerade vattnet når bergytan och rinner snabbt av åt sidorna och ner i grundvattenmagasinen som omger dessa ”bergöar”. På samma sätt kan eventuella föroreningar nå grundvattenmagasinen.

Risken för förorening av grundvattnet i **områden täckta av lera eller andra finkorniga sediment** kan i allmänhet anses vara liten. Inom stora delar av Höganäs kommun finns ett sådant skyddande täcke bestående av sedimentär lera, moränlera—lerig morän och moiga och sandiga sediment med inslag av lera. Även där jordtäcket är tunt, t.ex. över vissa delar av Kågeröds- och rät-juraberggrunden, finns skydd för det djupare belägna grundvattnet genom förekomsten av leriga lager i berggrunden.

I lerorna kan torksprickor uppträda under torrperioder. Sådana sprickor kan i Sverige vanligen nå maximalt 2–3 meter under markytan. Genom dem kan föroreningar snabbt tränga ner. Detta innebär att områden med mindre lermäktighet än cirka tre meter inte kan betraktas som skyddade för infiltration av föroreningar uppifrån (ljusgrön färg). I Danmark menar man att det behövs ett lertäcke av minst fem meters mäktighet för att det skall föreligga skydd över huvud taget för underliggande grundvattenmagasin. Ett gott skydd får man först vid tio meters lermäktighet. För moränlera krävs enligt dansk expertis minst 15 meters mäktighet för att lagret skall ha någon skyddande verkan. Först vid 30 meters mäktighet anges moränleran ge ett gott skydd.

I områden med **växlande infiltrationsförhållanden** är infiltrationsbenägenheten i allmänhet vad man skulle kunna kalla normal. Dessa områden återfinns till stor del inom urbergsområdet i norr och utgörs huvudsakligen av morän eller berg i dagen.

I morän kan infiltrationshastigheten variera ganska mycket beroende på moränens sammansättning, t.ex. hur stort lerinnehållet eller grusinnehållet är. I en sandig—moig morän kan infiltrationshastigheten vara av storleksordningen några millimeter till några decimeter per dygn. Om emellertid grusiga skikt förekommer kan infiltrationshastigheten lokalt vara högre.

Infiltrationshastigheten i kalt berg är helt beroende av hur pass uppsprucket berget är. Om hållarna är utan större sprickor är infiltrationen mycket liten, ofta ingen. Om hållarna är genomsatta av stora sprickor kan infiltrationshastigheten vara mycket hög.

Generellt kan man säga att berggrundens allra största sprickor i allmänhet ger sig till känna i form av dalgångar, i de flesta fall med förhållandevis mäktiga, skyddande jordtäckten. Det är vanligen också så att berggrunden är blottad uppe på höjderna, men jordtäckt i lägre belägna områden. Nästan varje höjdområde och varje vägsränning genom berg är potentiella riskområden för förorening av grundvattnet i berggrunden. Höjdområden är så gott som alltid inströmningsområden för grundvatten (grundvattenströmmen riktad nedåt). Även om det kan vara svårt att komma till rätta med föroreningar i berggrunden, är dess hydrauliska konduktivitet vanligen så låg att man för det mesta bör kunna räkna med att ha förhållandevis lång tid på sig för att vidta nödvändiga åtgärder, såvida inte föroreningen inträffat nära en vattentäkt.

Kärr och mossar är oftast utströmningsområden för grundvatten (grundvattenströmmen är riktad uppåt), varför man i allmänhet inte behöver befara någon förorening av grundvattnet på sådana ställen, men undantag finns. I vissa områden med mossar finns risk för förorening av grundvattnet men mosstorvens hydrauliska konduktivitet är i allmänhet så låg att infiltration och spridning går mycket långsamt. I samtliga våtmarker är risken vanligtvis störst att föroreningar sprids med ytvattnet.

4.2.3 Grundvattnets strömningsriktning

Uppgifter om grundvattnets strömningsriktning finns bara för Brunnbyfältet och är hämtade från den hydrogeologiska kartan Höganäs NO/Helsingborg NV. Det har inte ansetts tillföra något nytt att göra om mätningarna i samband med den digitala kartläggningen. Strömningsmönstret torde inte ändras annat än marginellt från ett år till ett annat. Strömningsförhållandena i berggrunden har inte undersökts eller beräknats av skäl som tidigare nämnts.

En grundvattendelare utgörs av en gränslinje mellan två intill varandra liggande grundvattenmagasin. I princip strömmar grundvattnet vinkelrätt från grundvattendelaren åt två motsatta håll.

Grundvattendelare kan vara fasta eller rörliga. Fasta grundvattendelare är vanligtvis betingade av höga berglägen, bergklackar som bildar fasta barriärer mellan två grundvattenmagasin.

Rörliga grundvattendelare i t.ex. en isälvsavlagring är betingade av att nederbörden, som faller över avlagringens hela yta, fyller på grundvattenmagasinen varvid grundvattennivån i åsen stiger. Någonstans kommer då grundvattnet att läcka ut. Detta utläckage sker vanligtvis mer koncentrerat i källor, där grundvattennivån sänks. Vid källorna är grundvattennivån som lägst. Detta betyder att

det någonstans mellan två källor finns ett ställe där grundvattennivån är högst. Detta är definitions-
mässigt grundvattendelaren. Om sanden och gruset i åsen är någorlunda jämt fördelade utan några
bergklackar eller andra barriärer kommer detta att vara en rörlig grundvattendelare.

Om man vid en av källorna skulle anlägga en brunn och pumpa ut mer vatten än vad som normalt
rinner ut i källan, dvs. sänka grundvattennivån ytterligare, kommer detta att påverka grundvatten-
delarens läge på så sätt att den förskjuts längre bort från den källa där man anlade brunnen. Detta
kan jämföras med hur ett skred i lös sand griper allt längre bort från den plats där man gräver om
man gräver allt djupare.

På liknande sätt finns grundvattendelare i t.ex. sedimentär berggrund, men där är förhållandena
mera diffusa så till vida att grundvattnets gradient oftast är liten och vattendelarens läge svårt att
definitivt bestämma.

4.2.4 Utsläpp av miljöfarliga ämnen

Vid utsläpp av miljöfarliga ämnen är risken för allvarliga skador på grundvattnet störst i de områden
som markerats med röd färg på sårbarhetskartan. Här kan det vara nödvändigt att agera mycket snabbt
för att förhindra omfattande och kostsamma skador.

Kartan ger möjlighet att identifiera de viktigaste potentiella riskområdena och att vidta eller åt-
minstone planera lämpliga skyddsåtgärder.

Med kartan som underlag har man även stöd för planering och genomförande av miljöövervak-
ningsprogram vid anläggningar där mer diffust läckage eller andra mer eller mindre osynliga utsläpp
kan förekomma.

I ett akut läge kan man inledningsvis utgå ifrån att grundvattnet rör sig mot havet. I vissa fall
kan det dock vara nödvändigt att känna till strömningsriktningen mer i detalj. Detta gäller t.ex. i
närheten av grundvattentäkter, vilka kan påverka strömningsriktningen olika mycket beroende bl.a.
på hur stora uttagen är. Man får emellertid räkna med att grundvattnet intill en brunn alltid strömmar
mot brunnen. Då detta kan sägas gälla generellt har det inte markerats på kartorna. Detta innebär
naturligtvis att man i allmänhet bör stoppa grundvattenuttagen i alla brunnar intill ett utsläpp av
skadliga ämnen, och som skyddsåtgärd anlägga en saneringsbrunn eller motsvarande.

5. METODBESKRIVNINGAR

5.1 Seismik

Grundläggande principer

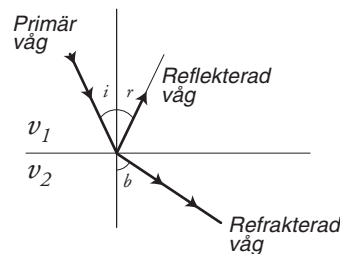
Den metod som används vid grundvattenundersökningar kallas refraktionsseismik. Det är en geofysisk mätmetod som baseras på elastiska vågors utbredning i marken. Vågornas utbredningshastighet skiljer sig mellan olika jord- och bergarter vilket gör det möjligt att beräkna lagermäktigheter och bedöma vissa materialegenskaper. Vid en stöt eller detonation i marken alstras vågrörelser av flera typer (tryck-, skjuv- och ytvågor). Av dessa har tryckvågen eller P-vågen den högsta utbredningshastigheten och kan härigenom registreras och analyseras med relativt enkel apparatur. Tryckvågor i marken utbreder sig genom longitudinella partikelrörelser på samma sätt som ljudvågor i luften. Efter en explosion vid markytan vandrar vågfronten klotformigt i det översta lagret. När den träffar ett djupare liggande lager med annan hastighet reflekteras en del av vågens energi medan återstoden vandrar vidare i det nya lagret. Vid passage av skiktgränsen sker en brytning av vågens utbredningsriktning. Tänker man sig utbredningsriktningen som en stråle i ett vertikalt snitt, kan refraktionen beskrivas med Snells lag som säger att

$$\sin(i) / \sin(b) = v_1 / v_2$$

$i = r$ infallsvinkel resp reflektionsvinkel

b brytningsvinkel

v_1, v_2 vågens utbredningshastighet i skikt 1, 2

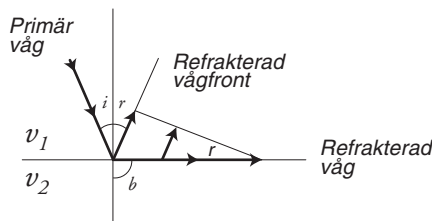


Om hastigheten ökar mot djupet, inträffar vid en viss infallsvinkel kritisk refraction, vilket innebär att vågstrålen efter passage av skiktgränsen går parallellt med denna. Infallsvinkeln vid kritisk refraction är

$$i = \arcsin(v_1 / v_2)$$

och

$$b = 90^\circ$$



När den kritiskt refrakterade vågen breder ut sig längs skiktgränsen, alstras i överliggande lager nya vågor som vandrar tillbaka mot markytan. Denna sekundära vågfront blir plan och lämnar skiktgränsen med en vinkel r som är lika stor som infallsvinkeln för vågen.

Genom denna mekanism bryts vågor tillbaka mot markytan där tiden för deras ankomst kan registreras. Ankomsttider för refrakterade vågor står i bestämd relation till skiktmäktigheter och hastigheter i lagerföljden. Förloppet registreras med givare i marken anslutna till en seismograf. Registreringarna, som kallas seismogram, innehåller data som beskriver markens rörelse i tiden samt uppgifter om geofonernas och skottpunkternas lägen.

Mätförfarande

Mätningen utförs i praktiken längs en linje där man på jämna avstånd placerar givare – s.k. geofoner – som reagerar för vibrationer i marken. Genom att spränga på lämpliga platser i profilen genereras mätdata i den omfattning som behövs. Vid tolkningen av mätningen bestäms för varje skott tider för P-vågfrontens passage av de olika geofonerna. Tiderna plottas mot geofonernas lägen i form av väg–tid-diagram. Ur dessa s.k. gångtidskurvor kan skiktens mäktigheter och hastigheter för den aktuella

lagerföljden beräknas. Bergets läge kan beräknas i såväl skottpunkter som geofonpunkter, vilket ger en relativt detaljerad kontinuerlig bild av bergytan. Hastigheten i berget ger viss information om bergets kvalitet jämte läget av mer markerade svaghetszoner. Mätresultaten redovisas i profilform där lagerföljden anges som skikt med olika hastigheter.

Geologiska förutsättningar

I Sverige har vi genom landisens verkningar ett jordtäckte bestående av morän och sediment. Sammansättningen är oftast enkel med god korrelation mellan hastighet och jordart. Hastigheten för P-vågor i våra jordarter varierar mellan ca 300 m/s i torr sand och ungefär 2 800 m/s i vattenmättad, hårt packad morän. De sedimentära bergarterna har hastigheter från ca 3 000 m/s och uppemot 6 000 m/s. I urberget är hastigheten vanligen 5 000–6 000 m/s, men kan i basiska bergarter nå 7 000 m/s. Se vidare figur 5.1.a. Dessa förhållandevis enkla fysikaliska förhållanden har medfört att refraktionsseismiken oftast ger goda undersökningsresultat.

Tillämpningsområden

Refraktionsseismik används bl.a. för att:

- bestämma jordarter,
- bestämma jorddjupet,
- bestämma grundvattenmagasins mäktighet och volym,
- lokalisera sprickzoner i berg – sprickakviferer,
- bedöma bergkvalitet.

Seismiska hastigheter i jord och berg

P-vågshastighet (m/s x100)

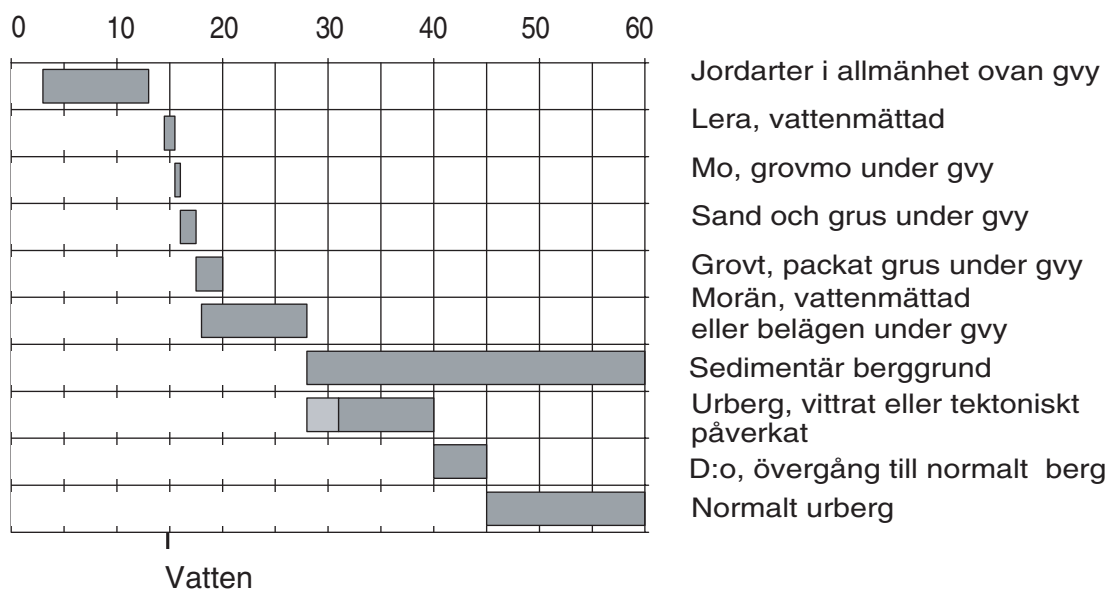


Fig. 5.1.a. Seismiska hastigheter i olika jord- och bergarter. Begreppet tektoniskt påverkat urberg avser i första hand sprickzoner, vilka vanligen är mer vattenförande än omgivande berggrund.

5.2 Elektriska motståndsmätningar

Resistiviteten hos vanliga jord- och bergarter beror huvudsakligen på deras innehåll av elektrolyt dvs. mängden porvätska (porositeten anges i %), och på elektrolytens salthalt. Som framgår av figur 5.2.a bestäms elektrolytens resistivitet av salthalt och temperatur och kan som jämförelse uppskattas för havsvattnet i Östersjön (ca 1 % salthalt och 10 grader C) till något mindre än 1 ohm.

Resistiviteten för jord och berg kan beräknas relativt väl med hjälp av Archies lag, om porositeten och elektrolytens resistivitet är kända.

Om elektrolyten utgörs av sött grundvatten så blir resistiviteten betydligt högre än om vi har salt grundvatten. Porositeten kan variera från några hundradels procent i kristallint berg utan sprickor till flera tiotals procent i sand och grus (t.o.m. i leror, som kan ha stort vatteninnehåll!) samt i vissa sedimentära bergarter.

Regnvatten, dvs. i princip destillerat vatten, tillförs hela tiden från ovan, och eftersom det är lättare (densiteten är lägre), kommer det söta vattnet att "flyta ovanpå" eventuellt salt grundvatten som blir kvar på djupet. Vi får en mer eller mindre horisontell skiktning av sött och salt grundvatten.

Resistivetsmätningar eller motståndsmätningar kan således användas för att skilja mellan olika berg- och jordarter på grundval av deras resistivitetsegenskaper, se figur 5.2.b. Vanligtvis tänker man sig att även jordtäcket och berggrunden är horisontellt skiktade, med minskande porositet mot djupet.

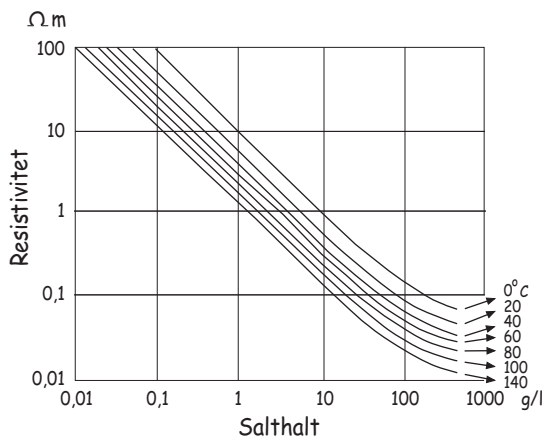


Fig. 5.2.a. Förhållandet mellan salthalt och resistivitet i vatten.

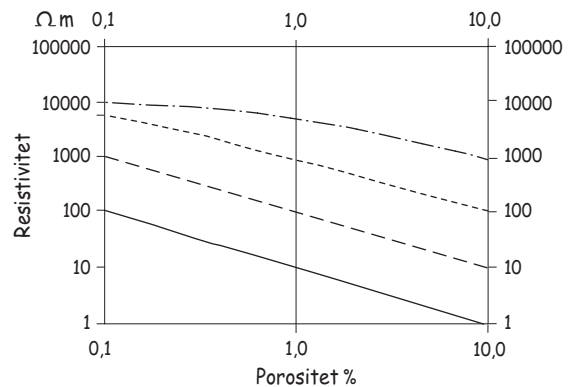


Fig. 5.2.b. Förhållandet mellan resistivitet och porositet i jord och berg.

Mätningarna utförs så att man sänder en kontrollerad ström med strömstyrkan I mellan två strömelektroder (M och N) samtidigt som potentialen (spänningen) V mellan två mätelektroder (A och B) registreras, se figur 5.2.c. Elektroderna består av rostfri ståltråd som körs ner i jordtäcket.

När vi nu känner ström och spänning kan den genomsnittliga eller *skenbara resistiviteten* beräknas för volymen i närheten av mätuppställningen. Det går att visa att 50 % av den totala strömmen aldrig når djupare än till halva avståndet mellan strömelektroderna vid homogena elektriska förhållanden. Som en tumregel brukar man ange att inträngningsdjupet eller *undersökningsdjupet* är av storleksordningen $1/3$ till $1/4$ av avståndet mellan strömelektroderna beroende på den elektriska kontrasten mellan de skikt som man vill detektera.

Om vi successivt ökar avståndet mellan strömelektroderna kommer den beräknade skenbara resistiviteten att gälla en allt större volym. Eftersom centrum för mätuppställningen inte flyttas innebär detta att mätningen gradvis når allt större djup, se figur 5.2.d. Skall vi undersöka jordtäcket i kontrast mot berggrunden så behöver vi mäta ut till ett avstånd av minst 40 meter mellan strömelektroderna om jordtäcket är 10 m tjockt. Skall vi upptäcka gränsen mellan sött och salt grundvatten på 1 000 m djup måste vi mäta ut till avståndet 4 000 m mellan strömelektroderna.

Med moderna datorprogram kan man lätt konstruera en rimlig, horisontellt skiktad modell av flera lager med lämpliga, tänkbara resistiviteter som stämmer med våra uppmätta mätvärden. Vi måste

dock komma ihåg att det kan finnas många olika modeller som kan fungera lika bra, och vidare att naturen i verkligheten kan vara betydligt mer komplicerad. Den kanske i själva verket inte alls är horisontellt skiktad i vår mätpunkt.

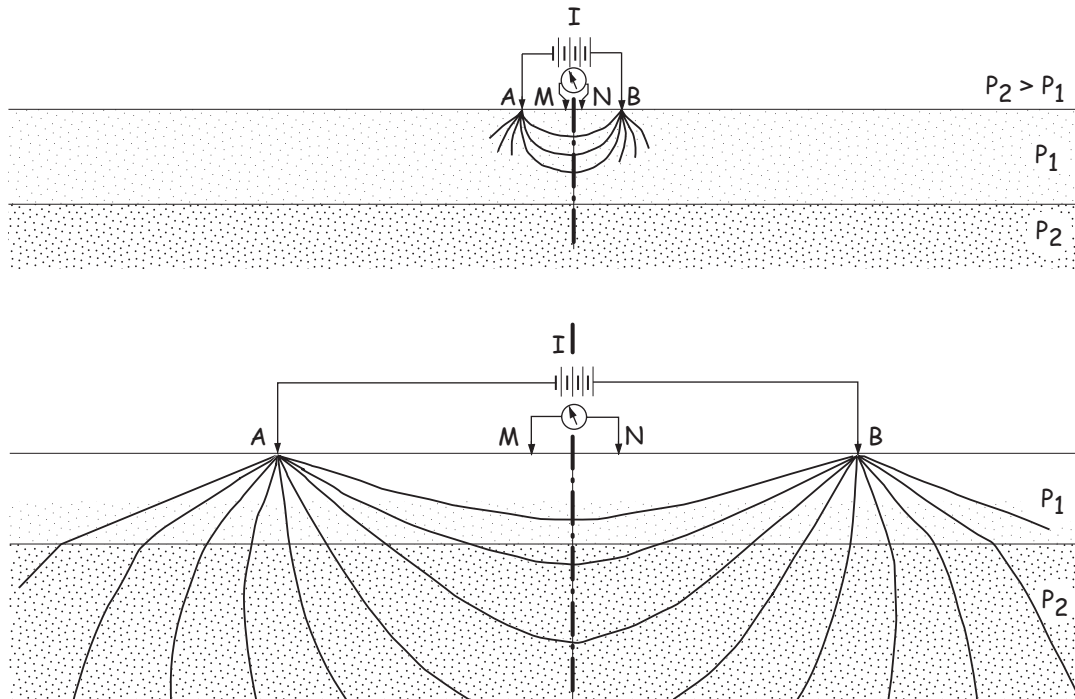


Fig. 5.2.c och d. Vertikala elektriska sonderingar – VES – genomförs med successivt större avstånd mellan elektroderna, varvid allt djupare liggande skikt undersöks.

5.3 Kriging och variogramanalys

Kriging är en interpolationsmetod för att förutsäga rumsliga värden. Metoden är namngiven efter Krig, en sydafrikansk gruvingenjör som på femtiotalet utvecklade empiriska metoder för att bestämma malmklassfördelning från fördelningar baserade på insamlade malmklasser.

Kriging bygger på att viktning sker av data från omgivande punkter. Storleken på vikterna beror på hur variogrammet (semivariogrammet) ser ut. Vikterna standardiseras så att summorna av dem blir 1 (unbiased estimation). Den interpolerade noden får då värdet från omgivande punkter multiplicerad med respektive beräknad standardvikt:

$$Y_o = \sum w_i Y_i \quad (i = 1, \dots, n)$$

Y_o är det beräknade värdet

w_i är de beräknade standardvikterna

Y_i är värdena för omgivande punkter

Vid interpolering med kriging används inte punkter utanför det område man definierar (range). För att bestämma vilka punkter och på vilket sätt de påverkar en punkt (x_p, y_p) ansätter man ett variogram. Ett variogram är helt enkelt en funktion som beskriver variationerna. Man antar att skillnaden i värde mellan två punkter beror på avståndet mellan dem och deras relativa orientering. Vid variogramanalys plottar man variansen mellan mätvärden mot avståndet mellan mätvärden.

Figur 5.3 visar ett exempel på ett variogram, man ser att variansen ökar med avståndet. Därefter anpassar man en analytisk variogramfunktion som används för att beräkna krigingvikterna. Efter att ha kommit fram till ett variogram som passar med sina data kan man beräkna krigingvikterna.

En stor fördel med kriging är att man kan ge konfidensintervall för de uppskattade värdena. Förutsättningen för att man ska kunna göra det är att följande antaganden måste vara riktiga:

1. Att de uppskattade felen följer en normalfördelning. Detta stämmer oftast när man ser på stora områden. Ser man på mindre områden, speciellt de extrema, är detta antagande inte korrekt.
2. Att krigingvariansen från den geostatistiska modellen är en korrekt uppskattning av variansen av de faktiska felen.

Särskilt viktigt är att tröskelvärde blir en bra uppskattning för variansen hos alla data. En mycket ojämn rumslig fördelning leder ofta till att man underskattar variansen.

Finessen med kriging ligger bl.a. i att man får information om den rumsliga fördelningen på mätdata. Möjlig synergieffekt mellan mätdata beror på avståndet mellan dem och på den rumsliga kontinuiteten. En mätning av grundvattenytan från två brunnar med 10 meters avstånd skiljer sig mindre än t.ex. sulfatkoncentrationen i samma brunnar. Faktumet att grundvattenytan har en högre rumslig kontinuitet kommer att påverka utseendet på variogrammet. Kriging tar därför hänsyn till två viktiga aspekter när man interpolerar, nämligen avstånd och den rumsliga fördelningen.

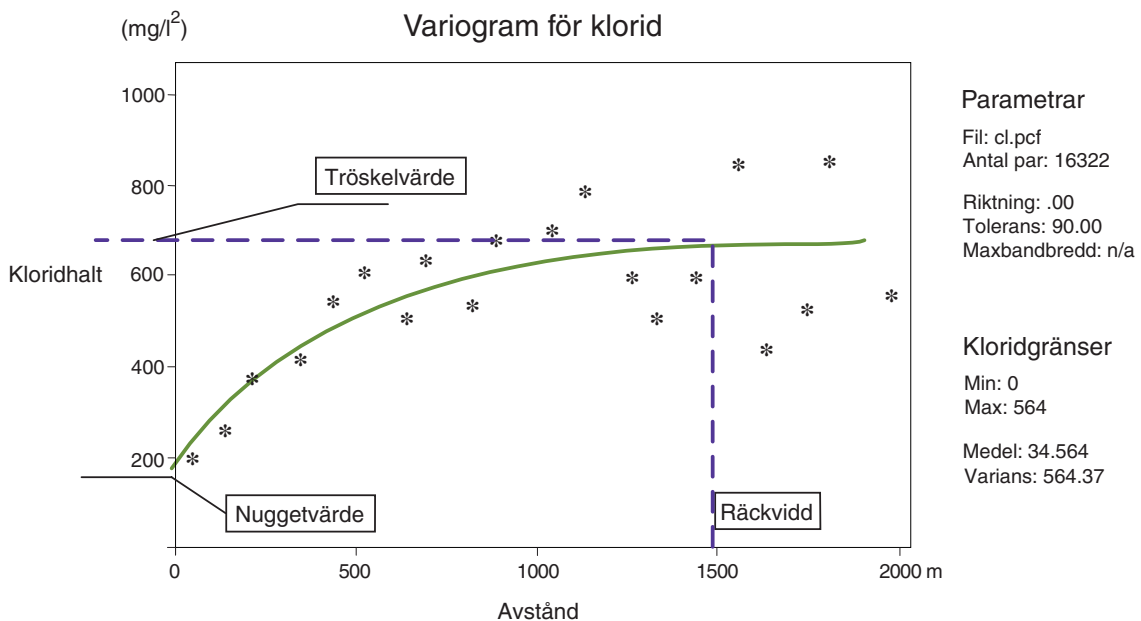


Fig. 5.3. Exempel på variogramanalys, här är variansen på kloridhalten plottad mot avståndet. Range – variansområde, Sill – tröskelvärde, Nugget varians – lägsta varians.

6. DOKUMENTATION AV FÄLTARBETEN

Förutom följande dokumentation finns SGUs geofysiska mätningar i form av radargram och seismogram, samt inventerade brunnar, observationsrör och SGUs borrhningar fullständigt dokumenterade i SGUs databaser. Nedan redovisade arbeten finns grafiskt presenterade i avsnittet [Fältundersökningar i Höganäs kommun](#).

6.1 Geofysiska mätningar

Nedan visas lägena för de seismiska respektive geoelektriska mätningar som utförts av SGU.

Seismik

Profil	y start	x start	y slut	x slut	Plats
S1-98	130626	623694	130696	623654	Jonstorp
S2-98	130941	623781	130936	623736	Norra Häljaröd
S3-98	130942	623738	130937	623716	Norra Häljaröd

Geoelektriska mätningar: VES (Vertikal elektrisk sondering)

Mätpunkt	y-koord	x-koord	Plats
A	130941	623781	Norra Häljaröd
B	130938	623760	Norra Häljaröd
C	130938	623749	Norra Häljaröd
D	130948	623738	Norra Häljaröd
E	130939	623726	Norra Häljaröd
F	130937	623716	Norra Häljaröd
G	130925	623768	Norra Häljaröd
H	130925	623776	Norra Häljaröd
I	130947	623753	Norra Häljaröd
K	130959	623743	Norra Häljaröd
L	130966	623738	Norra Häljaröd
M	130974	623732	Norra Häljaröd
N	130643	623666	Jonstorp
O	130653	623680	Jonstorp
P	130657	623686	Jonstorp
Q	130636	623655	Jonstorp
R	130629	623694	Jonstorp
S	130670	623669	Jonstorp
T	130687	623660	Jonstorp

6.2 Borrhningar

I förteckningen nedan redovisas de rödrivningar och sonderande borrhningar som utförts av SGU under fältarbetena för kartan över grundvattnet i Höganäs kommun.

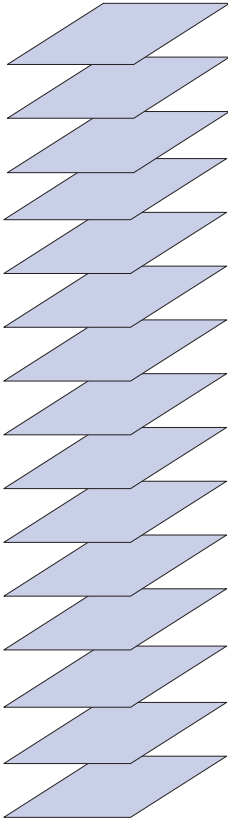
Observationsplats	obsnamn	x	y	obstyp	lager nr	jordart	djup till (m)
Jonstorp	SGU R 9801	6236730	1306660	rörspets	1	finmo	2
Jonstorp	SGU R 9801	6236730	1306660	rörspets	2	grovmo	31
Jonstorp	SGU S 9805	6236940	1306300	sondering	1	gyttja, lera	1,5
Jonstorp	SGU S 9805	6236940	1306300	sondering	2	finmo	5
Jonstorp	SGU S 9805	6236940	1306300	sondering	3	grovmo	11,7
Jonstorp	SGU S 9805	6236940	1306300	sondering	4	stenigt lager	12,2
Jonstorp	SGU S 9805	6236940	1306300	sondering	5	grovmo	14,5
Jonstorp	SGU S 9805	6236940	1306300	sondering	6	morän	20
N Häljaröd	SGU R 9802	6237440	1309360	rörspets	1	hård styv lera	11
N Häljaröd	SGU R 9802	6237440	1309360	rörspets	2	finmo	11,4
N Häljaröd	SGU R 9803	6237360	1309310	rörspets	1	grusig grovsand	2
N Häljaröd	SGU R 9803	6237360	1309310	rörspets	2	grovmo	4
N Häljaröd	SGU R 9803	6237360	1309310	rörspets	3	lera	5
N Häljaröd	SGU R 9803	6237360	1309310	rörspets	4	grovmo	7
N Häljaröd	SGU R 9803	6237360	1309310	rörspets	5	moränlera	9
N Häljaröd	SGU S 9804	6237440	1309330	sondering	1	lera	11
N Häljaröd	SGU S 9804	6237440	1309330	sondering	2	finmo	19

7. DATABASSTRUKTUR

Den digitala information över grundvattentillgångar i Höganäs kommun finns tillgänglig i SGUs databaser och presenteras översiktligt nedan. Informationen är framtagen i formaten MapInfo och ARC/INFO, men kan erhållas även i andra format. Data är lagrad i RT90 2,5 gon V.

Övriga data med anknytning till "Karta över grundvattentillgångar i Höganäs kommun" som finns tillgängliga på SGU är bl.a.

- tolkade bilder på seismiska profiler,
- anpassade symbolfiler i formatet MapInfo,
- postscriptfiler för utplottning av data.



GEOF	Geofysiska profiler (linjer)
LAGF	Lagerföljdsuppgifter (punkter)
VTAK	Vattentäktsdata (punkter)
SKYD	Skyddsområden (polygoner)
OBSK	Observationsdata, källor (punkter)
OBSN	Observationsdata, nivåer (punkter)
OBSD	Övriga observationsdata (punkter)
VDEL	Vattendelare och andra hydrauliska gränser (linjer)
NIVL	Nivålinjer (linjer)
GSTR	Grundvattnets strömningsriktning (punkter)
TEKT	Tektonik; sprickszoner, förkastningar etc. (linjer + punkter)
KVAL	Salt-, fluorid- eller radonrisk (polygoner)
VMAR	Våtmarker (polygoner)
JKAP	Kapacitet i jordlagren (polygoner)
BKAP	Kapacitet i berggrunden (polygoner)

Fig. 7.1. Översiktlig databasstruktur. För Höganäs kommun saknas skikten KVAL och SKYD.

8. LITTERATUR OCH GRUNDVATTENKARTOR

8.1 Allmän litteratur

- Aastrup, M., 1994: Grundvattenövervakning inom PMK. Rapport från verksamheten 1994. *Statens naturvårdsverk. Rapport 4128*.
- Aastrup, M., Thunholm, B., Johnson, J., Bertills, U. & Berntell, A., 1995: Grundvattnets kemi i Sverige. *Statens naturvårdsverk. Rapport 4415*.
- Agerstrand, T., 1973: Vattenmiljön. I P. Brink, T. Cewé, E. Olerud, C. Ramel, H. Sjörs & M. Falkenmark (red.) *Praktisk geohydrologi, Praktisk miljökunskap*. Natur och Kultur, Stockholm, 53–80.
- Andersson, A.C., Andersson, O. & Gustafsson, G., 1984: Brunnar: Undersökning – Dimensionering – Borrning – Drift. *Byggforskningsrådet R 42: 1984*.
- Andersson, S., Eriksson, A. & Åbyhammar, T., 1980: Utvinning av värme ur bergborrade brunnar. Förstudie. *Byggforskningsrådet R 142:1980*.
- Bengtsson, M.-L., 1996: Hydrogeologisk sårbarhetsklassificering som verktyg i kommunal planering. Med exempel från Lerums kommun. *Chalmers tekniska högskola, Geologiska institutionen Publ. A81*.
- Berggren, M., 1998: Hydraulic conductivity in Swedish bedrock estimated by means of geostatistics. *Kungl. tekniska högskolan Thesis Report Series 1998:9*.
- Bergman, G., 1972: Bestämning av infiltrationskoefficienter för bergytor och perkolationsbanor i jordlager. Stockholms universitet. Kvartärgeologiska institutionen. Även Styrelsen för teknisk utveckling 69-519/U386.
- Bergström, S., 1993: *Sveriges hydrologi – grundläggande hydrologiska förhållanden*. SMHI, Norrköping.
- Bertills, U., von Brömssen, U. & Sarr, M., 1989: Försurningsläget i enskilda vattentäkter i Sverige. *Statens naturvårdsverk. Rapport 3567*.
- Brink, R. & Tullberg, H., 1982: Att utvinna och lagra värme i mark och vatten. Juridiska aspekter. *Byggforskningsrådet. T 44:1982*.
- von Brömssen, U., 1968: *Grundvattenbildning i geologiskt olika terrängavsnitt. – Metod – Teknik – Analys*. Stockholm.
- Byggforskningsrådet, 1982: Bergvärme, grundvattenvärme och geotermi. BFR-seminarium maj 1982. *Rapport R130:1982*.
- Carlsson, A. & Olsson, T., 1977: Hydraulic properties of Swedish crystalline rocks. *The Bulletin of the Geological Institutions of the University of Uppsala, N.S., vol. 7*.
- Carlsson, L., 1970: Metoder för praktisk bestämning av grundvattnets strömningshastighet. *Chalmers tekniska högskola, Inst. för vattenförsörjnings- och avloppsteknik. Serie B 70:1*. Göteborg.
- Carlsson, L. & Carlstedt, A., 1977: Estimation of transmissivity and permeability in Swedish bedrocks. *Nordic Hydrology* 8, 1977, 103–116.
- Carlsson, L. & Gustafsson, G., 1984: Provpumpning som geohydrologisk undersökningsmetodik. *Byggforskningsrådet R41: 1984*.
- Clemensson, G. (red.), 1953: *Stenkol och lera 1*. Almqvist och Wiksell. Uppsala.
- Clemensson, G. (red.), 1958: *Stenkol och lera 2*. Almqvist och Wiksell. Uppsala.
- Clemensson, G. (red.), 1963: *Stenkol och lera 3*. Almqvist och Wiksell. Uppsala.
- Clemensson, G. (red.), 1973: *Stenkol och lera 4*. Almqvist och Wiksell. Uppsala.
- Coordinating committee for hydrology in nordic countries (COHYNO), 1984: *Nordic Glossary of Hydrology*. Iréne Johansson (red.). Almqvist & Wiksell International, Stockholm.
- Daniel, E., 1978: Beskrivning till jordartskartan Höganäs NO/Helsingborg NV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 25*.
- De Geer, J., 1970: Några hydrogeologiska synpunkter på jordtäckets akviferer främst åsarnas. I E. Eriksson, Y. Gustafsson & K. Nilsson (red.) *Grundvatten*. Norstedt & Söner förlag, Stockholm.
- Dressie, Z., 1987: Recharge and soil water studies using different models and methods. *Uppsala universitet. Naturgeografiska institutionen. Avdelningen för Hydrologi. Report Series A, Nos 2 and 39*.

- Engqvist, P., Olsson, T. & Svensson, T., 1978: Pumping and recovery tests in wells sunk in till. *Nordic Hydrological Conference and Second Nordic IHP meeting, Hanasaari, 1978, Papers of workshops*. Helsinki.
- Erdmann, E., 1911–1915: De skånska stenkolsfälten och deras tillgodogörande. *Sveriges geologiska undersökning* Ca 6.
- Eriksson, A., 1981: Energibrunnar. *Sveriges geologiska undersökning. Information från brunnarkivet* 1/81.
- Flentzberg, A., 1909: Offerkällor och trefaldighetskällor. *Fataburen* 65–84, 141–149.
- Fredén, C., (temaredaktör) 1994: *Berg och jord*. SNA.
- Frycklund, C., 1998: *Artificial recharge of groundwater for public water supply. Potential and limitations in Boreal conditions*. Kungl. tekniska högskolan, Dissertation, Div. of Land and Water Resources.
- Granberg, G., 1934: Den kalendärt fixerade källdrickningen. *Folkminnen och folktankar* 21, 20–34, 56–75.
- Grip, H. & Rodhe, A., 1988: *Vattnets väg från regn till bäck*. Hallgren & Fallgren Studieförlag AB. Uppsala.
- Gustafsson, G., 1974: A method of calculating the hydraulic properties of esker aquifers. *Nordic Hydrologic Conference, Aalborg 1974*, 525–543. København.
- Gustafsson, G., 1976: A method of calculating the hydraulic properties of leaky esker-aquifer systems. Nordic Hydrologic Conference, Reykjavik 1976, IV 47–64. Även i: *Nordic Hydrology* 8, 1977, 65–82. Reykjavik.
- Gustafsson, G., Norling, E., Ahlbom, K., De Geer, J., Hård, S., Karlqvist, L., Persson, G. & Thoregren, U., 1980: Energigeologisk kartering. Metodstudie. *Byggforskningsrådet R 134:1980*.
- Gustafsson, O., 1972: Beskrivning till hydrogeologiska kartbladet Trelleborg NV och Malmö SV. *Sveriges geologiska undersökning* Ag 4.
- Gustafsson, O., 1978: Beskrivning till hydrogeologiska kartbladet Trelleborg NO/Malmö SO. *Sveriges geologiska undersökning* Ag 6.
- Gustafsson, O., 1981: Beskrivning till hydrogeologiska kartan Malmö NV. *Sveriges geologiska undersökning* Ag 13.
- Gustafsson, O., 1986: Beskrivning till hydrogeologiska kartan Helsingborg SV. *Sveriges geologiska undersökning* Ag 14.
- Gustafsson, Y., 1970: Topografins inverkan på grundvattenbildningen. I E. Eriksson, Y. Gustafsson & K. Nilsson (red.) *Grundvatten*. Norstedt & Söner förlag, Stockholm.
- Hult, A., 1991: *Källan till vattnet*. Anders Hult & Gidlunds Bokförlag, Värnamo.
- Hydén, H., 1983: Energiutvinning ur kommunala grundvattentäkter. *Byggforskningsrådet R:47*.
- Johansson, P.-O., 1987: Methods for estimation of direct natural groundwater recharge in humid climates – with examples from sandy till aquifers in southern Sweden. *Kungliga tekniska högskolan. Institutionen för kulturteknik. Meddelande TRITA-KUT 1045*.
- Johansson, P.-O., 1987: Spring discharge and aquifer characteristics in a sandy till area in southeastern Sweden. *Nordic Hydrology* 18, 203–220.
- Knutsson, G., 1979: Hydrogeologisk översiktskartering av Sverige. *Vannet i Norden Nr 1*. Uppsala.
- Knutsson, G. & Morfeldt, C.-O., 1993: *Grundvatten, teori och tillämpning*. AB Svensk Byggtjänst, Solna.
- Knutz, Å., Svensson, T., Lindmark, P., Rosén, B., Eriksson, A. & Landin, O., 1995: Yt- och grundvat-
tenskydd. *Vägverket Publikation, 1995:1*.
- Larsson, I., 1972: Groundwater in granite rocks and tectonic models. *Nordic Hydrology* 3, 111–129.
- Larsson, I., 1977: Torra och vattenrika bergartstyper i svenskt urberg. *Vatten*, 33.2, 96–101. Stockholm.
- Lerner, D.N., Issar, A.S. & Simmers, I., 1990: *Groundwater recharge. A guide to understanding and estimating natural recharge*. Internat. Assoc. of Hydrogeologists. Hannover, Heise. (International contributions to hydrogeology. Vol. 8).
- Lindén, A., Melin, O. & Mellander, H., 1983: *Områden med anomal radioaktiv värmeproduktion i södra och mellersta Sverige*. Energiforskningsnämnden. Långsiktig energitillförsselforskning.

- Lindgren, J., 1997: Radon i vatten – ännu inga gränsvärden. *Sveriges geologiska undersökning. Grundvatten 2/96–1/97*.
- Lidman, E.-K. & Mattson, E., 1982: *Försurningens inverkan på korrosionen i vattenledningar av koppar*. Korrosionsinstitutet, Stockholm.
- Maxe, L. (red.), 1995: Effects of acidification on groundwater in Sweden. *Swedish Environmental Protection Agency. Report 4388*.
- Müllern, C.-F., 1980: Airborne geophysical measurements used for hydrogeological mapping. 6:e *Nordiska Hydrologiska Konferensen. Uppsala Universitet, Naturgeografiska Institutionen. Rapport Nr 53*. Uppsala.
- Naturvårdsverket, 1991: Grundvatentäkter. Skyddsområden – Skyddsföreskrifter. *Allmänna råd 90:15*.
- Naturvårdsverket, 1999: Bedömningsgrunder för miljökvalitet – Grundvatten. *Rapport 4915*.
- Nilsson, K., 1970: Något om grundvattenförhållandena i Skånes sedimentbergarter. I E. Eriksson, Y. Gustafsson & K. Nilsson (red.) *Grundvatten*. Norstedt & Söner förlag, Stockholm.
- Nilsson, K. & Gustafsson, O., 1967: *Översikt över Skånes hydrogeologi*. Länsstyrelserna i Kristianstads och Malmöhus län.
- Nordberg, L. & Persson, G., 1979: *Vårt vatten – tillgång, utnyttjande*. LTs förlag, Stockholm.
- Nordic Hydrological Programme, 1994: Salt groundwater in the Nordic countries. *Report no 35*.
- Nordqvist, R., 1982: *Försurning*. Uppsala Universitet. Kvartärgeologiska avdelningen.
- Norling, E., 1972: Jurassic stratigraphy and foraminifera of western Scania, southern Sweden. *Sveriges geologiska undersökning Ca 47*.
- Norling, E. och Wikman, H., 1990: Beskrivning till berggrundskartan Höganäs NO/Helsingborg NV. *Sveriges geologiska undersökning Af 129*.
- Olofsson, B. & Ericsson, L.O., 1985: Miljöförändringar vid värmeutvinning ur berg och grundvatten. *Byggforskningsrådet R 149*.
- Persson, G., 1992: Groundwater protection and vulnerability maps in Sweden. *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia Vol. XLII*.
- Pousette, J., 1988: Groundwater Documentation in Sweden. *WHO Water Quality Bulletin, Vol. 13, No. 4*, Canada Centre for Inland Waters, October 1988.
- Pousette, J., 1989: The Swedish hydrogeological county maps. *Memoires of the International Symposium on Hydrogeological Maps as Tools for Economic and Social Development*. Hannover, Federal Republic of Germany.
- Pousette, J., 1994: Shallow Groundwater in Sweden – a Vulnerable Resource. *Water Down Under '94, Preprints of Papers*, IEAust, Barton, Australia.
- Programmet för övervakning av miljökvalitet (PMK) 1986: Sura och försurade vatten. *Monitor*. Statens naturvårdsverk.
- Rodhe, A., 1987: The origin of streamwater traced by oxygen-18. *Report Series A, No 41, Division of Hydrology, Uppsala Univ.*
- Samuelsson, M., 1983: Ytligt grundvatten – kemi och omsättning. En studie av källor i skogsmark. *Kungl. tekniska högskolan. Institutionen för kulturteknik. Meddelande TRITA-KUT 3023*.
- Sandberg, B., 1982: *Korrosion på markförlagda konstruktioner – påverkan av markförsurning*. Korrosionsinstitutet, Stockholm.
- Saxena, R. & Dressie, Z., 1983: Estimation of groundwater recharge and moisture movement in sandy formations by tracing natural O-18 and injected tritium profiles in the unsaturated zone. In: *Isotope hydrology (Proceedings of Symposium in Vienna, 1983)*, IAEA, Vienna 139–150.
- Sivhed, U., 1984: Litho- and biostratigraphy of the Upper Triassic–Middle Jurassic in Scania, southern Sweden. *Sveriges geologiska undersökning C 806*.
- Statens Livsmedelsverk, 1993: Livsmedelsverkets kungörelse om dricksvatten. *SLV Författningssamling 1993:35*.
- Statens offentliga utredningar, 1994: Reglering av vattenuttag ur enskilda brunnar. Delbetänkande av Grundvattenutredningen. *SOU 1994:97*.
- Sundlöf, B. & Kronqvist, L., 1992: Konstgjord grundvattenbildning. *Va-forsks rapportserie 1992-13*.
- Svenska Vatten- och Avloppsverksföreningen, 1995: VA-verk 1994. Statistiska uppgifter över kommunala vatten- och avloppsverk. *VAV S94*.

- Svenska Vatten- och Avloppsverksföreningen, 1997: Skydd av vattentäkter. *Meddelanden, VAV M98*. Tekniska Nomenklaturcentralen, 1970: Vattenordlista 2. *TNC 45*. Uppsala.
- Tekniska Nomenklaturcentralen, 1984: Geologisk ordlista. *TNC 77*. Uppsala.
- Troedsson, G., 1942: Bidrag till kännedom om kågerödsformationen i Skåne. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 64*.
- Troedsson, G., 1951: On the Höganäs Series of Sweden (Rhaeto-Lias). *Lunds Univ. årsskrift N.F. Avd. 2, 47/Skrifter fr. Mineral. Pal. Inst. Lund 7*.
- UNESCO, 1983: *International legend for hydrogeological maps*. UNESCO, Paris.
- Winqvist, G., 1953: Groundwater in Swedish Eskers. *Kungl. tekniska högskolans handlingar nr 61*.

8.2 SGUs Rapporter och meddelanden, valda exempel

Nr

8. Gustafsson, O. & De Geer, J., 1977: Skånes större grundvattentillgångar.
9. Knutsson, G. & Fagerlind, T., 1977: Grundvattentillgångar i Sverige.
10. Modig, S., Knutsson, G., Nordberg, L. & Persson, G., 1978: Särtryck ur Ymer 1978 – Bebyggelsen och vatten.
12. Gustafsson, O., Andersson, J.-E. & De Geer, J., 1979: Sammanställning av hydrogeologiska data från Kristianstadsslätten. (Med hydrogeologisk karta i skala 1:100 000 samt sex planscher.)
13. Hörnsten, Å., 1979: Sand och övriga jordarter i Öresund. Kommentarer till SGUs maringeologiska karta över Öresund.
14. Hydrogeologi vid SGU. Särutgåva av Vannet i Norden. 1979.
17. Karlqvist, L. & Qvarfort, U., 1980: Modell för simulering av utbytesförlopp i ett sand – bentonitskikt.
21. Olsson, T., 1980: Groundwater-level fluctuations as a measure of the effective porosity and groundwater recharge.
27. 7th Salt Water Intrusion Meeting, Proceedings, 1981: Intruded and relict groundwater of marine origin.
30. Åkerblom, G. & Wilson, C., 1982: Radon – geological aspects of an environmental problem.
37. Andersson, M. & Ohlsson, S.-Å., 1984: Geokemisk kartering.
39. Lindewald, H., 1985: Salt grundvatten i Sverige.
42. Ressar, H. & Ohlsson, S.-Å., 1985: Geokemisk kartering. Bäcktorv.
43. Grundvattennätet. Svenskt vattenarkiv. 1985.
44. Grundvattenkvalitet. Svenskt vattenarkiv. 1985.
57. Modig, H., Miller, U. & Robertsson, A.-M., 1990: Karbonat i jord. Del 4. Försurning i äldre sedimentlagerföljder med anknytning till och i jämförelse med nutid.
68. Ressar, H., Ekelund, L. & Ohlsson, S.-Å., 1991: Biogeokemiska kartan 5–7, I–K och 8–10, E–G. Tungmetaller i bäckvattenväxter.
75. Ekelund, L., Nilsson, C.A. & Ressar, H., 1993: Biogeokemiska kartan 8–10, G–J och 11–12, H–J. Tungmetaller i bäckvattenväxter.
81. Andersson, N. & Nilsson, C.A., 1995: Markgeokemiska kartan 7–9 D–E, 7–9 E–H.
86. Selinus, O. (red.), 1996: Miljögeologi. Kartor för samhällsplanerare och miljövärdare. Exempel från Mittnordenområdet.
87. 14th Salt Water Intrusion Meeting. SWIM -96. 1996.
99. Aastrup, M. (red.), 1999: Grundvattnets tillstånd i Sverige. Årsskrift från miljöövervakningen.

8.3 Ej tryckta utredningar

Utredningar inlagda i SGUs Georegister

LTH = Lunds Tekniska Högskola

VBB = Vattenbyggnadsbyrån AB

Viak = VIAK AB

Höganäs kommuns grundvattentäkt vid Bräcke. Rapport utarbetad på uppdrag av Växjö tingsrätt, vattendomstolen. SGU. 1978-03-01.

PM angående vattentäkt för Väsby kommun Kjessler & Mannerstråle. 1954-02-20.

PM angående vattentäkt för Vikens municipalsamhälle Kjessler & Mannerstråle. 1956-03-15.

Brunnsanläggning B 12. Kontrollrapport och redogörelse för resultat av stegprovpumpning. Viak. 1975-11-20.

Teknisk beskrivning av Brunnby kommuns vattentäkt vid Möllehässle. VBB. 1965-03-15.

PM över år 1955 utförda grundvattenundersökningar i trakten av Höganäs stads vattentäkt vid Brunnby. VBB. 1956-02-22.

PM angående grundvattentillgången i Höganäsgruvan samt åtgärder för gruvvattenuppfodringen. VBB. 1965-07-01.

Höganäs vatenförsörjning. Gruvvatten. PM angående åtgärder för gruvvattenförsörjningen. VBB. 1969-11-17.

PM angående vattnet i Höganäsgruvan. Viak. 1971-01-29.

Redogörelse angående grundvattenförhållandena i Höganäsgruvan. Viak. 1972-03-20.

Redogörelse angående grundvattenförhållandena i Höganäsgruvan. Viak. 1972-12-29.

Provpumpning m m av vattentäkterna vid Brunnby-Möllehässle. Viak. 1969-11-06.

Redogörelse rörande undersökning av nitrathalter i grundvatten från brunnar inom Brunnby-Möllehässleområdet. Viak. 1971-12-01.

Försök rörande åtgärder för minskning av blandvattnets nitrathalt. Resultat från utförda provpumpningar. Viak. 1973-03-15.

Översiktlig redogörelse för undersökningsborrningar i berg vid Möllehässle (U1-U5), undersökningsborrning i berg vid Brunnby (U6), provpumpning av borrhunn å Rågåkra 11:1. Viak. 1974-03-13.

Vattenförsörjning. Brunnby-Möllehässleområdet. PM angående disponering av vattentillgångarna samt förslag till fortsatta åtgärder. Viak. 1974-03-15.

Nitratprovtagning 1976. Sammanställning. Viak. 1977-03-01.

Höganäs kommun. Vattentäkter. Program för observation av grundvattennivåer. Område: Brunnby. Viak. 1977-09-30.

Höganäs kommun. Vattentäkter. Program för observation av grundvattennivåer. Område: Möllehässle-Björkeröd. Viak. 1976-12-30.

PM beträffande provpumpning av Brunnby kommuns vattentäkt vid Möllehässle. VBB. 1964-10-14.

Redogörelse för borrningar i anslutning till grustäkten inom fastigheten Rågåkra, Brunnby kommun. Viak. 1970-09-18.

Förnyad provpumpning av borrhunn XXXI å Rågåker 11:1, Brunnby. Viak. 1975-01-23.

Bräcke 19:1. Brunnsanläggning RB8. Kontrollrapport och redogörelse för resultat av stegprovpumpning. Viak. 1976-02-18.

Grundvattenundersökningar inom området mellan Brunnby och Möllehässle (Bil 4). Viak. 1976-04-30.

Provpumpning av bergborrad brunn på Krapperup 1:19, Björkeröd. Viak. 1975-07-31.

Höganäs kommun. Vattentäkt Hulta-Mjöhult. Grundvattenundersökning. Redogörelse för provpumpning av provborrning nr 107. Viak. 1978-05-31.

Höganäs kommun. Vattentäkt – Viken. Vattendomsansökan. Förslag till kontrollprogram avseende grundvattennivån och grundvattenuttag vid Vikens vattentäkt. Viak. 1979-08-29.

Brunnby och Möllehässle. Nitratprovtagning 1974-1975. Sammanställning. Viak. 1976-01-26.

Angående provpumpningsbedömning av bevattningsbrunn i Farhults socken, Malmöhus län. SGU. 1988-03-30.

Arbetsplan över anläggning för vattenförsörjning inom Väsby kommun, Malmöhus län. Kjessler & Mannerstråle. 1954-12-29.

PM beträffande Brunnby kommuns vattentäkt vid Möllehässle. VBB. 1954-10-12.

PM rörande ny grundvattentäkt vid Hulta. Kjessler & Mannerstråle. 1963-09-02.

Utredning rörande vattenförsörjning och avlopp tillhörande förslag till byggnadsplan å området vid Nabben i Brunnby kommun. Tryggve Dackman. 1958-11-30.

Teknisk beskrivning angående skyddsområde för Höganäs stads vattentäkt vid Brunnby köping. VBB. 1962-11-25.

Förslag till åtgärder för utvidgning av den befintliga vattenförsörjningsanläggningen i Höganäs. VBB. 1950-04-04.

Arbetsplan över anläggning för vattenförsörjning i Svanshall, Rekekroken och Jonstorps sommarstugeområde inom Jonstorps kommun. Kjessler & Mannerstråle. 1956-02-29.

Tillägg till arbetsplan för vatten- och avloppsanläggningar inom Vikens municipalsamhälle med Svanebäck i Väsby kommun. Kjessler & Mannerstråle. 1954-09-17.

Utredning rörande vattenförsörjning och avlopp tillhörande förslag till byggnadsplan å Flundarp 4:12 i Brunnby kommun, Malmöhus län. Gösta Gottschalk. 1960-07-07.

Arbetsplan över anläggning för vattenförsörjning och avlopp inom Mjöhults stationssamhälle, Jonstorps kommun, Malmöhus län. Kjessler & Mannerstråle. 1956-07-31.

Förslag till vattenanläggningar för Jonstorps kyrkby samt Rekekroken–Svanshall inom Jonstorps kommun, Malmöhus län. Kjessler & Mannerstråle. 1961-07-03.

Förslag till vattenledning. E Nilsson, Helsingborg. 1945-06-26.

Brunnby kommun, vattenförsörjning och avlopp. VBB. 1954-10-01.

Nitrat i grundvatten vid Brunnby-Möllehässle. Höganäs kommun. LTH. 1980.

Höganäs kommun. Redogörelse för provpumpning vid B11 i Viken. Januari-juni 1970. Viak. 1971-05-19.

Höganäs kommun. Vikens vattentäkt. Geohydrologisk undersökning. Viak. 1978-01-25.

Höganäs kommun. Vattentäkt Hulta–Mjöhult. Redogörelse för hydrogeologiska förhållanden samt undersökningsborrningar i anslutning till vattentäkten vid Hulta–Mjöhult. Viak. 1977-09-14.

Angående eventuell påverkan av vattentäkterna på Dannekes fastighet Tågalycke 1:35 m fl, Höganäs kommun i samband med Sydgas grävningar. SGU. 1990-01-31.

Bedömning av grundvattenpåverkan vid vattenuttag ur brunn vid Norra Häljaröd 17:1 i Farhults socken, Malmöhus län. SGU. 1978-06-01.

Höganäs kommun. Principutredning rörande framtida vattenförsörjning i Jonstorp, Mjöhult och Farhult. Grundvattenundersökningar 1974. VIAK. 1974-11-25.

PM 510407 med preliminära uppgifter beträffande vattenförsörjningsfrågan inom Väsby kommun i Malmöhus län. Kjessler & Mannerstråle. 1951-04-07.

Övrigt

Underlag för Skyddsplan för grundvattnet. Höganäs kommun. Ida Svensson. 1994-12-13.

8.4 Grundvattenkartor

SGU serie Ag, grundvattenkartor 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. Nynäshamn NV
8. Eskilstuna NO
9. Linköping NO
10. Östergötlands sedimentära berggrund (skala 1:100 000)
11. Eskilstuna NV
12. Norrköping NO
13. Malmö NV
14. Helsingborg SV
15. Höganäs NO/Helsingborg NV

SGU serie Ah, grundvattenkartor, län, 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
9. Skaraborgs län
10. Kronobergs län
11. Jönköpings län
12. Göteborgs och Bohus län
13. Älvsborgs län
14. Östergötlands län
15. Skåne län
16. Gävleborgs län
17. Grundvattnet i Sverige (skala 1:1 miljon)
18. Dalarnas län
19. Värmlands län
20. Örebro län
21. Jämtlands län (under arbete)
22. Västerbottens län
23. Västernorrlands län (under arbete)
24. Norrbottens län (under arbete)

SGU serie An, digitala grundvattenkartor, kommuner, i skala 1:50 000

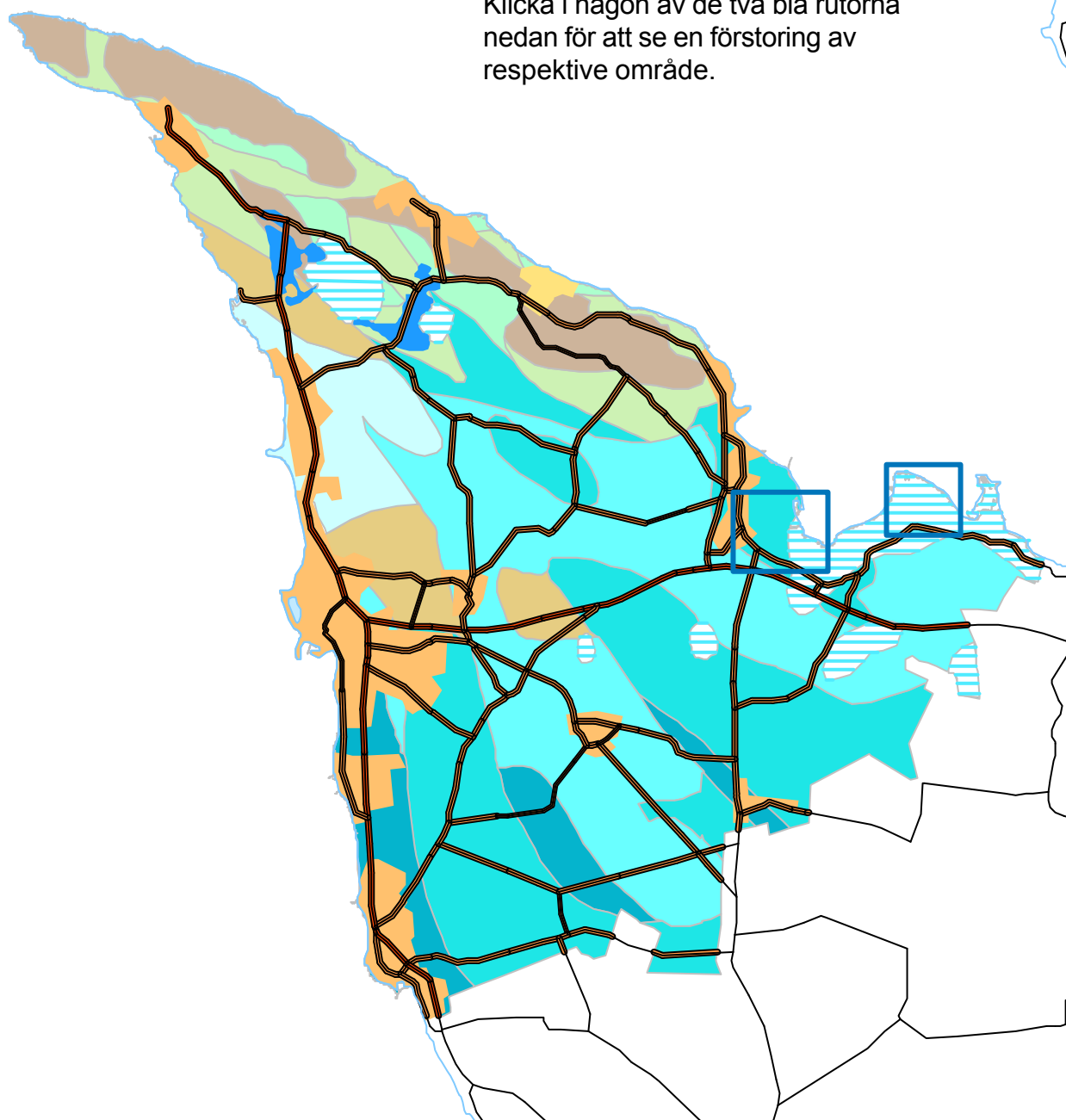
Nr

1. Haninge
2. Hässleholm
3. Strängnäs
4. Upplands-Bro
5. Södertälje
6. Söderhamn
7. Katrineholm
8. Karlstad
9. Laxå
10. Norrköping
11. Linköping
12. Nynäshamn
13. Bollnäs
14. Höganäs
15. Håbo
16. Kristinehamn
17. Umeå
18. Göteborg
19. Heby
20. Helsingborg (under arbete)
21. Stockholm
22. Lund (under arbete)
23. Malmö (under arbete)
24. Lomma (under arbete)
25. Kävlinge (under arbete)
27. Burlöv (under arbete)
28. Staffanstorp (under arbete)
29. Västerås (under arbete)
30. Hallstahammar (under arbete)
31. Enköping (under arbete)
32. Örkelljunga (under arbete)
33. Ängelholm (under arbete)
34. Eskilstuna (under arbete)
35. Kungsör (under arbete)
36. Köping (under arbete)
37. Båstad (under arbete)

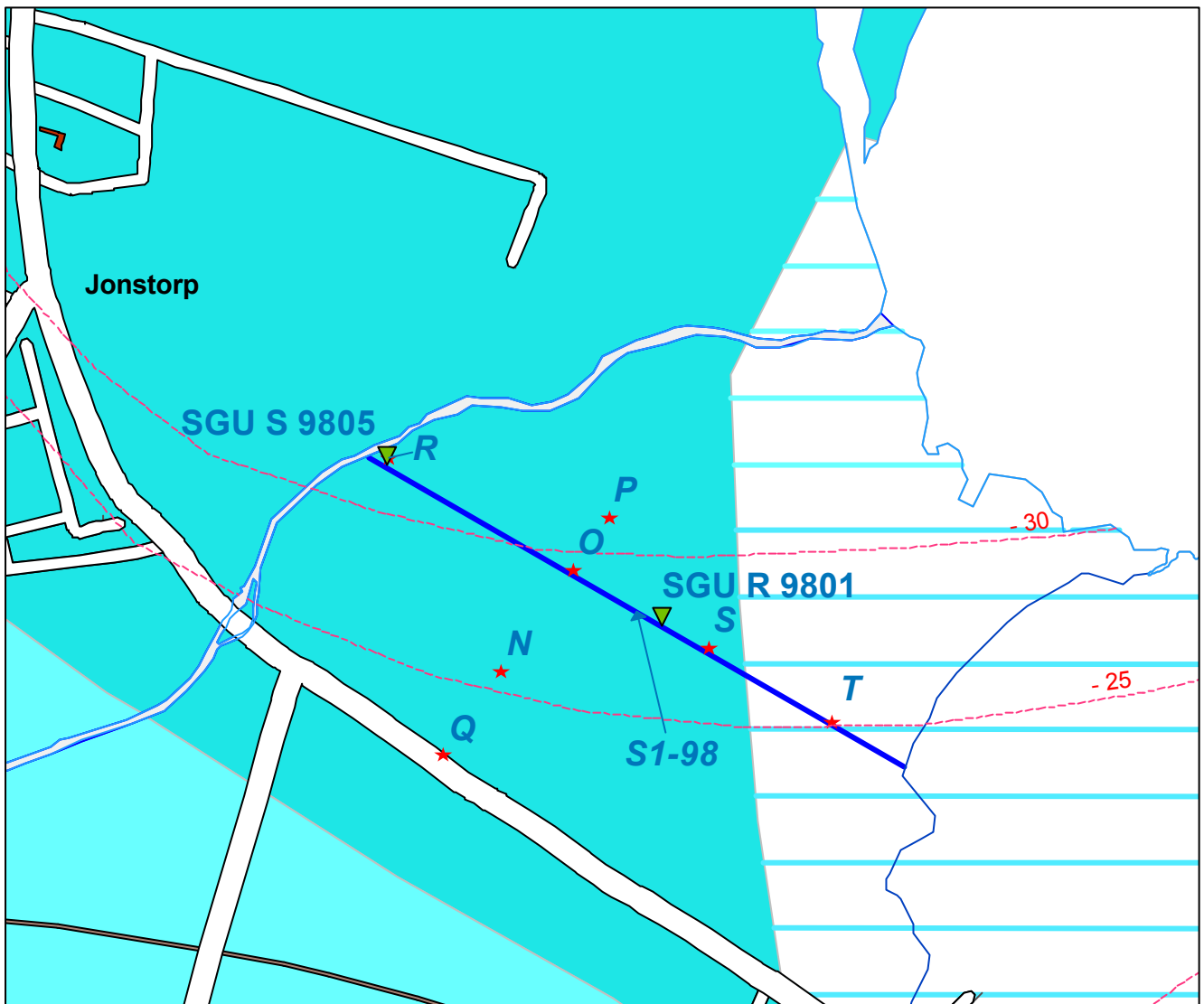
Fältundersökningar i Höganäs kommun

Seismik, geoelektriska undersökningar och borrhningar

Klicka i någon av de två blå rutorna
nedan för att se en förstoring av
respektive område.



Klicka på de blå benämningarna för att se resultaten av utförda geofysiska mätningar respektive borrhningar.



Sand- och gruslager under lera och/eller morän

-  Grundvattentillgång i sand- och gruslager under jordlager som är täta eller har dålig genomsläpplighet.
-  Stor grundvattentillgång, storleksordningen 5–25 l/s (ca 400–2000 m³/d)

Sedimentär berggrund

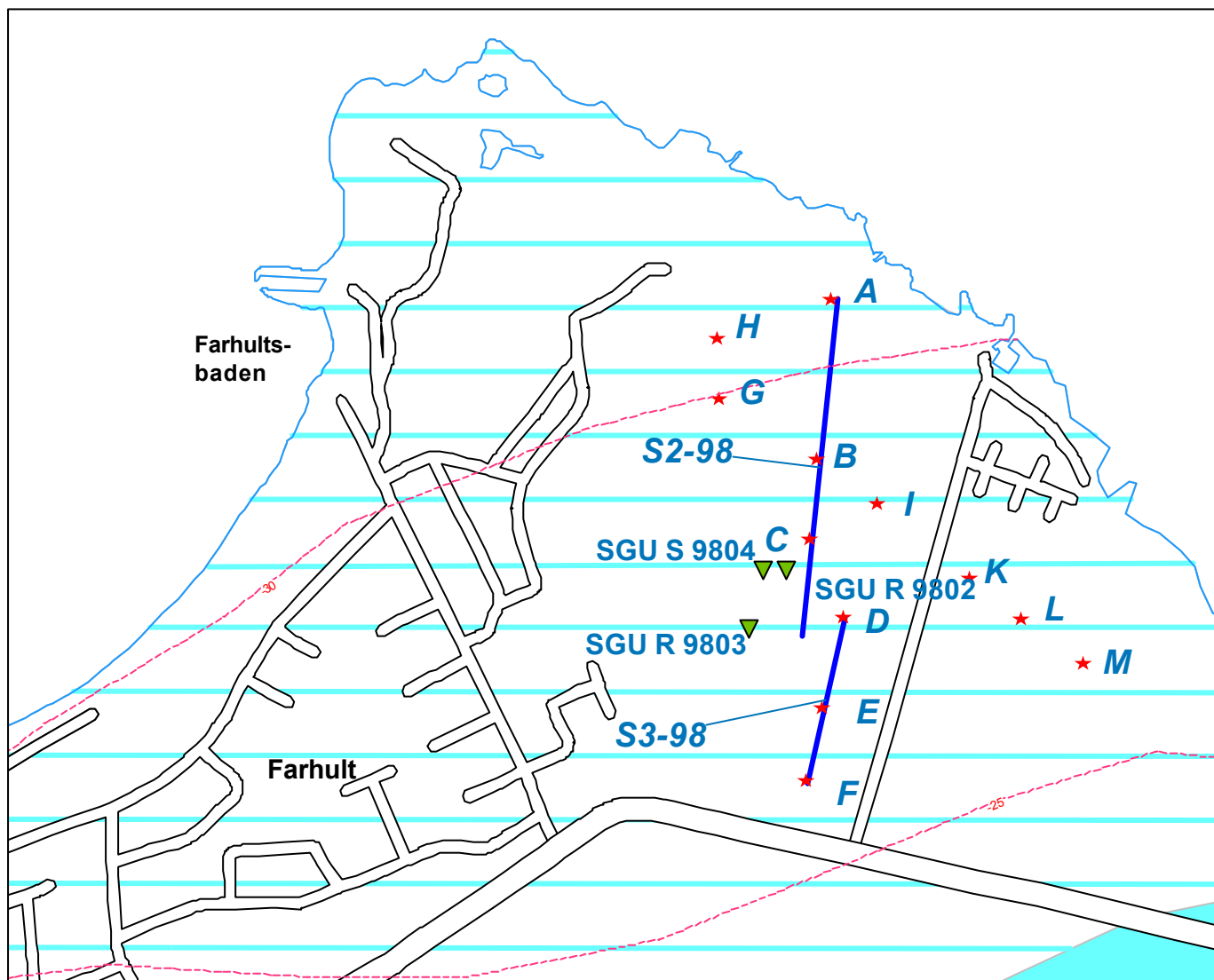
-  Måttlig uttagsmöjlighet.
Mediankapacitet 720–1800 l/h (ca 15–45 m³/d)
-  Stor uttagsmöjlighet.
Mediankapacitet 1800–7200 l/h (ca 45–175 m³/d)
-  Mycket stor uttagsmöjlighet.
Mediankapacitet 7200–18000 l/h (ca 175–450 m³/d)
-  Ovanligt stor uttagsmöjlighet.
Mediankapacitet 18000–72000 l/h (ca 450–1750 m³/d)

 Seismisk profil

 Geoelektrisk undersökning

 Borrhning

Klicka på de blå benämningarna för att se resultaten av utförda geofysiska mätningar respektive borrhningar.



Sand- och gruslager under lera och/eller morän

-  Grundvattentillgång i sand- och gruslager under jordlager som är täta eller har dålig genomsläpplighet. Stor grundvattentillgång, storleksordningen 5–25 l/s (ca 400–2000 m³/d)

Sedimentär berggrund

-  Måttlig uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 720–1800 l/h (ca 15–45 m³/d)
-  Stor uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 1800–7200 l/h (ca 45–175 m³/d)
-  Mycket stor uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 7200–18000 l/h (ca 175–450 m³/d)
-  Ovanligt stor uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 18000–72000 l/h (ca 450–1750 m³/d)

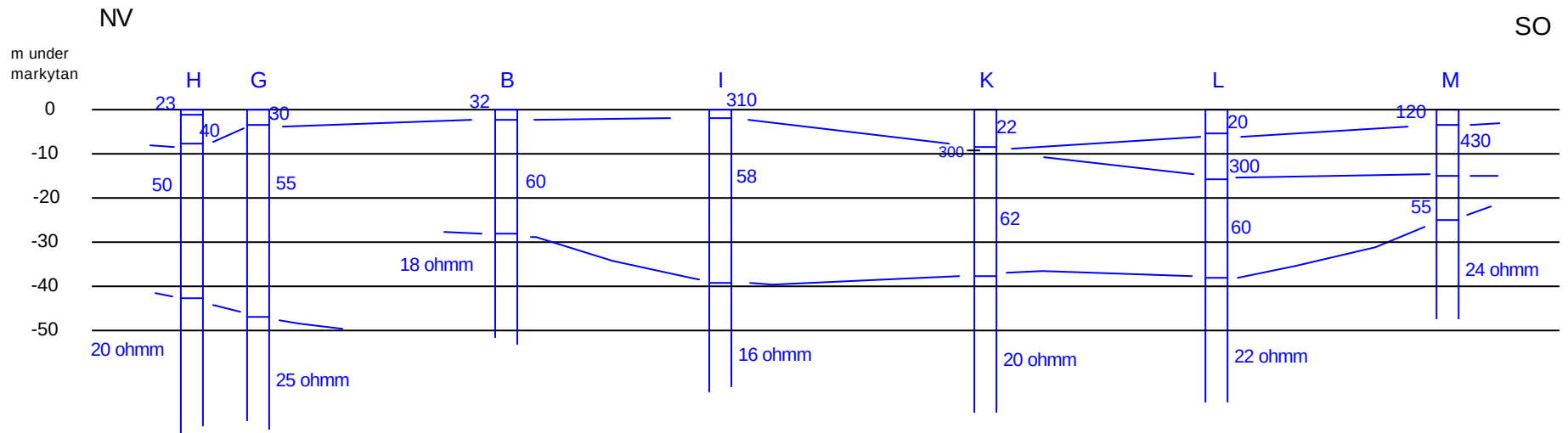
 Seismisk profil

 Geoelektrisk undersökning

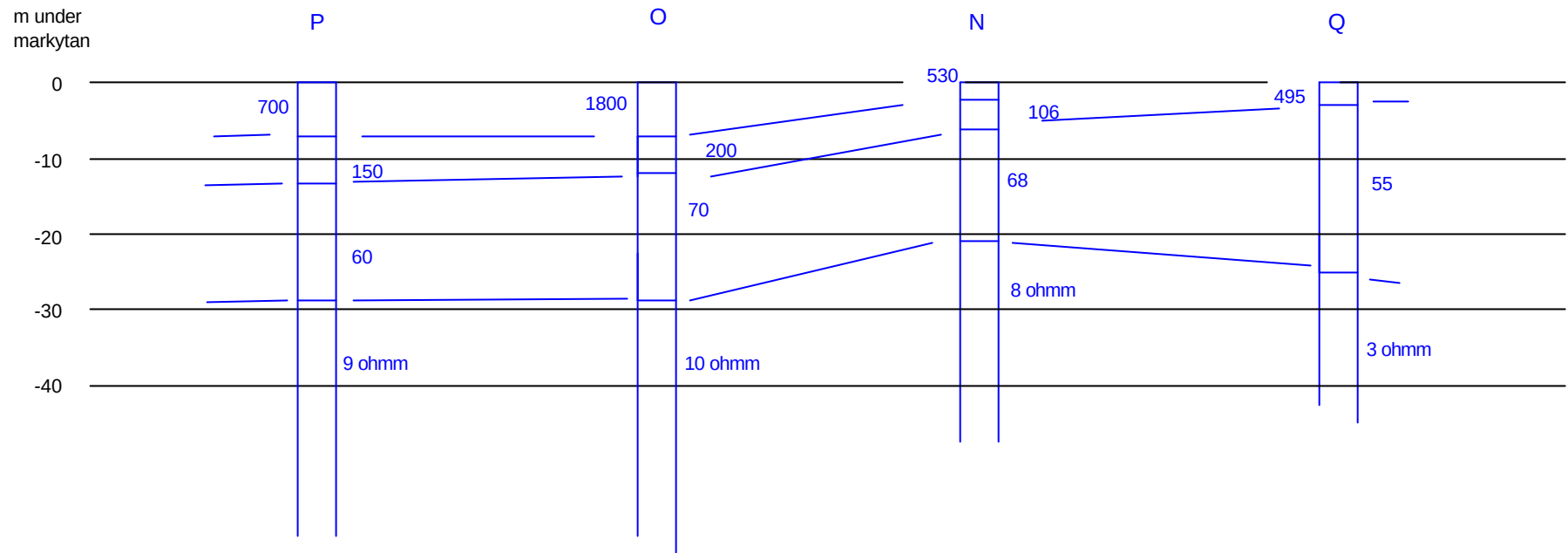
 Borrhning

Obs. namn	Obs. plats	X	Y	Typ av observation	Lager nr	Från (m)	Till (m)	Material
SGU R 9801	Jonstorp	6236730	1306660	rörspets	1	0	2	Finmo
					2	2	31	grovmo
SGU R 9802	N Häljaröd	6237440	1309360	rörspets	1	0	11	hård styv lera
					2	11	11,4	finmo
SGU R 9803	N Häljaröd	6237360	1309310	rörspets	1	0	2	grusig grovsand
					2	2	4	grovmo
					3	4	5	lera
					4	5	7	grovmo
					5	7	9	moränlera
SGU S 9804	N Häljaröd	6237440	1309330	sondering	1	0	11	lera
					2	11	19	finmo
SGU S 9805	Jonstorp	6236940	1306300	sondering	1	0	1,5	gyttja, lera
					2	1,5	5	finmo
					3	5	11,7	grovmo
					4	11,7	12,2	stenigt lager
					5	12,2	14,5	grovmo
					6	14,5	20	morän

Geoelektriska sonderingar (VES) vid Norra Häljaröd



Geoelektriska sonderingar (VES) vid Farhult, Höganäs kommun

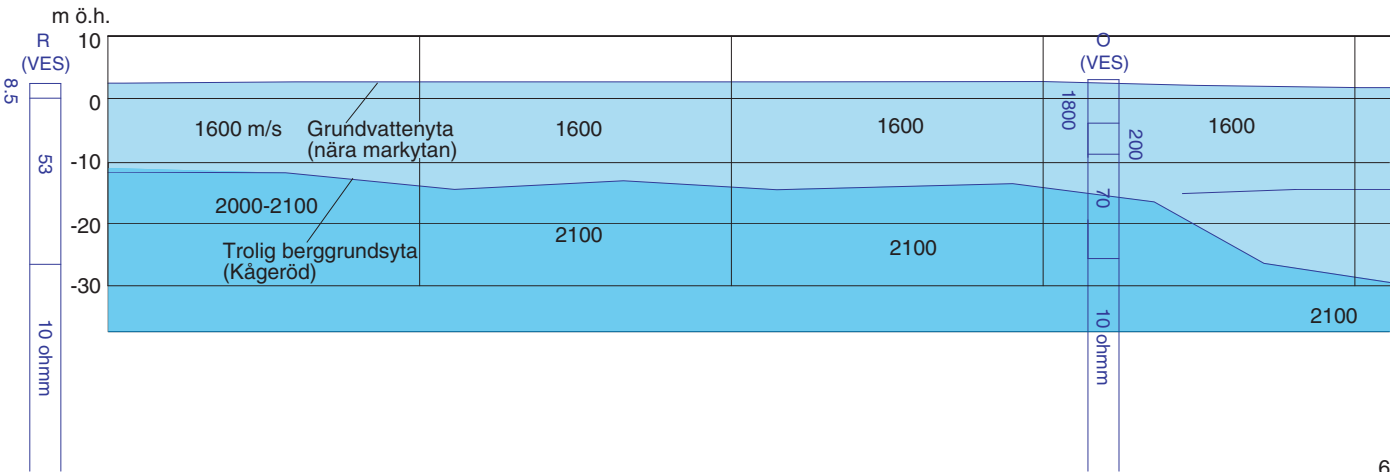


Seismisk profil S1-98 Jonstorp

inklusive de geoelektriska sonderingarna
R, O, S & T

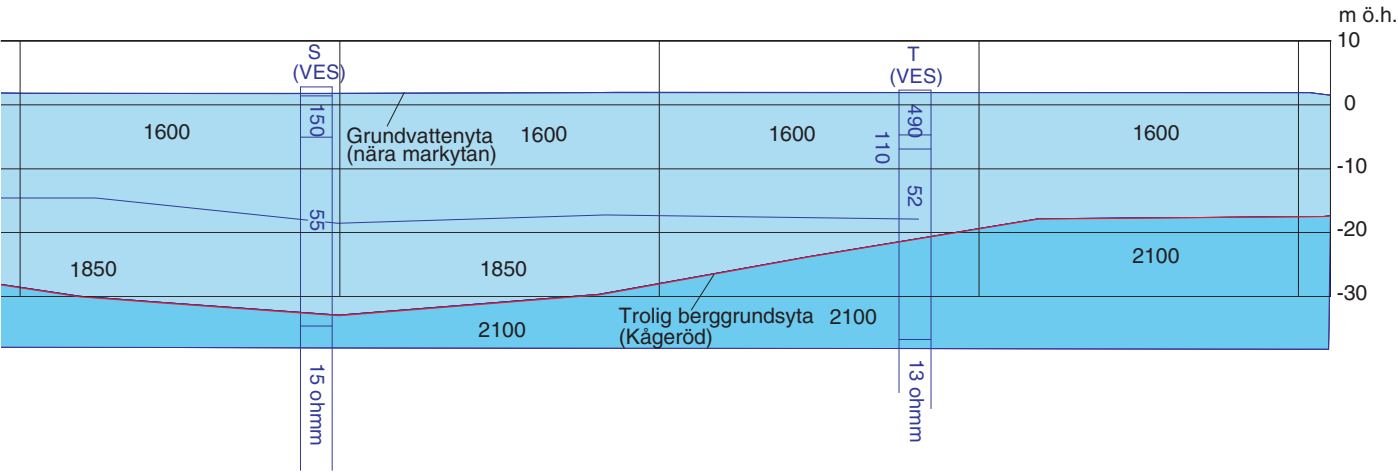
VNV

623694
130626



OSO

623654
130696

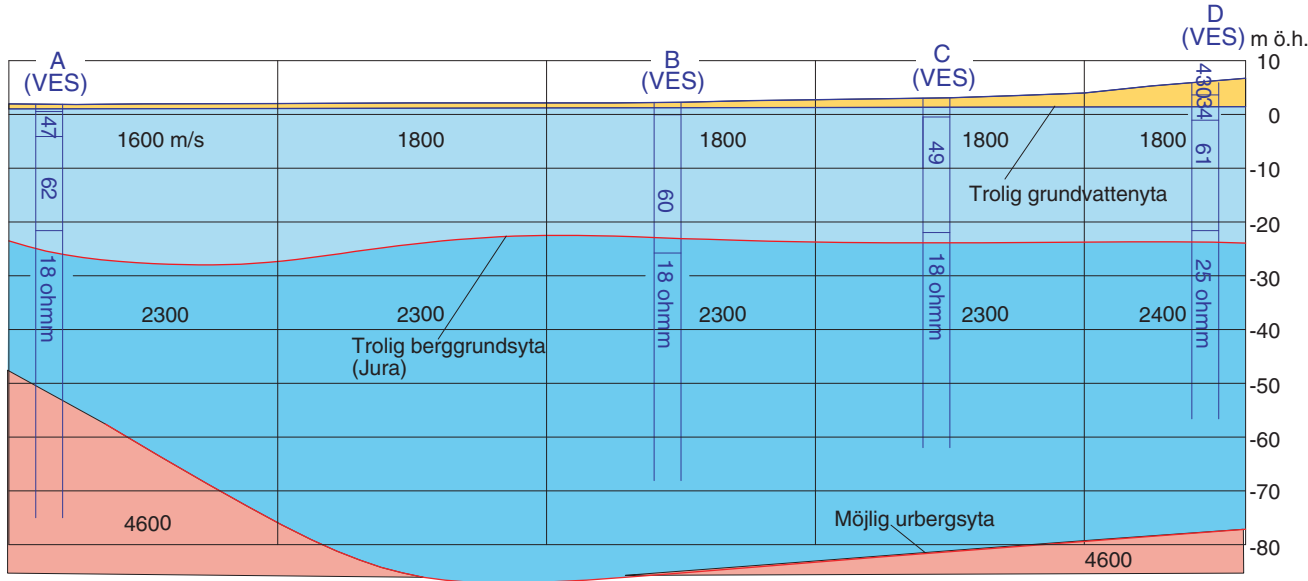


Seismisk profil S2-98 Norra Häljeröd

inklusive de geoelektriska sonderingarna A–D

N
623781
130941

S
623736
130936

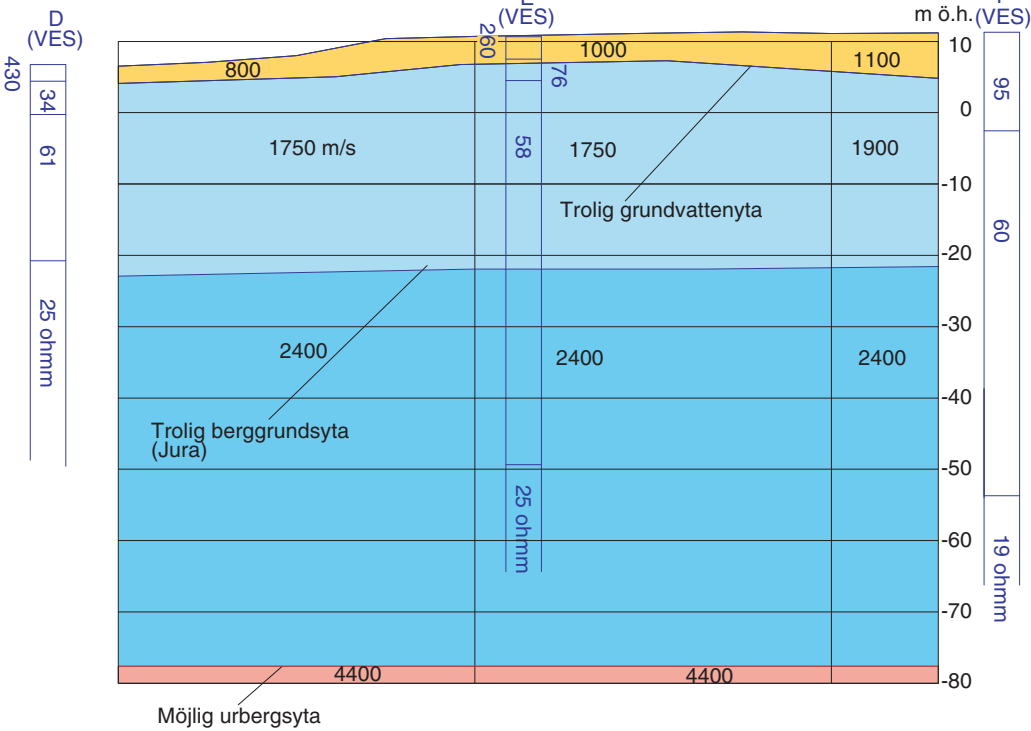


Seismisk profil S3-98 Norra Häljeröd

inklusive de geoelektriska sonderingarna D–F

S
623716
130937

N
623738
130942



BEDÖMDA GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN I JORDLAGREN

Sand och grus, huvudsakligen isälvsvlagringar

Mycket stor grundvattentillgång, storleksordningen 25–125 l/s (ca 2000–10000 m³/d), med utmärkta eller ovanligt goda uttagsmöjligheter

Sand- och gruslager under lera och/eller morän

Grundvattentillgång i sand- och gruslager under jordlager som är tät eller har dålig genomsläpplighet. Stor grundvattentillgång, storleksordningen 5–25 l/s (ca 400–2000 m³/d)

BEDÖMDA MÖJLIGHETER TILL UTTAG AV GRUNDVATTEN I BERGGRUNDEN

Urborg

Mindre goda uttagsmöjligheter. Mediankapacitet <720 l/h (ca <15 m³/d)

Måttlig uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 720–1800 l/h (ca 15–45 m³/d)

Stor uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 1800–7200 l/h (ca 45–175 m³/d)

Sedimentär berggrund

Mindre goda uttagsmöjligheter. Mediankapacitet <720 l/h (ca <15 m³/d)

Måttlig uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 720–1800 l/h (ca 15–45 m³/d)

Stor uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 1800–7200 l/h (ca 45–175 m³/d)

Mycket stor uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 7200–18000 l/h (ca 175–450 m³/d)

Ovanligt stor uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 18000–72000 l/h (ca 450–1750 m³/d)

ÖVRIGA BETECKNINGAR

Fast grundvattendelare

Grundvattnets huvudrörelseriktning i Brunnbyfältet

Grundvattnets trycknivå i Brunnbyfältet, m ö.h.

Nivåkurvor för sedimentberggrundens (huvudsakligen) överyta, m ö.h.

Observationsrör eller rörbrunn för mätning av grundvattennivå

Sonderingsborrning

Kommunal reservvattentäkt i berg

Kommunal reserv- och nödvattentäkt i jord (vänster) eller berg (höger)

Kommunal nödvattentäkt i jord (vänster) eller berg (höger)

Förordnad vattentäkt i jord (vänster) eller berg (höger)

Enskild brunn i jord (vänster) eller berg (höger) med kapacitet överstigande 6000 l/h (> ca 150 m³/d)

Förkastning, nedsänkning på den taggade sidan

Rekommenderade borriktningar i förhållande till sprickor i förskiffringens riktning:

Borrningen lutas ca 30 grader från vertikalkanalen och riktas åt det håll som pilen visar. Förskiffring 61–90 grader

Borrningen lutas ca 15 grader från vertikalkanalen och riktas åt det håll som pilen visar. Förskiffring 46–60 grader

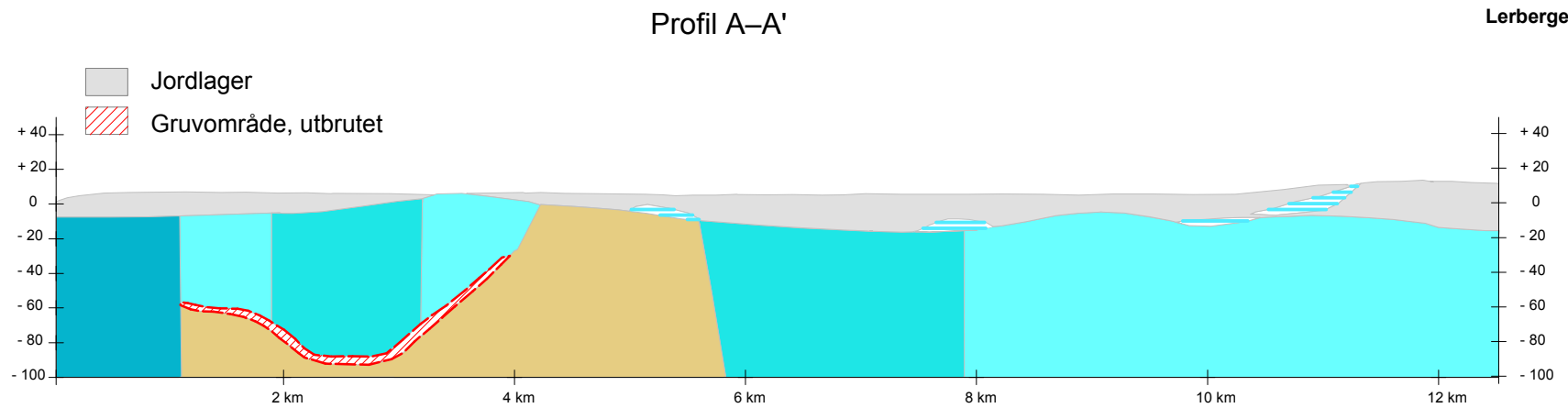
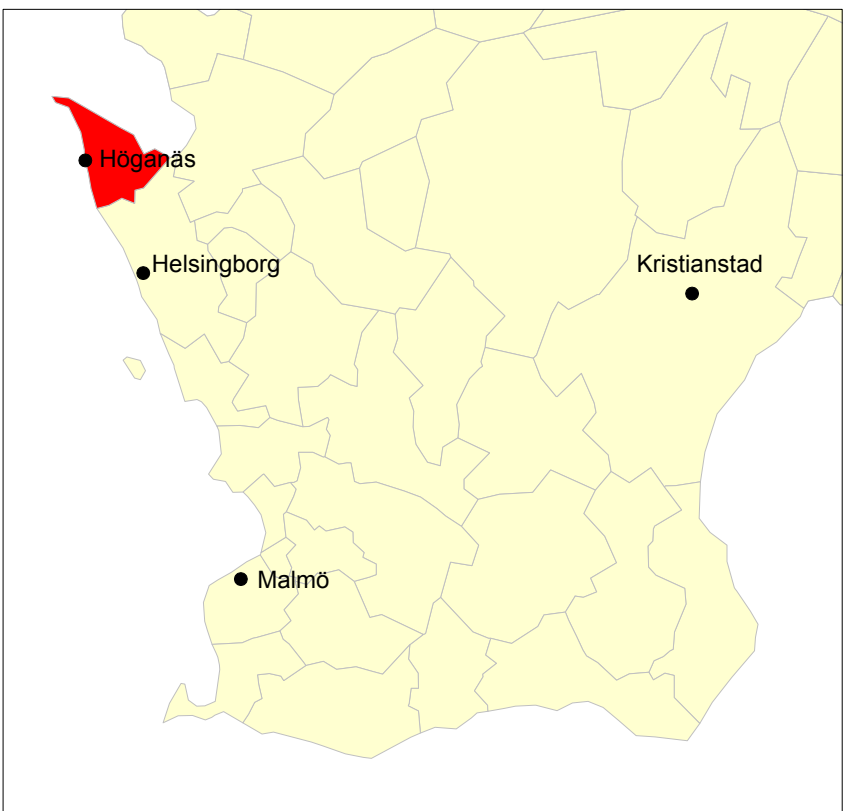
Borrningen bör ej lutas. Förskiffring 0–45 grader

GRUNDVATTENTILLGÅNGAR I HÖGANÄS KOMMUN

Skala 1:50 000

0 1 2 3 4 5 km

1999



Karteringen utarbetad i digital form år 1998 under ledning av Jan Pousette. Som underlag har använts den hydrogeologiska kartan Höganäs NO/Helsingborg NV, SGU serie Ag nr 15, framställd av Ove Gustafsson



Huvudkontor:

Box 670
751 28 UPPSALA
Besök: Villavägen 18, Uppsala
018-17 80 00
E-post: sgu@sgu.se
URL: http://www.sgu.se

Filialkontor:

Geovetärcentrum
Guldbergsgatan 5A
413 20 GÖTEBORG
031-708 26 50
E-post: gbg@sgu.se

Kiliansg 10

223 50 LUND
046-31 17 70
E-post: lund@sgu.se

Skolgatan 4

930 70 MALÅ
0953-346 00
E-post: mala@sgu.se

© Sveriges Geologiska Undersökning

Medgivande behövs från SGU för varje form av mångfaldigande eller återgivning av denna karta. Detta innefattar inte bara kopiering utan även digitalisering eller överföring till annat medium.

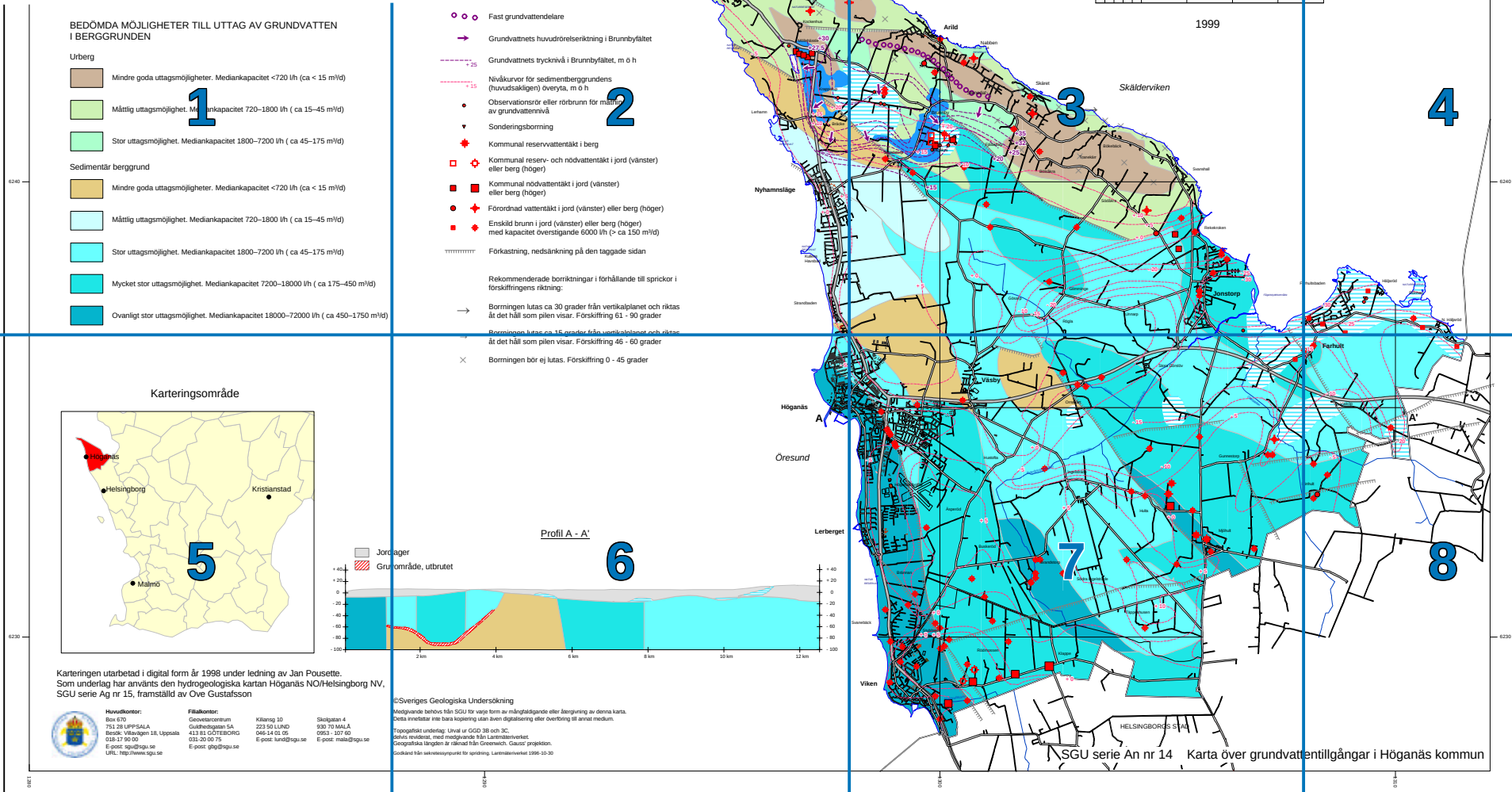
Topografiskt underlag: Urval ur GGD 3B och 3C, delvis reviderat, med medgivande från Lantmäteriverket. Geografiska längden är räknad från Greenwich. Gauss' projektion. Godkänd från sekretessynpunkt för spridning. Lantmäteriverket 1996-10-30

Grundvattenkartan uppdelad i A4-format

Från denna sida finns länkar till 8 st A4-sidor vilka tillsammans rymmer hela grundvattenkartan i Höganäs kommun (klicka på blå siffror)

Önskas utskrift i storformat så använd

[Grundvattenkartan – hela kommunen](#)



SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING, SGU serie A

BEDÖMDA GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN I JORDLAGREN

Sand och grus, huvudsakligen isälvsavlagringar



Mycket stor grundvattentillgång, storleksordningen 25–125 l/s (ca 2000–10000 m³/d), med utmärkta eller ovanligt goda uttagsmöjligheter

Sand- och gruslager under lera och/eller morän



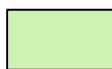
Grundvattentillgång i sand- och gruslager under jordlager som är täta eller har dålig genomsläpplighet. Stor grundvattentillgång, storleksordningen 5–25 l/s (ca 400–2000 m³/d)

BEDÖMDA MÖJLIGHETER TILL UTTAG AV GRUNDVATTEN I BERGGRUNDEN

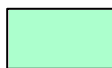
Urberg



Mindre goda uttagsmöjligheter. Mediankapacitet <720 l/h (ca < 15 m³/d)



Måttlig uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 720–1800 l/h (ca 15–45 m³/d)



Stor uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 1800–7200 l/h (ca 45–175 m³/d)

Sedimentär berggrund



Mindre goda uttagsmöjligheter. Mediankapacitet <720 l/h (ca < 15 m³/d)



Måttlig uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 720–1800 l/h (ca 15–45 m³/d)



Stor uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 1800–7200 l/h (ca 45–175 m³/d)



Mycket stor uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 7200–18000 l/h (ca 175–450 m³/d)

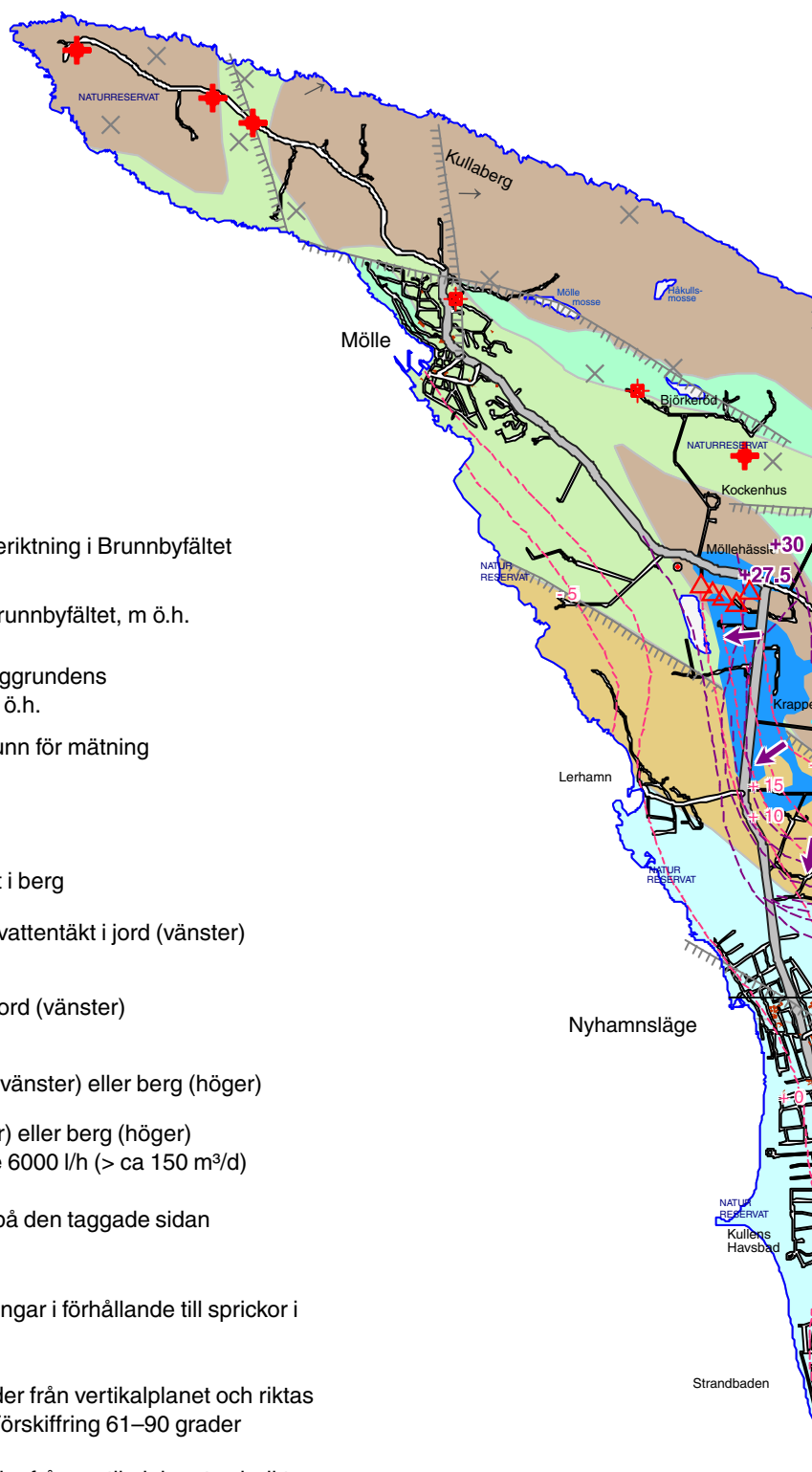


Ovanligt stor uttagsmöjlighet. Mediankapacitet 18000–72000 l/h (ca 450–1750 m³/d)

An nr 14

ÖVRIGA BETECKNINGAR

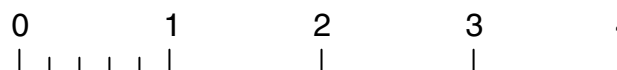
- ● ● Fast grundvattendelare
- ➔ Grundvattnets huvudrörelseriktning i Brunnbyfältet
- + 25 Grundvattnets trycknivå i Brunnbyfältet, m ö.h.
- + 15 Nivåkurvor för sedimentberggrundens (huvudsakligen) överyta, m ö.h.
- Observationsrör eller rörbrunn för mätning av grundvattennivå
- ▼ Sonderingsborrning
- ✚ Kommunal reservvattentäkt i berg
- ✚ Kommunal reserv- och nödvattentäkt i jord (vänster) eller berg (höger)
- △ ✚ Kommunal nödvattentäkt i jord (vänster) eller berg (höger)
- ✚ Förordnad vattentäkt i jord (vänster) eller berg (höger)
- ✚ Enskild brunn i jord (vänster) eller berg (höger) med kapacitet överstigande 6000 l/h (> ca 150 m³/d)
- ~~~~~ Förkastning, nedsänkning på den taggade sidan
- Rekommenderade borriktningar i förhållande till sprickor i förskiffringens riktning:
Borrningen lutas ca 30 grader från vertikalkanalen och riktas åt det håll som pilen visar. Förskiffring 61–90 grader



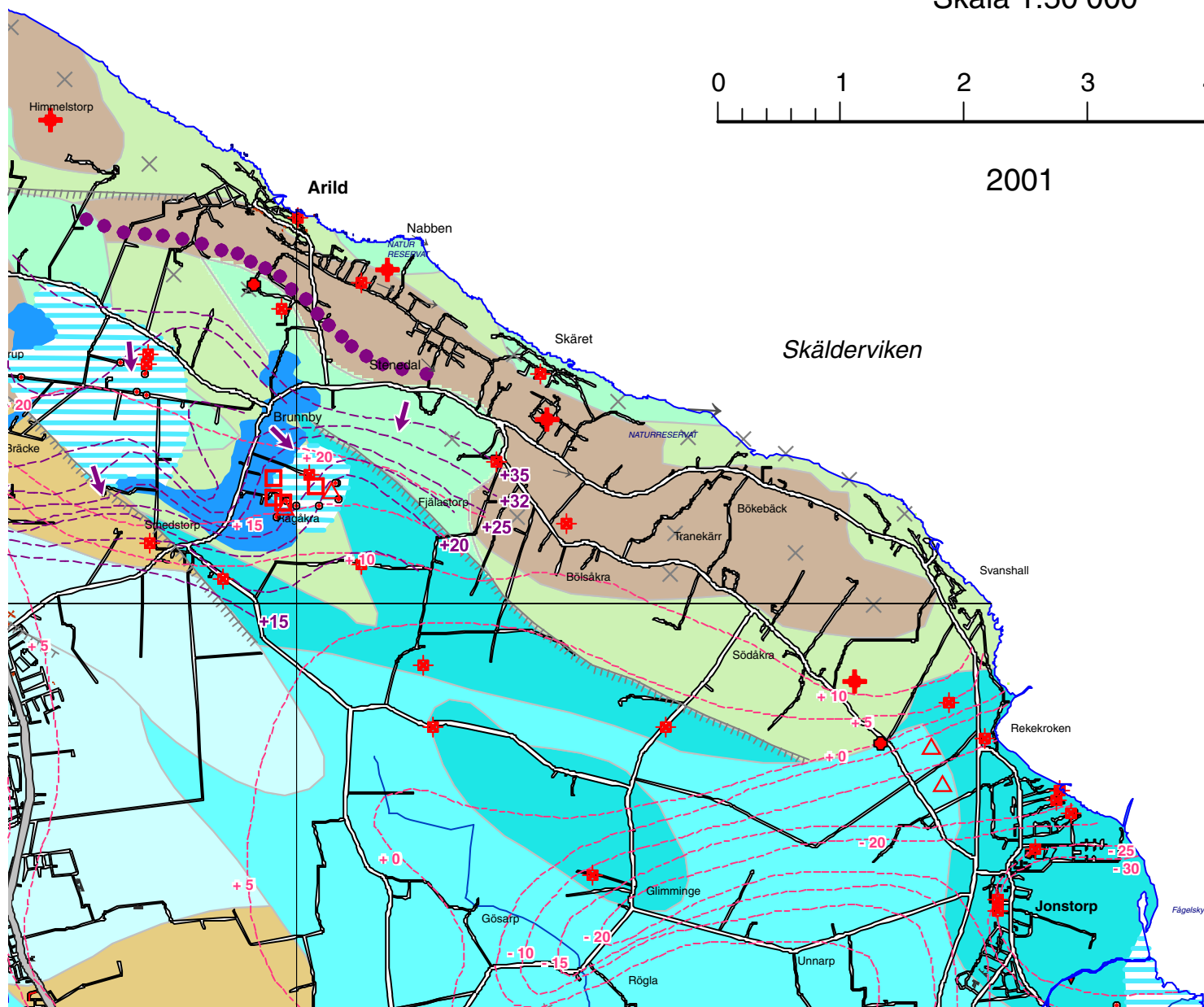
1300

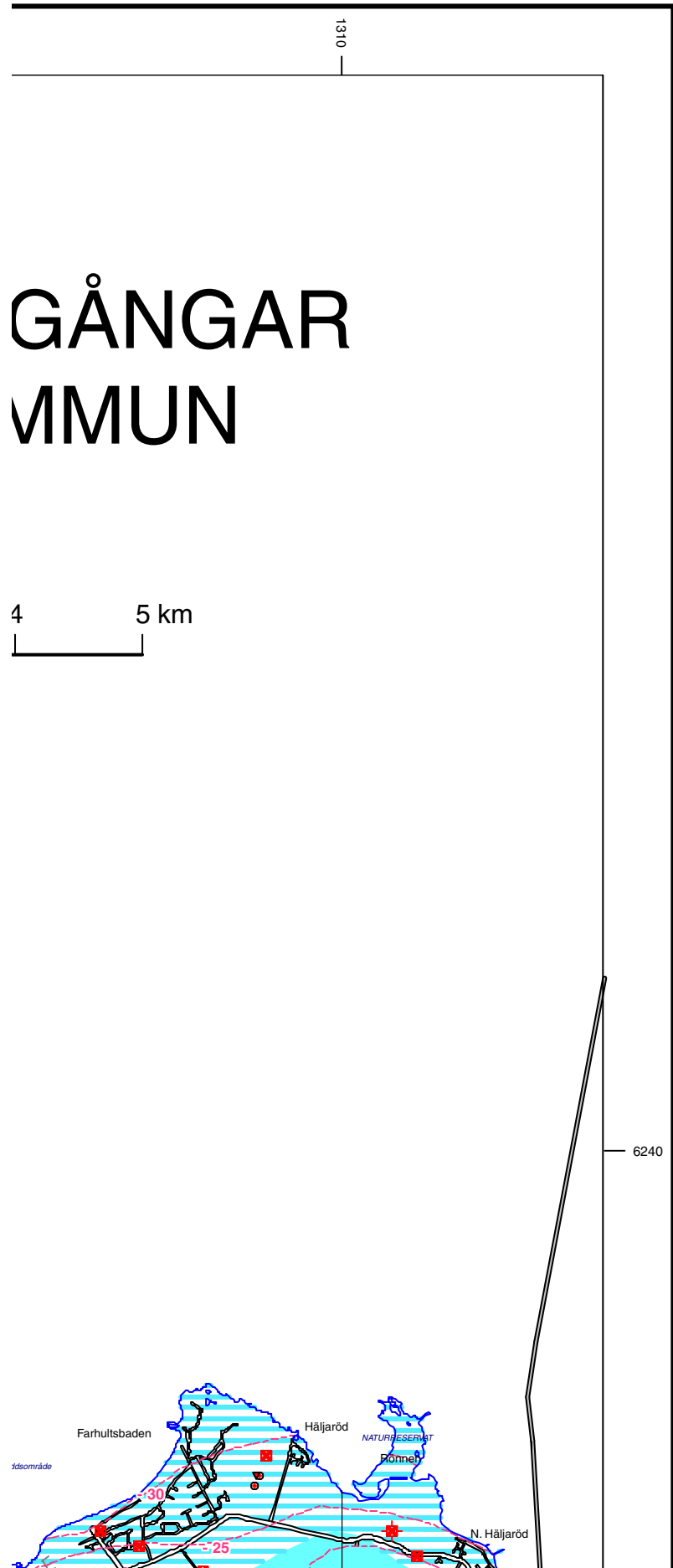
GRUNDVATTENTILL I HÖGANÄS KOM

Skala 1:50 000



2001





Karteringsområde



6230

Karteringen utarbetad i digital form år 1998 under ledning av Jan Pousette.
Som underlag har använts den hydrogeologiska kartan Håganäs NO/Helsingborg NV,
SGU serie Ag nr 15, framställd av Ove Gustafsson



Huvudkontor/Head Office:
Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala, Sweden
Tel: +46(0) 18 17 90 00
Fax: +46(0) 18 17 92 10
E-post: sgu@sgu.se
URL: <http://www.sgu.se>

Filialkontor/Regional Offices:
Geovetarcentrum
Guldhedsgatan 5A
SE-413 20 Göteborg, Sweden
Tel: +46(0) 31 708 26 50
Fax: +46(0) 31 708 26 75
E-post: gbg@sgu.se

Kiliansgatan 10
SE-223 50 Lund, Sweden
Tel: +46(0) 46 31 17 70
Fax: +46(0) 46 31 17 99
E-post: lund@sgu.se

Skolgatan 4
SE-930 70 Malå, Sweden
Tel: +46(0) 953 346 00
Fax: +46(0) 953 216 86
E-post: mala@sgu.se

Box 162
SE-103
Tel: +46
Fax: +46
E-post: s

→ Borrningen lutas ca 15 grader från vertikallinjan och riktas
åt det håll som pilen visar. Förskiffring 46–60 grader

× Borrningen bör ej lutas. Förskiffring 0–45 grader

Höganäs

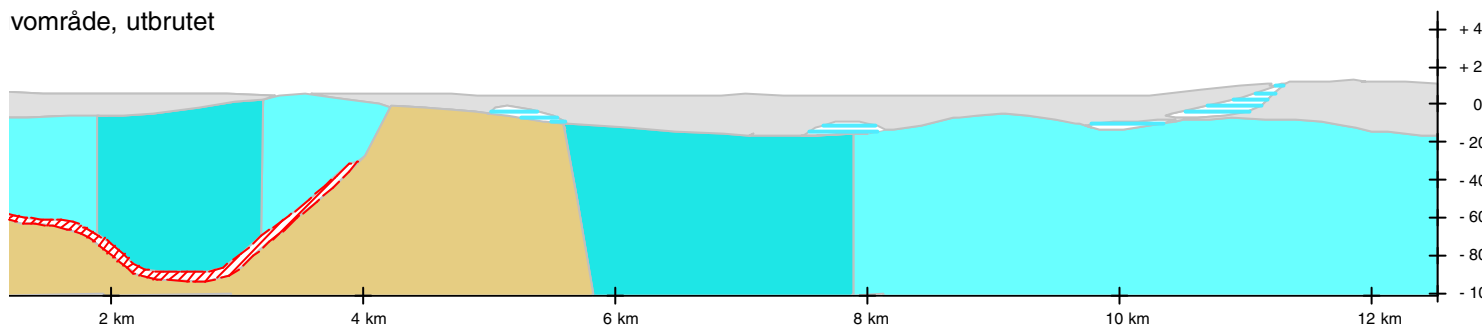


Öresund

Profil A - A'

Lerbo

Ölger
område, utbrutet



© Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), 2001

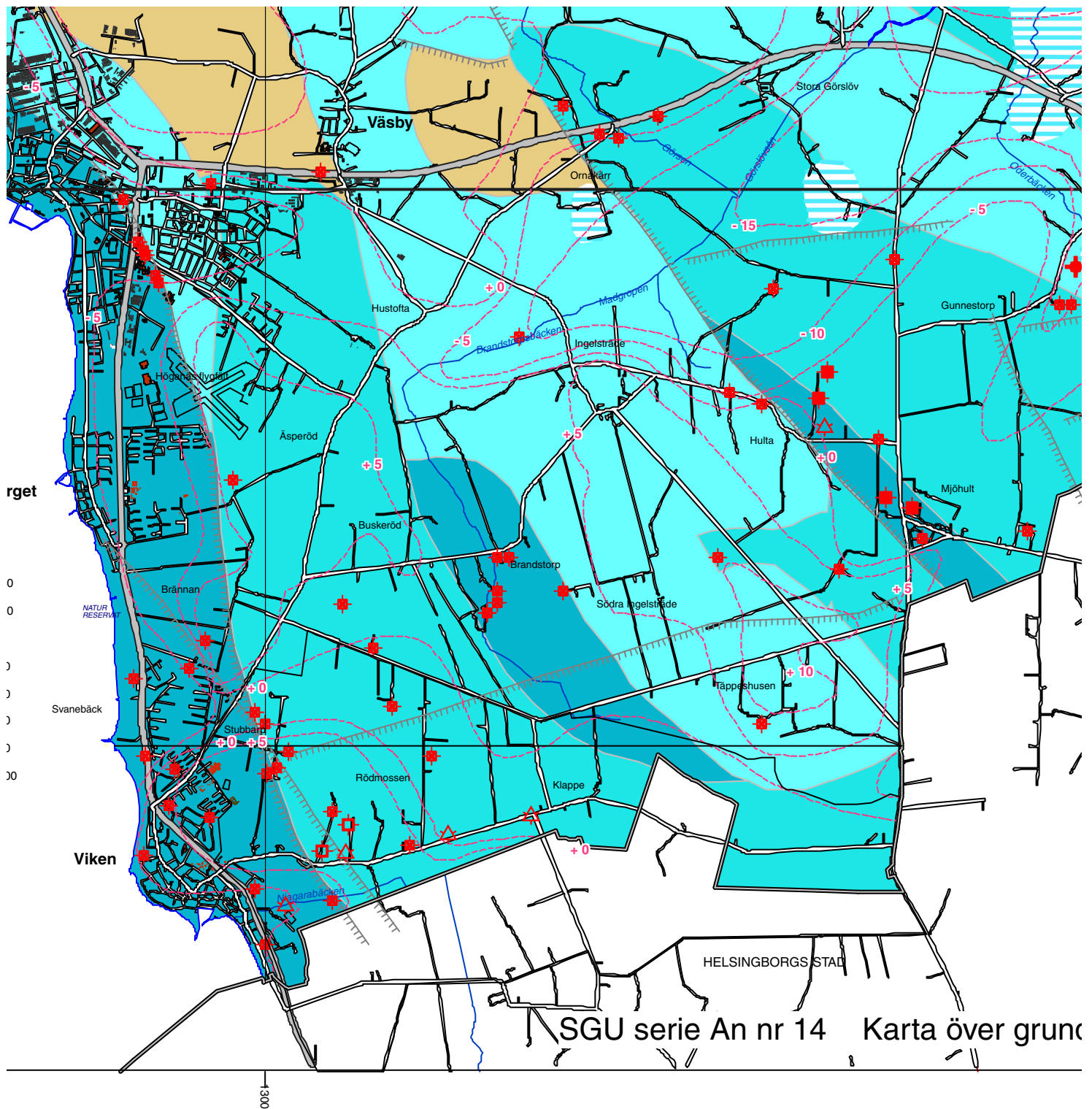
Medgivande behövs från SGU för varje form av mångfaldigande eller återgivande av denna karta.
Detta innefattar inte bara kopiering utan även digitalisering eller överföring till annat medium.

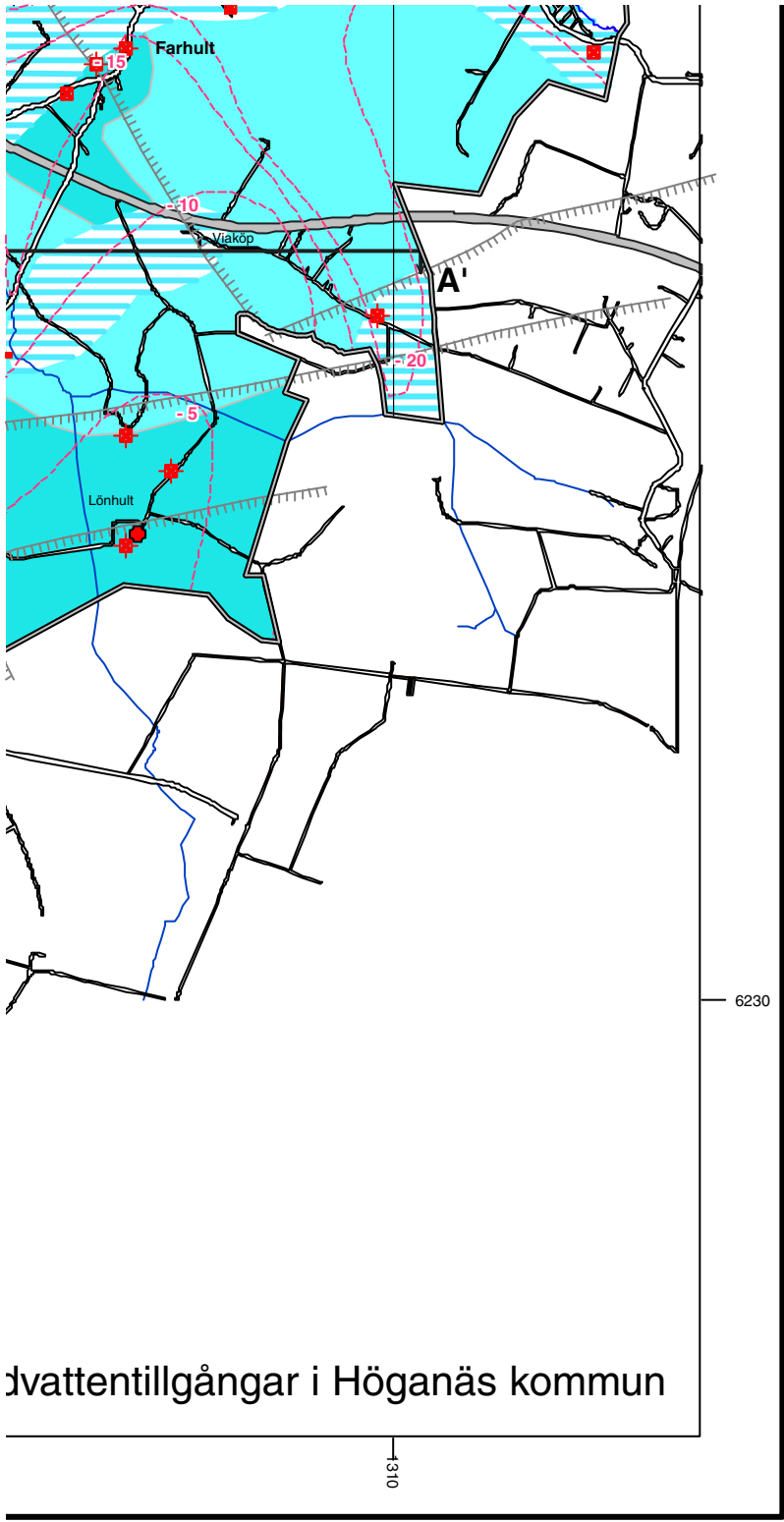
47
24 Stockholm, Sweden
(0) 8 545 21 500
(0) 8 24 68 14
stockholm@sgu.se

Topografiskt underlag: Urval ur GGD 3B och 3C,
delvis reviderat, med medgivande från Lantmäteriverket.
Geografiska längden är räknad från Greenwich. Gauss' projektion.

Godkänd från sekretessynpunkt för spridning. Lantmäteriverket 1996-10-30

1290





dvattentillgångar i Höganäs kommun