SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
Rapporter och meddelanden nr 39

Helgi Lindewald

Salt grundvatten i Sverige



TJÄNSTEEXEMPLAR

Uppsala 1985

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

Rapporter och meddelanden nr 39

Helgi Lindewald

SALT GRUNDVATTEN I SVERIGE

Uppsala 1985

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
Rapporter och meddelanden nr 39
1985

ISBN 91-7158-327-0
ISSN 0349-2176

FÖRORD

Varje vecka borras i Sverige ca 200 nya brunnar i berg. 2-5 av dessa brunnar får in salt i stället för sött grundvatten. Årligen får vi kännedom om att något eller några områden (oftast ett fritidsområde i skärgården) har fått problem med vattenförsörjningen p. g. a. att vattnet har fått salt smak.

Bristande kunskaper om grundvattentillgångarnas storlek har gjort att man låtit vattenuttagen öka alltför mycket inom många områden. Så småningom blir uttagen större än nybildningen av grundvatten och saltvatten börjar tränga in i brunnarna. Ett nytt saltvattenproblem har skapats. Sådana problem är besvärliga såväl för de enskilda vattenkonsumenterna som för kommunala och statliga handläggare av ärenden.

Det har länge förelegat behov av bättre kunskaper bl.a.i form av en översikt av salt grundvatten i Sverige. Denna rapport har möjliggjorts genom att anslag för en del av arbetet har erhållits från Naturvetenskapliga forskningsrådet (NFR).

Sammanställningen har huvudsakligen baserats på det material som har varit tillgängligt i SGU:s brunnsarkiv fram till år 1983. Den får betraktas som ett första steg i arbetet att kartlägga förekomst och uppträdande av salt grundvatten i Sverige.

Frågorna i samband med saltvattenproblemen har i viss mån styrt bearbetningen av materialet. De har även medfört en rätt omfattande litteraturgenomgång, vilken i sin tur lett till hydrokemiska beräkningar. Sammanfattningsvis kan sägas att vissa frågor har fått svar andra får vänta på framtida undersöknings- och forskningsresultat.

Författarens förhoppning är att rapporten kommer till nytta för många läsare bl. a. genom att den ger en översikt av riskområden för salt grundvatten i Sverige. Samtidigt kanske läsaren hittar svar på sina egna frågor.

Många personer såväl inom som utom SGU har direkt eller indirekt medverkat vid materialinsamlingen. Utöver mina arbetskamrater vid brunnsarkivet har jag fått stor hjälp av Per Engqvist, som har god

personlig kännedom om många saltvattenbrunnar i Sverige. Han har dessutom varit mig behjälplig vid framskaffandet av litteraturuppgifter.

Vid utnyttjandet av ADB-tekniken har jag bistått av Roland Wadling, Lillemor Reuter och Sven Pettersson på SGU:s dataavdelning.

Mats Aastrup, John Ek och Per Engqvist har genomläst manuskriptet och tillfört välbehövlig kritik och värdefulla kommentarer.Tommy Olsson har medverkat vid granskningen och tillrättaläggandet av en del av manuskriptet.

Största insatsen har gjorts av nuvarande chefen vid grundvattensektionen Gösta Persson, som har granskat, förbättrat och föreslagit ändringar i manuskriptet och dessutom gett mig många goda råd vid redigeringen.

Till alla ovannämnda personer vill jag rikta ett varmt tack.

Helgi Lindewald

Uppsala december 1984.

INNEHÅLL

1. SALT GRUNDVATTEN I SVERIGE

1.1. BAKGRUND OCH SYFTE 5

1.2. UNDERLAGSMATERIAL 6

1.3. DATABEARBETNINGAR OCH DEFINITIONER 8

1.3.1. ALLMÄNT 8

1.3.2. KOMMENTAR TILL BRUNNSUPPGIFTERNA 8

1.3.2.1. Lägesangivelse 8

1.3.2.2. Brunnsnummer 8

1.3.2.3. Brunnstyper 9

1.3.2.4. Vattnets salthalt 9

1.3.2.5. Databehandling 9

1.4. DATASAMMANSTÄLLNING 10

1.4.1. FÖREKOMST AV SALT GRUNDVATTEN I SVERIGE 10

1.4.2. FÖRDELNING AV SALTVATTENKLASSER 10

1.4.3. SALT GRUNDVATTEN I JORDLAGER 12

1.4.4. SALT GRUNDVATTEN I RELATION TILL BRUNNSDJUPET 15

1.4.5. SALT GRUNDVATTEN I RELATION TILL HÖJDLÄGE 22

1.4.6. SALT GRUNDVATTEN I RELATION TILL KUSTLINJEN 28

1.4.7. STORLEKEN AV OMRÅDEN MED SALT GRUNDVATTEN 29

1.4.8. SALTA KÄLLOR 29

1.5. SALT GRUNDVATTEN I STRIPAGRUVAN 31

1.6. SALT GRUNDVATTEN I KBS DJUPA BORRHÅL 32

1.7. KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR I STOCKHOLMS SKÄRGÅRD 32

1.7.1. TALLHOLMEN 33

1.7.2. ÅKERÖ PÅ RÅDMANSÖ 33

1.7.3. HÅTÖ FRITIDSOMRÅDE PÅ RÅDMANSÖ 33

2. SALT GRUNDVATTEN I VISSA ANDRA LÄNDER 34

2.1. ALLMÄNT 34

2.2. SALT GRUNDVATTEN I EUROPA 35

2.2.1. SALT GRUNDVATTEN I JORDLAGER 36

2.2.2. SALT GRUNDVATTEN I SEDIMENTÄR BERGGRUND 36

2.2.3. SALT GRUNDVATTEN I KRISTALLIN BERGGRUND 36

2.3. SALT GRUNDVATTEN I NORDAMERIKA 37

3. TEORIER OM SALT GRUNDVATTENS URSPRUNG 38
4. URSPRUNG FÖR SALT GRUNDVATTEN I SVERIGE 40
4.1. ALLMÄNT 40
4.2. ÖSTERSJÖNS UTVECKLING OCH TRANSGRESSIONER 40
4.3. VATTNETS ÅLDER 42
4.4. BRINES 43
5. OMSÄTTNING AV SALTA GRUNDVATTEN I JORDLAGER OCH BERGGRUND 44
6. VATTNETS KEMISKA SAMMANSÄTTNING 48
6.1. KLORIDINNEHÅLLET I NEDERBÖRDEN OCH DESS PÅVERKAN PÅ GRUNDVATTNET 48
6.2. SALTA GRUNDVATTENS KEMISKA SAMMANSÄTTNING 49
6.3. PORVATTNETS KEMISKA SAMMANSÄTTNING I LEROR OCH I LERHALTIGA JORDARTER 50
6.4. KEMISKA SAMMANSÄTTNINGEN AV ÖSTERSJÖVATTEN 51
6.5. KEMISKA SAMMANSÄTTNINGEN AV OCEANVATTEN 52
7. HYDROKEMISKA BERÄKNINGAR 53
7.1. KOMMENTAR TILL LITTERATURUPPGIFTER 53
7.2. UNDERLAG FÖR UTFÖRDA BERÄKNINGAR 54
7.3. UTFÖRDA BERÄKNINGAR 54
7.3.1. ALLMÄNNA JONFÖRHÅLLANDEN 54
7.3.2. FÖRHÅLLANDET MELLAN KLORID OCH SULFAT 54
7.3.3. FÖRHÅLLANDET MELLAN KLORID OCH NÅGRA I LÄGRE HALTER FÖREKOMMANDE KOMPONENTER 55
7.3.4. FÖRHÅLLANDET MELLAN KLORID OCH MAGNESIUM 57
8. SAMMANFATTNING 59

FÖRTECKNING ÖVER PUBLICERAT UNDERLAGSMATERIAL 60
REFERENSER 63
FÖRKLARING TILL REGISTERLISTAN 69
BILAGA 1. REGISTERLISTA ÖVER SALTVATTENBRUNNAR
BILAGA 2. SAMMANSTÄLLNING AV ANALYSRESULTAT
BILAGA 3. REDOVISNING AV BERÄKNINGSRESULTAT

1.SALT GRUNDVATTEN I SVERIGE

1.1. BAKGRUND OCH SYFTE

Allt grundvatten innehåller varierande mängder av lösta mineralämnen, som ger vattnet dess fysikalisk-kemiska beskaffenhet. Vid utvinning av grundvatten för konsumtion har användaren följande krav på vattnet: det skall vara klart, färglöst och smaka gott. Livsmedelsverket utfärdar normer för hur stora mängder av olika lösta salter som får finnas i vattnet, för att det skall vara godtagbart ur konsumtionssynpunkt.

Beträffande klorid (Cl) bör mängden ej överstiga 300 mg/l (s.k. smakgränsen). Vid högre halter smakar vattnet salt, vilket är mindre angenämt om vattnet används som dricksvatten. Gränsen för kloridhalten har dock i första hand fastställts från tekniskt synpunkt, beroende på att det största problemet med salt vatten är dess korroderande (d.v.s. metallangripande) egenskaper.

Att saltvatten är ett problem för vattenförsörjningen inom vissa områden beror på att det för närvarande inte finns någon enkel och billig teknisk metod för kloridjonborttagning. Andra ämnen såsom kalcium, magnesium, järn och mangan kan avlägsnas relativt lätt genom till exempel avhärdning resp. luftning och utfällning eller filtrering. En för hög salthalt kan medföra att vattentäkten inte tages i bruk. Ur konsumentsynpunkt är det besvärligast om vattnet, som är sött vid borrningstillfället, blir salt efter en viss tids användning.

Anmärkningen "vattnet är salt" förekommer med jämna mellanrum i brunnsprotokoll som insändes till SGU:s brunnsarkiv. Antalet förfrågningar angående saltvatten från allmänheten, brunnsborrare och lokala myndigheter har ökat från år till år. Följande frågor är de vanligast förekommande: var finns områden med salt grundvatten, på vilka nivåer påträffas saltvatten, varför har brunnsvattnet blivit salt, går det att pumpa bort, kan man filtrera bort saltet ur vattnet e t c.?

Vår kunskap om det salta grundvattnets förekomst och uppträdande har emellertid varit alltför ofullständig för att besvara alla dessa frågor. Detta

har medfört ett behov av en särskild insamling och sammanställning av saltvattenuppgifter i syfte att erhålla en bättre kännedom om salt grundvattens förekomst i Sverige.

I och med att datamaterialet vid SGU:s brunnsarkiv har ökat markant under senare år, har förutsättningarna förbättrats för en riksomfattande sammanställning och beskrivning av saltvattenproblematiken.

För denna sammanställning har brunnsarkivets material i vissa avseenden kompletterats med ytterligare insamlat material. Syftet med denna rapport är att redovisa den samlade bild av förekomsten av salt grundvatten, såsom den återspeglas av brunnsuppgifter i SGU:s brunnsarkiv.

Framställningen gör inte anspråk på att vara helt komplett, men den ger ändock en god bild av det salta grundvattnets utbredning. Avsikten har varit att få fram en översikt som kan vara användbar för såväl yrkesverksamma inom grundvattenområdet som för allmänhet och myndigheter.

En målsättning vid bearbetningen av datamaterialet har även varit att ge rapporten en sådan utformning att den kan användas som underlag för detaljkarteringar och forskning. Därför redovisas materialet förutom i bearbetad översiktlig form även i form av individuella brunnsuppgifter, de senare i form av datalistor.

1.2. UNDERLAGSMATERIAL

Det ingående materialet är av varierande omfattning och innehåller olika mängd uppgifter per brunn p.g.a. att materialet härrör från skilda informationskällor. För att kunna kartlägga områden med salt grundvatten har för denna rapport endast uppgifter om saltvattenbrunnar och -källor utnyttjats. Huvuddelen av uppgifterna har sammanställts från material som finns i SGU:s brunnsprotokoll, rapporter, utredningar, kartbladsbeskrivningar samt annan litteratur m.m. En mängd uppgifter har dessutom inrapporterats muntligt. Den skriftliga dokumentationen av saltvattenuppgifter framgår av förteckningen över publicerat underlagsmaterial.

Inom SGU:s brunnsarkiv finns f.n. cirka 100.000 brunnsprotokoll arkiverade. Efter den 1. januari 1976, när en ny uppgiftslag började gälla,insändes årligen c a 10 000 protokoll till arkivet. Omkring en procent av dessa innehåller anmärkningen "vattnet är salt" eller anger ett siffervärde för

kloridhalten (värdet är oftast framtaget genom test i fält). Antalet borrningar där saltvatten påträffas torde dock vara fler.

Vid arbetets början fanns endast ett fåtal brunnsprotokoll med saltvattenuppgifter på databas vilket medförde att en manuell registrering var nödvändig. Den manuella registreringen har även gällt för rapporter, utredningar m.m. Registreringen har endast omfattat sådant material som tidigare varit känt. Datainsamling har under arbetets gång successivt utvidgats. På sista tiden har inrapporteringen ökat markant när det har blivit känt att en sammanställning pågår.

I initialskedet registrerades enbart sådana uppgifter där kloridhalten var klart över gränsvärdet (> 300 mg/l). Ett vanligt fenomen i många brunnar är emellertid att salthalten har ökat med tiden, vilket har medfört att materialet utvidgats till att omfatta även brunnar med bräckt grundvatten (100 - 300 mg/l). Troligtvis finns det ytterligare saltvattenuppgifter att hämta från det omfattande utredningsarkiv som finns vid SGU men en genomgång av detta låg utanför arbetets målsättning.

I sammanställningen har inga uppgifter medtagits från salt- och oljeprospekteringar. Dessa borrhål, som vanligtvis är mycket djupa och har mycket hög salthalt, har huvudsakligen borrats på Gotland och i Skåne. Djupet gör att de emellertid är mindre intressanta ur dricksvattensynpunkt.

Här redovisas enbart brunnar utförda för vattenförsörjningsändamål och som går ner till maximalt 245 meters djup. Det bör nämnas att många av de redovisade brunnarna inte längre utnyttjas p.g.a. den höga salthalten. Från muntliga källor har det rapporterats att en redovisad saltbrunn kan vara en indikator på att andra saltvattenbrunnar sannolikt finns inom samma område. Dessa har dock aldrig blivit rapporterade och registrerade.

Eftersom uppgifterna om saltvattenbrunnarna härrör från så många olika källor och är av så skiftande kvalitet och omfattning, har ett urval gjorts av de uppgifter om brunnarna som kunde medtagas i sammanställningen. Utöver salthalten har medtagits uppgifter om läge, totaldjup, jorddjup, kapacitet samt markytans höjd över havet. Uppgifterna återfinns i bilaga 1.

1.3. DATABEARBETNINGAR OCH DEFINITIONER

1.3.1. ALLMÄNT

I denna rapport redovisas 1326 saltvattenbrunnar. Med hänsyn till den stora datamängden har ADB-teknik utnyttjats vid bearbetningen av materialet.

1.3.2. KOMMENTARER TILL BRUNNSUPPGIFTERNA

1.3.2.1. Lägesangivelse

Före inlagringen i databasen har vissa uppgifter omarbetats. Vad beträffar läget varierar de tillgängliga uppgifterna från ett koordinatsatt läge till enbart ett ortsnamn. I uppgifterna förekommer två koordinatsystem: UTM och rikets nät. Eftersom SGU uteslutande använder det sistnämnda var det nödvändigt att hela materialet överfördes till detta system före databehandlingen. Säkerheten i lägesangivelsen för de olika brunnarna finns angiven med en värderingssiffra, som kan vara 0, 1 eller 2. Siffran 0 anger säkraste lägesangivelsen.

1.3.2.2. Brunnsnummer

För lägesangivelsen har utöver koordinaterna även det nummersystem medtagits som används för brunnarna i brunnsarkivet. Där har varje brunn ett unikt niosiffrigt nummer genom vilket uppgifternas ursprung erhålles.

De första fyra siffrorna består av arkivkartans, d.v.s. topografiska delkartbladets nummeriska kod. Resterande fem siffror anger löpnumret på respektive arkivkarta.

Det material som härrör från brunnsarkivets databas har fått behålla sitt nummersystem. För material med annat ursprung används följande nummersystem: de första fyra siffrorna består även här av topografiska kartbladets numeriska kod. Därefter följer ett löpnummer som försetts med ett - (minustecken) för att markera att uppgiften ej återfinns i det egentliga brunnsarkivet. Numren -1 till -284 representerar udda uppgifter från hela landet. Uppgifterna från två mer omfattande brunnsinventeringar, VIAK (1971) samt Englöv

och Malmberg (1972), som finns dokumenterade i form av rapporter, har ansetts vara av sådant intresse att dessa uppgifter har behållit sina interna löpnummerserier för att underlätta för läsaren att gå tillbaka till källan. Även de har fått ett - (minustecken) framför löpnumret.

1.3.2.3. Brunnstyper

Brunnar i jordlager skiljs från bergborrade brunnar genom att jorddjupet markeras med ett speciellt tecken (>) i registerlistan. Det är enbart brunnar som bevisligen är jordbrunnar som har markerats på detta sätt. Materialet kan innehålla fler brunnar av denna typ men p.g.a. osäkerheten har de ej markerats som jordbrunnar.

1.3.2.4. Vattnets salthalt

Uppgifterna om salthalten i protokollen varierar och den uttrycks som "bräckt vatten" för måttlig salthalt till "saltare än Ostersjön" för mycket hög salthalt. Även redovisade siffervärden har stor variation: från 100 mg/l till 14 000 mg/l. Vad beträffar uttrycken "bräckt" och "salt" föreligger för närvarande en godtycklig definition för dessa uttryck inom olika fackområden. Här väljes följande klassindelning:

a) bräckt = 100 - 300 mg/l klorid
b) salt = 300 - 3000 " "
c) mycket salt = > 3000 " "

1.3.2.5. Databehandling

Resultaten av den genomförda databearbetningen föreligger i form av en datalista över samtliga saltbrunnar som har sorterats kartbladsvis (Bilaga 1). Datalistan börjar med brunnarna i södra Sverige och slutar med brunnarna i norr.

Till datalistan hör en registerkarta d.v.s. en översiktskarta över samtliga brunnslägen i skala 1: 2.5 milj. Utöver registerkartan har dessutom en del temakartor gjorts. På dem markeras brunnslägen genom användning av specialtecken för olika saltklasser.

1.4 DATASAMMANSTÄLLNING

1.4.1 FÖREKOMST AV SALT GRUNDVATTEN I SVERIGE

Av översiktskartan framgår att salt grundvatten har stor utbredning i Sverige. Endast från fyra län saknas information om förekomst av salt grundvatten: Jönköpings, Kronobergs, Kopparbergs och Jämtlands län.

Salt grundvatten förekommer i alla kustområden (undantag Kristianstads läns ostkust!), i skärgårdar, på större öar i Östersjön samt i ett ca 200 km brett inlandsbälte som stäcker sig från Uppland till Göteborgstrakten. Man kan se att saltvattenbrunnar är överrepresenterade i de områden där salt grundvatten förekommer och där särskilda mer omfattande brunnsinventeringar utförts såsom på Gotland, Öland, Skaraslätten och i Närke.

För undersökning av ett eventuellt samband mellan salt grundvatten och berggrund uttogs från databasen en karta över brunnslägen i skala 1:1 milj. Den jämfördes med översiktskartan för berggrunden (SGU Ba nr. 16). Denna jämförelse visade att salt grundvatten förekommer i alla bergartstyper och således inte är bundet till någon speciell bergart. Salt grundvatten förekommer i såväl kristallint urberg som sedimentär berggrund.

Jämförelsen med SGU:s översiktskarta över landisens avsmältning och högsta kustlinjer (SGU Ba nr. 18) visade att alla registrerade brunnslägen med salt vatten ligger under H.K. (högsta kustlinjen). Den registrerade utbredningen av salt grundvatten visar att samtliga förekomster sannolikt betingas antingen av havsvatteninträngning (kustområden) eller av relikta saltvattenförekomster.

1.4.2 FÖRDELNING AV SALTVATTENKLASSER

Fyra temakartor (tre för södra Sverige och en för norra Sverige) har uttagits. Syftet har varit att undersöka om någon saltvattenklass dominerar inom ett visst område. Av fig. 1 - 4 framgår att de tre saltvattenklasserna visar samma utbredning som redovisas i översiktskartan.

Av kartan över brunnar med bräckt grundvatten framgår att kloridhalterna i området 100-300 mg/l kan användas som indikator för områden med risk för

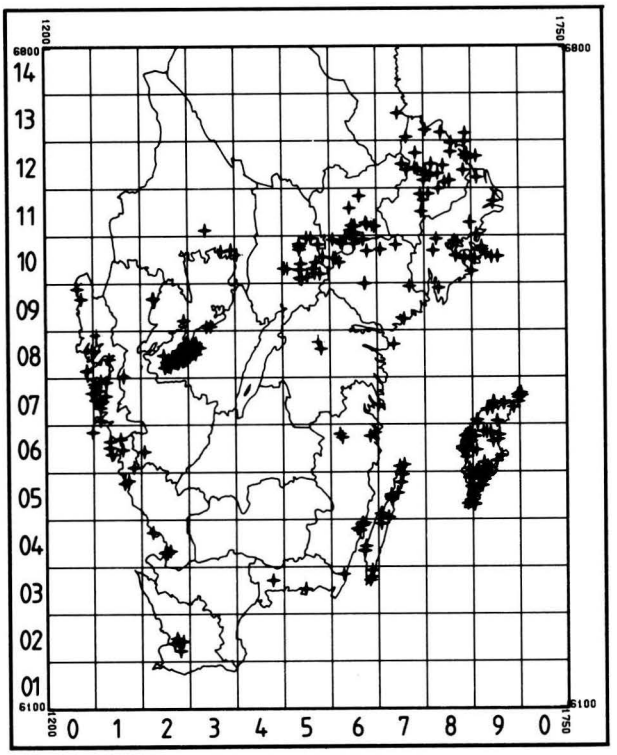


Fig.1. Bräckta grundvattenbrunnar (+) i södra Sverige. Kloridhalt 100 - 300 mg/ℓ.

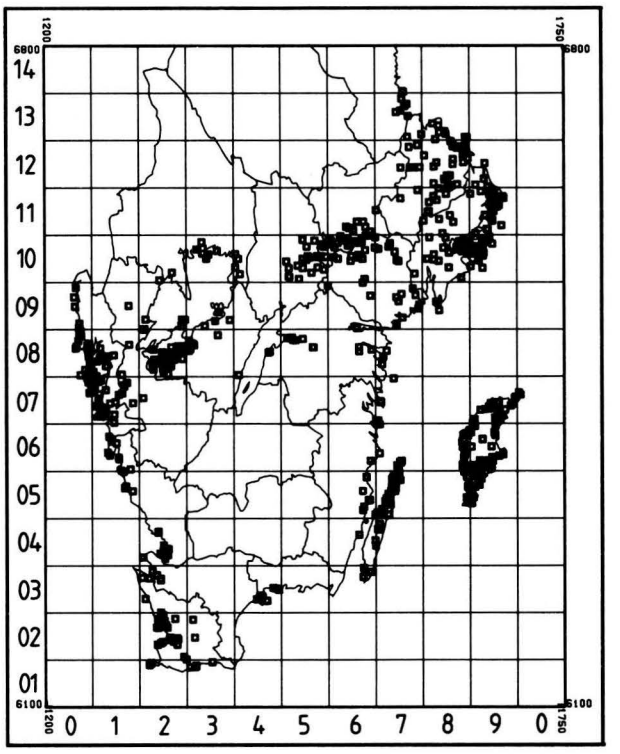


Fig.2. Salta grundvattenbrunnar (□) i södra Sverige. Kloridhalt 300 - 3 000 mg/ℓ.

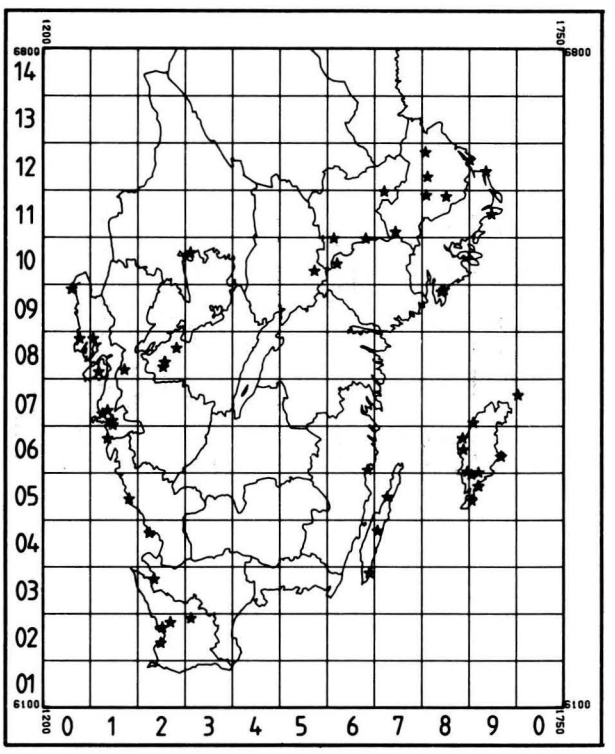


Fig.3. Mycket salta grundvattenbrunnar (✶) i södra Sverige. Kloridhalt >3 000 mg/ℓ.

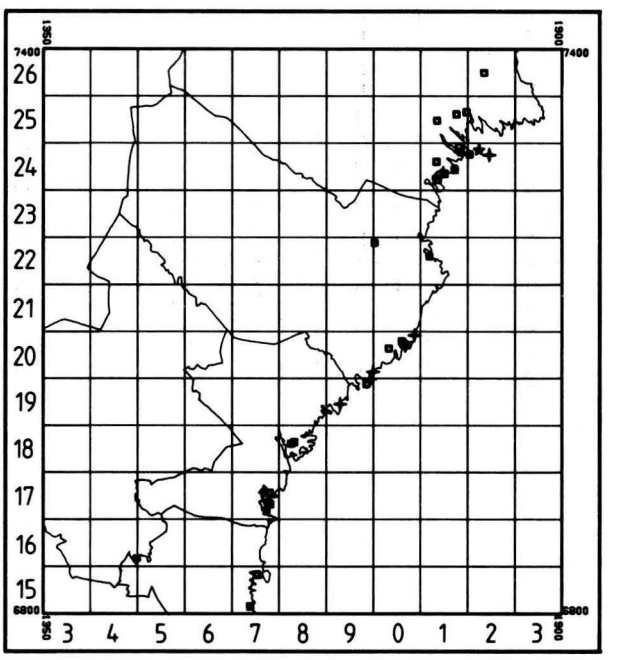


Fig.4. Bräckta, salta och mycket salta (+,□,✶) grundvattenbrunnar i norra Sverige.

salt grundvatten, eftersom utbredningen av dessa områden sammanfaller med utbredningen för brunnar med salt grundvatten.

Av kartan över brunnar med salt grundvatten framgår att många av dessa brunnar ligger på fastlandet på stort avstånd från kusten. Detta bekräftar att saltvattnet i många fall är av annat ursprung än från nuvarande havsvatten, d.v.s. sannolikt relikt havsvatten.

Fördelningen av brunnar med mycket hög salthalt är en aning överraskande. Enl. Magnusson m. fl. (1963) var Litorinahavet saltare än Yoldiahavet, men Litorinahavet nådde aldrig Skaraslätten eller täckte sydvästra Skåne. Ändå utvisar utbredningen av mycket salta brunnar samma mönster som salta och bräckta brunnar även inom dessa områden. Observeras bör att även längst i norr vid Haparanda förekommer två mycket salta brunnar. I jämförelse med salthalten i dagens Östersjö och Bottenhav uppvisar många brunnar salthalter som är väsentligen högre än dessa havs salthalt.

1.4.3. SALT GRUNDVATTEN I JORDLAGER

I redovisningen ingår 76 st brunnar som är nedförda i jordlager. Av dessa är 29 st bräckta, 44 st salta och 3 st mycket salta. Sammanlagt utgör brunnar i jordlager en liten del av det totala antalet saltvattenbrunnar. Läget av dessa salta jordbrunnar visas i fig. 5.

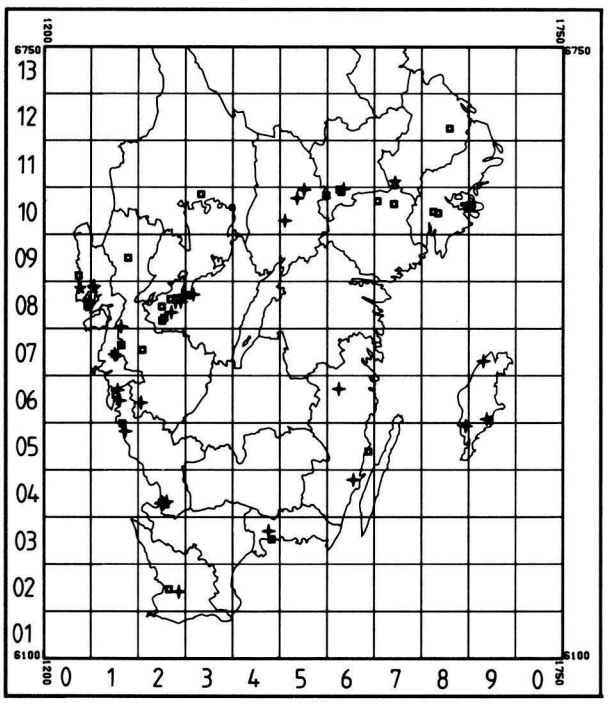


Fig.5. Bräckta, salta och mycket salta (+,□,✶) grundvattenbrunnar i jordlager.

Av kartbilden framgår att kända salta jordbrunnar endast förekommer i mellersta och södra Sverige, företrädesvis i inlandet. Ett fåtal brunnar finns längs Östersjökusten och på Gotland. Inga salta jordbrunnar finns registrerade på Öland eller i Östergötland.

Det bör påpekas att uppgifter om jordbrunnar är underrepresenterade i brunnsarkivet och att de flesta jordbrunnarna aldrig har blivit registrerade annat än i samband med brunnsinventeringar.

Av kartan framgår att brunnarna till stor del förekommer inom områden med mäktiga och oftast finkorniga jordlager såsom t. ex. i Alnarpsdalen i Skåne, kustområdet vid Laholmsbukten, i Götaälvs dalgång och slätterna runt Vänern.

Anmärkningsvärt är även att vissa delar av de mellansvenska åsarna innehåller salt grundvatten. Dessa åsar utgör de största grundvattenreservoarerna i Mellansverige. Det är endast sådana åsavsnitt som ligger i eller i anslutning till Mälaren och Hjälmaren i form av öar eller halvöar som innehåller saltvatten. Sådana åsavsnitt i Mälaren finns vid Köping, Kvicksund, Strängnäs, Enköping och Ekerö (Fig. 6).

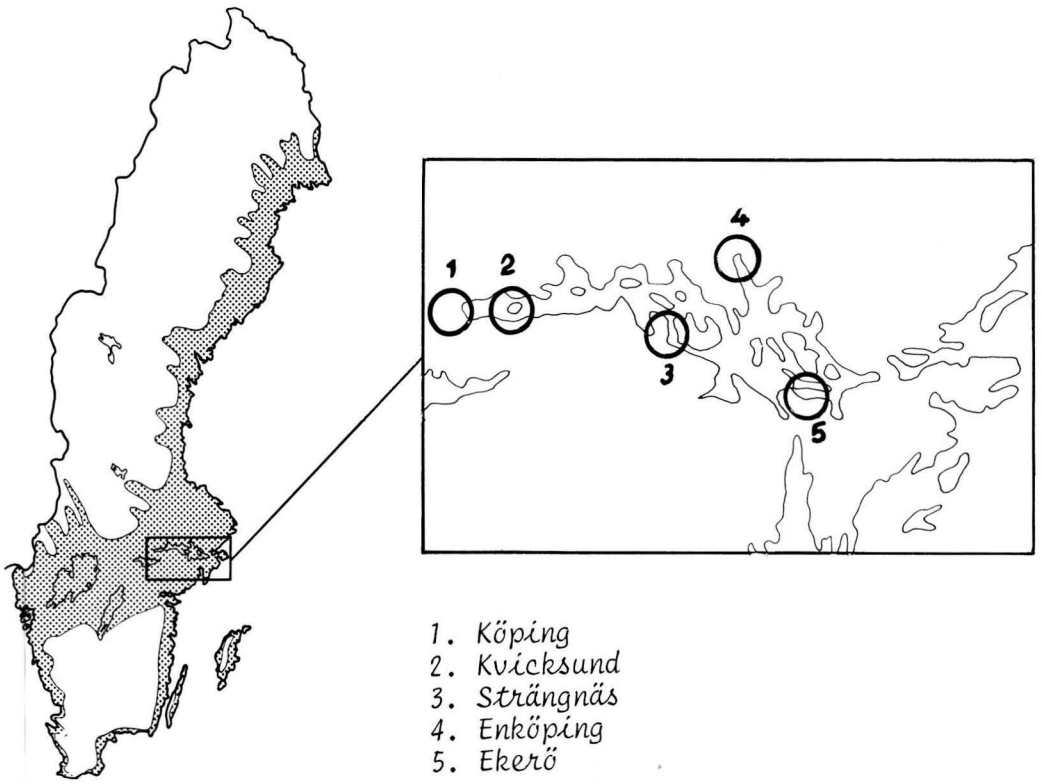


Fig.6. Åsavsnitt (O)vid och i Mälaren innehållande salt grundvatten. Rasterad yta på sverigekartan visar områden under högsta kustlinjen (H.K).

En förklaring till detta fenomen är att läget med det salta grundvattnet omgivet av sjöarnas ekvipotentialytor torde ha bidragit till att vattenomsättningen är praktiskt taget obefintlig i åsarnas lägst liggande delar. För att få en bild av salthalten och dess ökning mot djupet har två mätresultat från Enköpingsåsen (AIB 1974) sammanställts till följande tabell.

TABELL NR 1. KLORIDHALT I ENKÖPINGSÅSEN

Rb nr. 1. +5.25 m ö.h.		Rb nr. 2. + 1.15 m ö.h.	
Djup i m	Klorid mg/l	Djup i m	Klorid mg/l
18	35	10 - 11	20
24 - 25	1600	16 - 17	1500
30 - 31	3000	22 - 23	2700
35 - 36	4100	ca 28	4300

1.4.4 SALT GRUNDVATTEN I RELATION TILL BRUNNSDJUPET

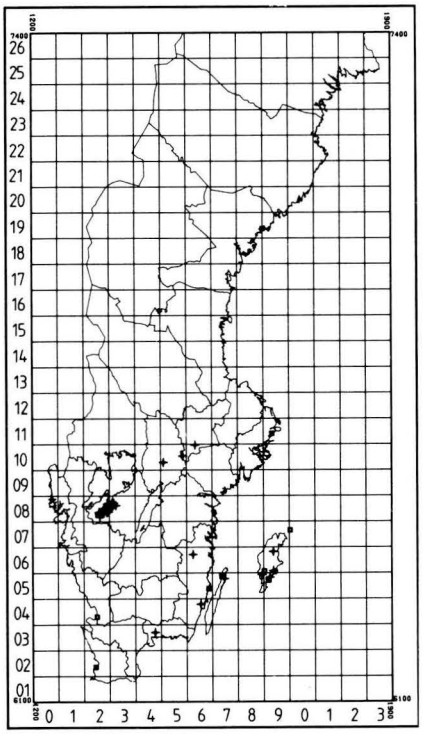
En ständigt återkommande fråga i samband med salt grundvatten är: "hur djupt under markytan ligger saltvattnet?" Om man vid bearbetningen av föreliggande data använder brunnarnas totaldjup, kan man dock få en allmän orientering. Vid bergborrningar fortsätter borraren några meter förbi det vattenförande borrhålsavsnittet för att skapa ett utrymme nedanför den vattenförande sprickan för ev. slamuppsamling.

Av borrprotokollen framgår inte hur de vattenförande sprickorna ligger i förhållande till saltvattenförekomsten. Saltvattenområdet kan sträcka sig mycket högre upp än sprickan. Den uppmätta salthalten kan i vissa fall ange sprickans lägesförhållande till saltvattenförekomsten. Är grundvattnet bräckt kan man förmoda att det härrör från ett område nära salt - sötvattengränsen. Är grundvattnet mycket salt kommer det å andra sidan sannolikt från en nivå långt nere i saltvattenförekomsten.

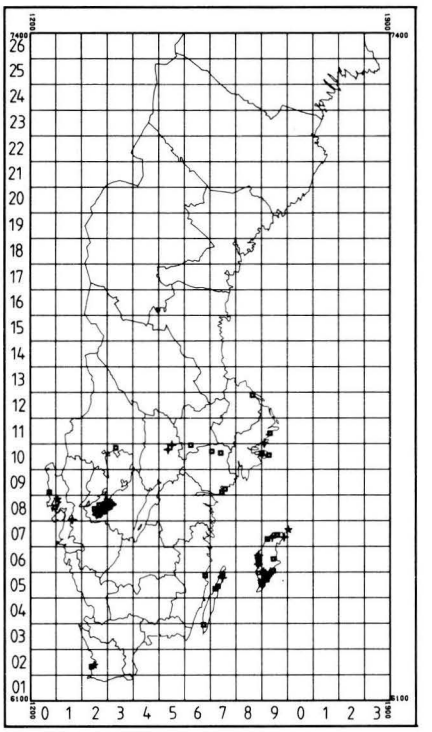
Av datamaterialets 1326 brunnar har 1181 (89.%) uppgifter om totaldjupet. Detta varierar mellan 2 och 210 m, endast två brunnar är djupare än 210 m med den djupaste på 245 m.

Brunnarnas totaldjup har indelats i 10 meters intervaller och plottats på 22 temakartor(se fig. 7 - 12). Vid sammanställningen av djupuppgifterna erhölls vissa djup där de flesta brunnar förekommer. Vanligtvis finns två zoner, t.ex. i Södermanlands län. Här ligger de flesta brunnarna i djupintervallen 30 - 40 och 90 - 110 m. För Uppsala län finns följande tre zoner: 40 - 50, 80 - 90 och 100 - 110 m. Eftersom uppgifterna är mera spridda inom övriga län avstås här från långtgående slutsatser, speciellt med hänsyn till att vissa brunnsborrare ofta borrar till ett visst förutbestämt djup.

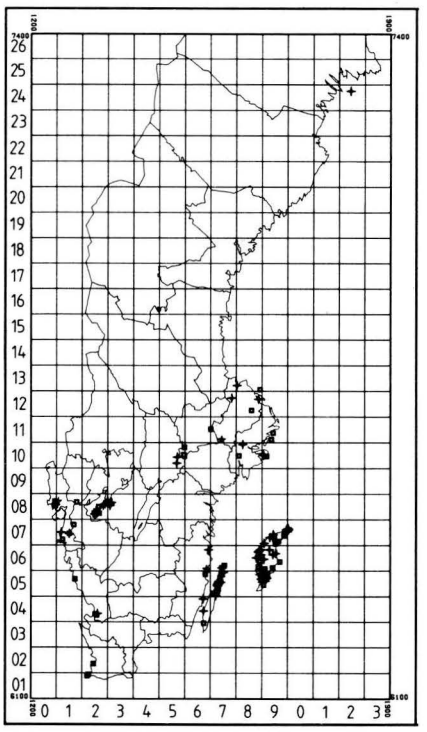
Av muntliga rapporter har framgått att i vissa områden, där brunnar borrade till vanligt djup ger sötvatten, förekommer salt grundvatten på större djup. Det är vid borrningar för energiändamål, när borrningar går ned till 150 - 200 m som ovannämnda djupt liggande salt grundvatten har påträffats. Även denna typ av brunnar förekommer nedanför H. K. (högsta kustlinjen).



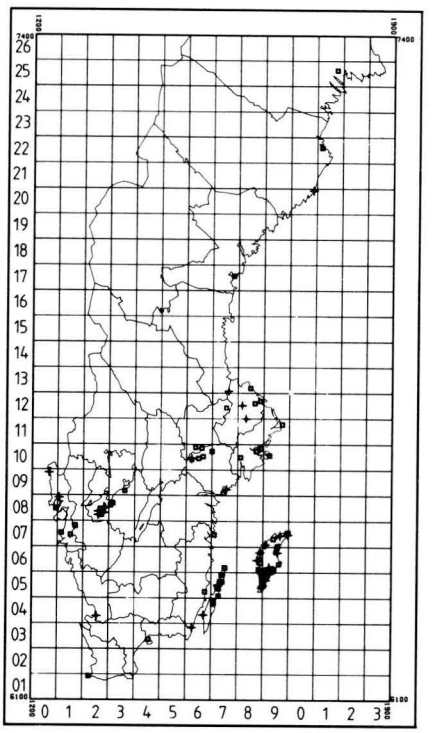
a) 0 - 10 m



b) 10 - 20 m

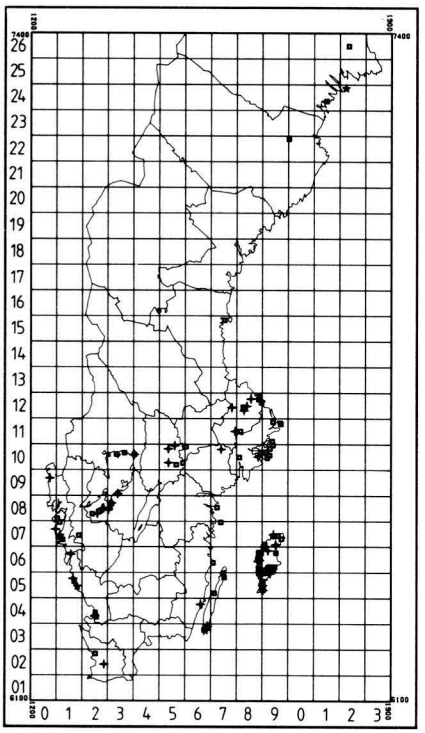


c) 20 - 30 m

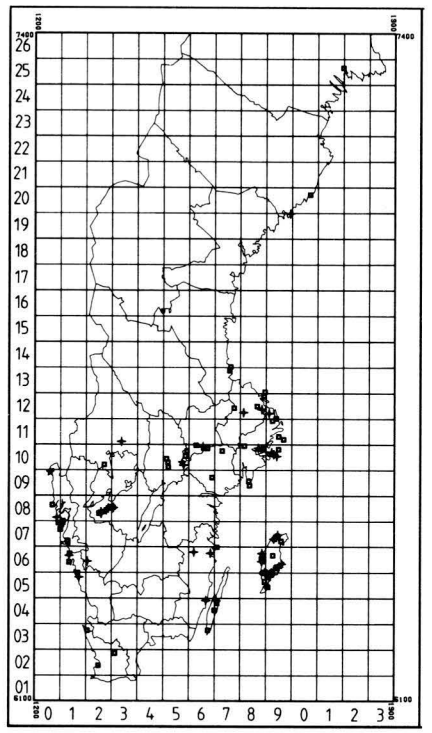


d) 30 - 40 m

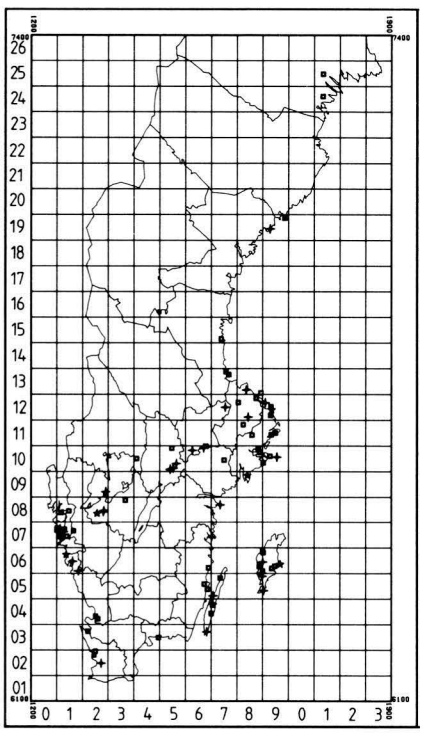
Fig.7. Saltvattenbrunnarnas djup i Sverige (i meter under markytan).
✚ bräckt grundvatten (100 - 300 mg/ℓ).
□ salt grundvatten (300 - 3 000 mg/ℓ).
✶ mycket salt grundvatten (>3 000 mg/ℓ).



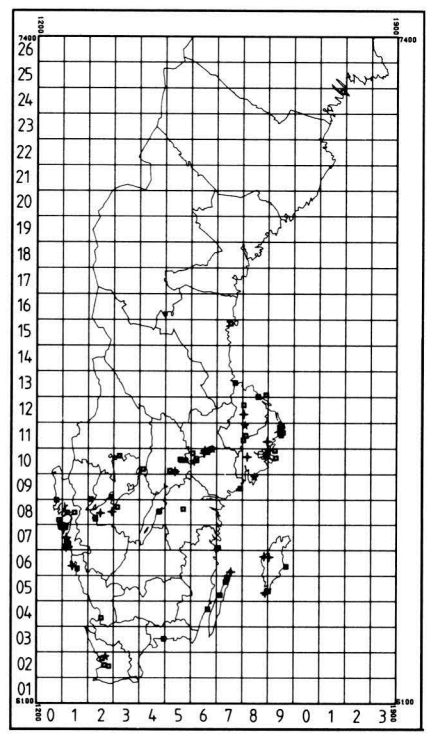
e) 40 - 50 m



f) 50 - 60 m

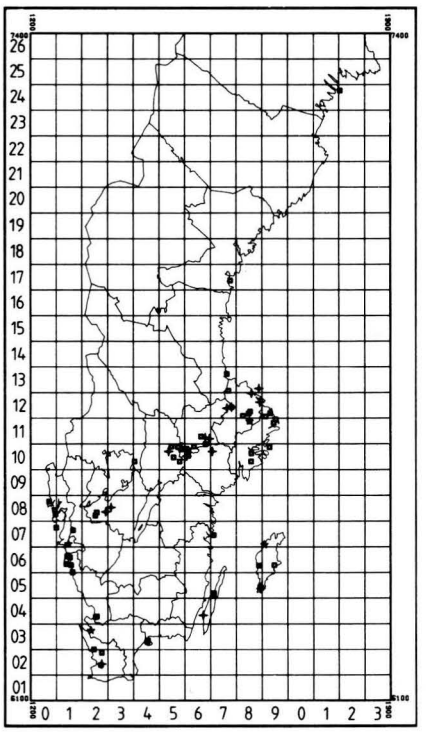


g) 60 - 70 m

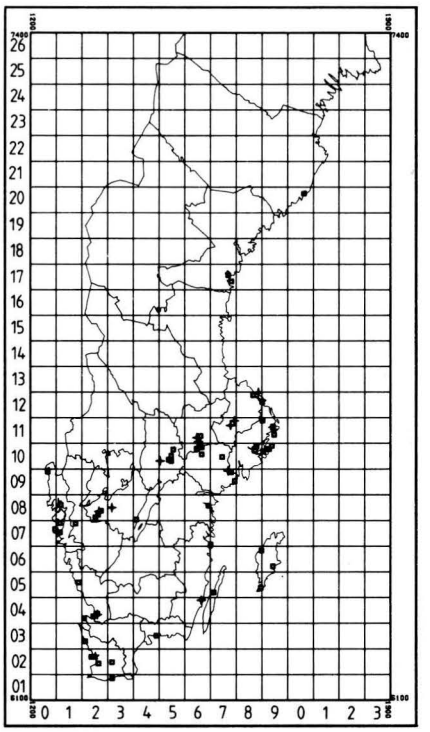


h) 70 - 80 m

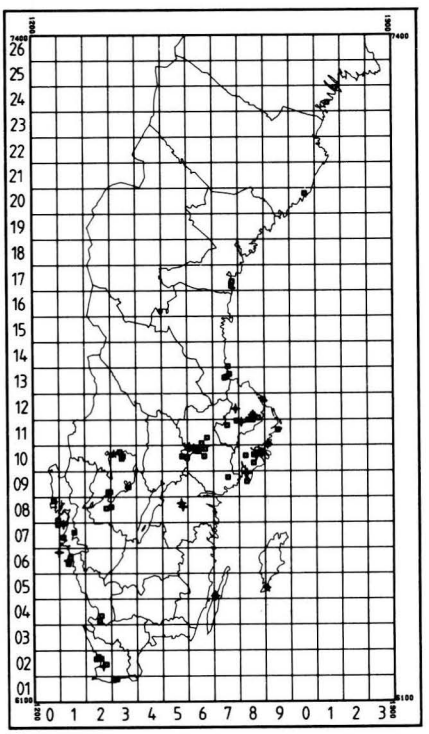
Fig. 8. Saltvattenbrunnarnas djup i Sverige (i meter under markytan).
+ bräckt grundvatten (100 - 300 mg/ℓ).
□ salt grundvatten (300 - 3 000 mg/ℓ).
✶ mycket salt grundvatten (>3 000 mg/ℓ).



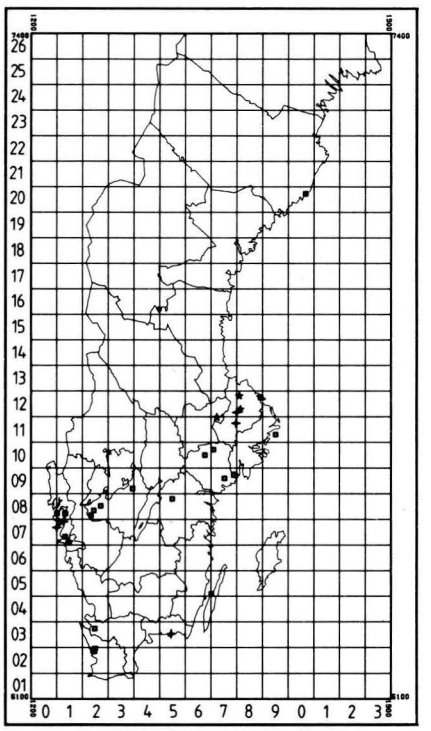
i) 80 - 90 m



j) 90 - 100 m

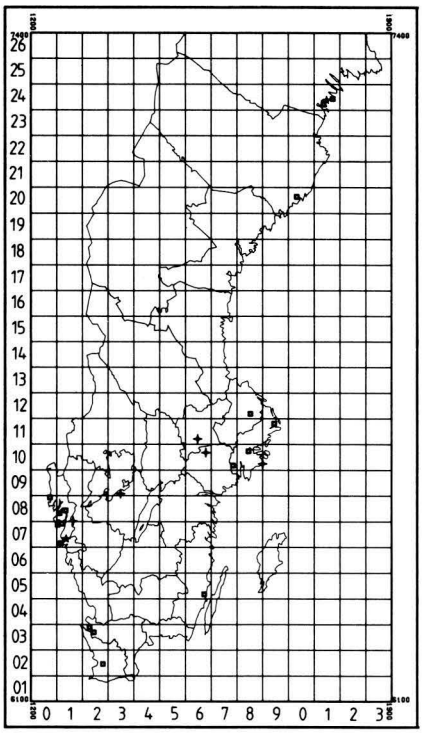


k) 100 - 110 m

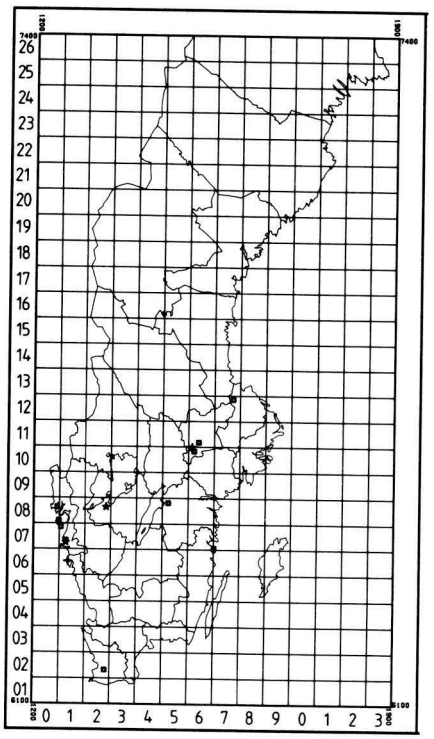


ℓ) 110 - 120 m

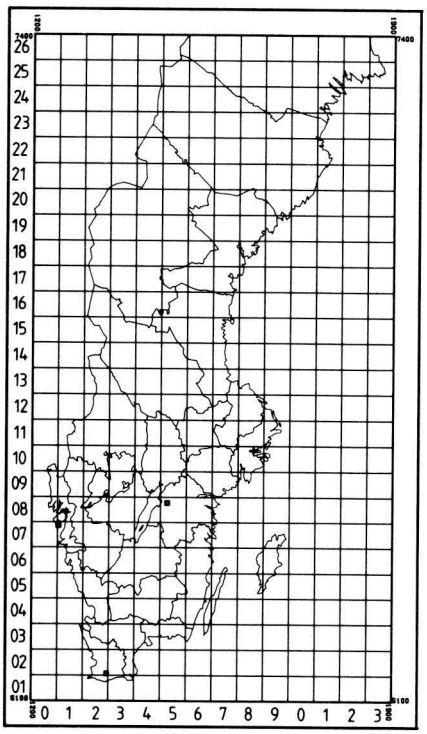
Fig.9. Saltvattenbrunnarnas djup i Sverige (i meter under markytan).
+ bräckt grundvatten (100 - 300 mg/ℓ).
□ salt grundvatten (300 - 3000 mg/ℓ).
✶ mycket salt grundvatten (>3 000 mg/ℓ).



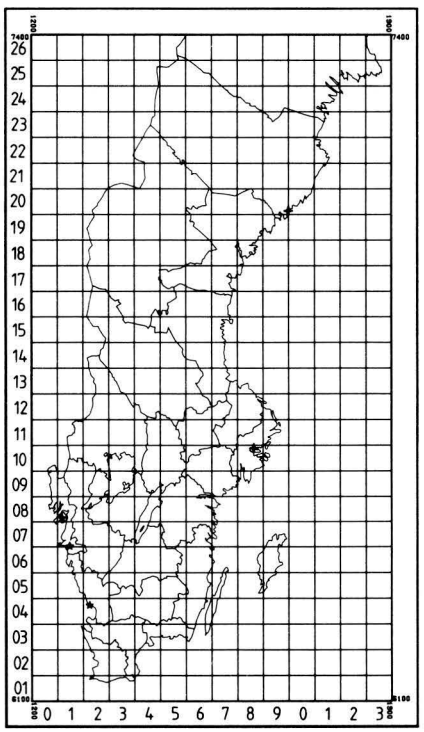
m) 120 - 130 m



n) 130 - 140 m

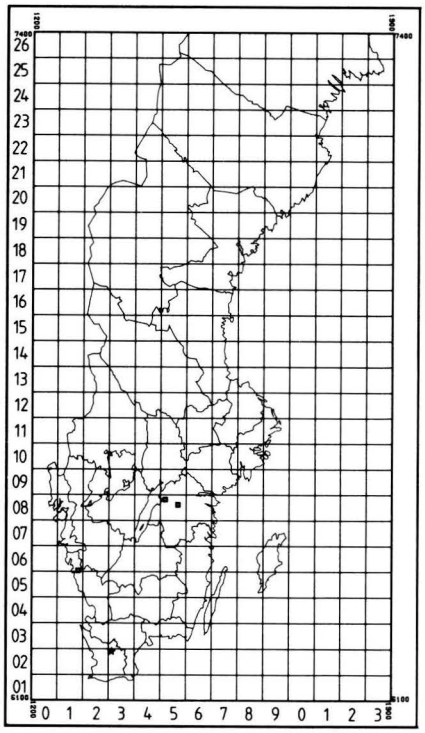


o) 140 - 150 m

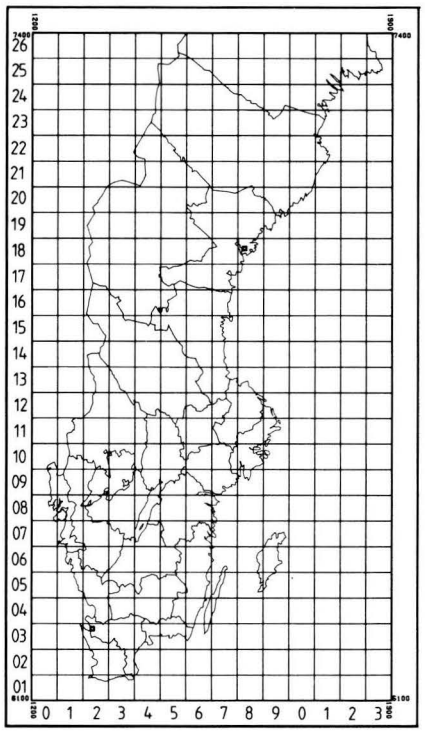


p) 150 - 160 m

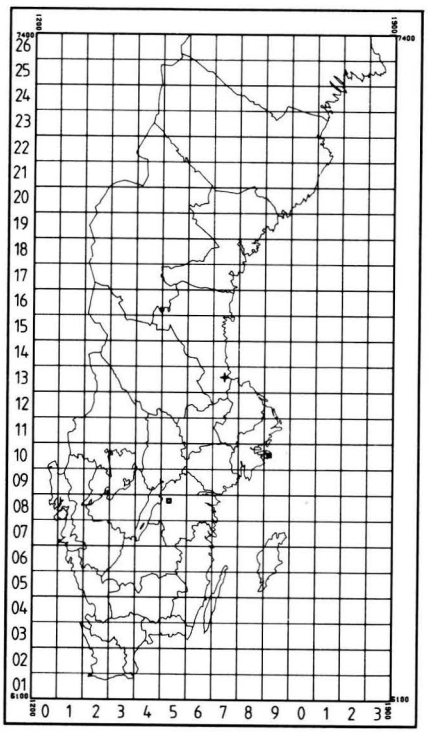
Fig.10. Saltvattenbrunnarnas djup i Sverige (i meter under markytan).
+ bräckt grundvatten (100 - 300 mg/ℓ).
□ salt grundvatten (300 - 3 000mg/ℓ).
✶ mycket salt grundvatten (>3 000 mg/ℓ).



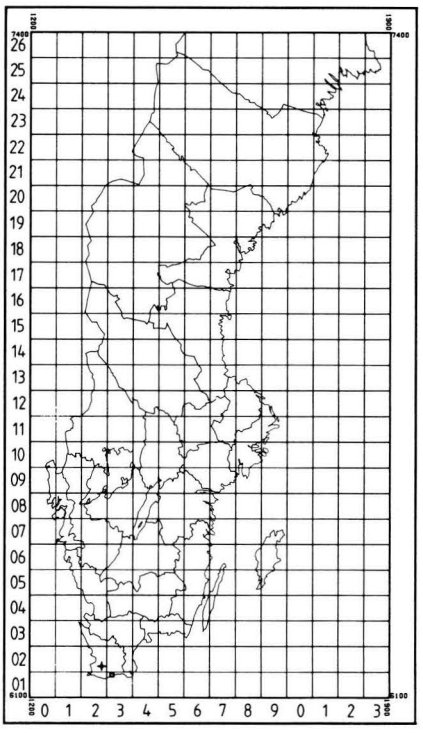
q) 160 - 170 m



r) 170 - 180 m

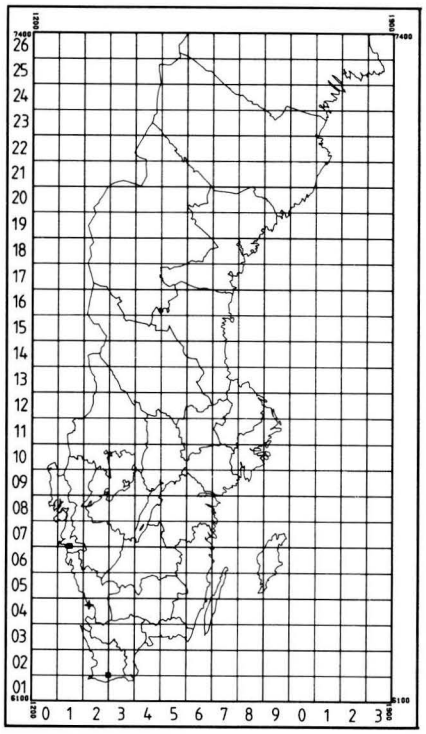


s) 180 - 190 m

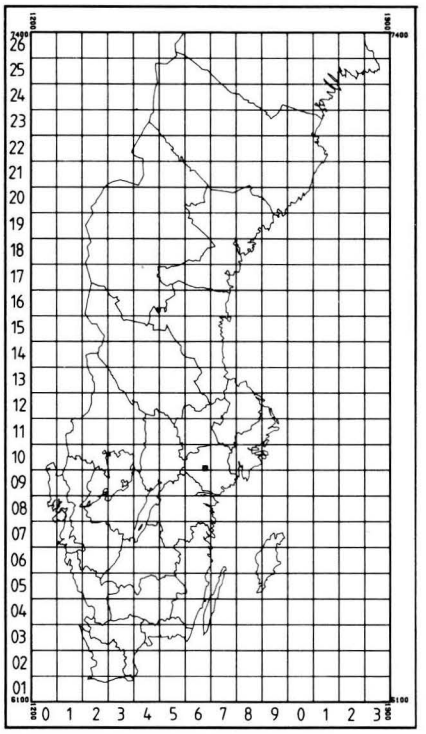


t) 190 - 200 m

Fig.11. Saltvattenbrunnarnas djup i Sverige (i meter under markytan).
+ bräckt grundvatten (100 - 300 mg/ℓ).
□ salt grundvatten (300 - 3 000 mg/ℓ).
✶ mycket salt grundvatten (>3 000 mg/ℓ).



u) 200 - 210 m



v) 240 - 250 m
(obs. intervallen)

Fig.12. Saltvattenbrunnarnas djup i Sverige (i meter under markytan).
+ bräckt grundvatten (100 - 300 mg/ℓ).
□ salt grundvatten (300 - 3 000 mg/ℓ).
✶ mycket salt grundvatten (>3 000 mg/ℓ).

1.4.5. SALT GRUNDVATTEN I RELATION TILL HÖJDLÄGE

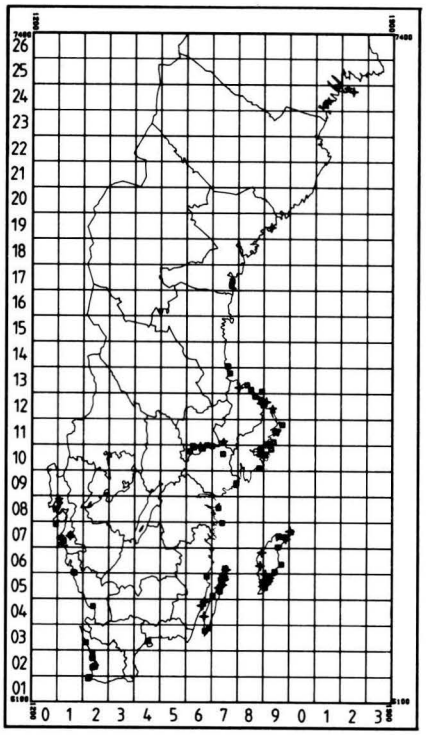
Eftersom 912 st (68.8 %) av brunnarna har angivet höjdläge har detta utnyttjats till att undersöka saltvattnets förekomst i förhållande till höjden över havsytan.

Brunnarnas höjdläge varierar mellan 0 och 160 m. Vid databearbetningen indelades höjduppgifterna i 5 m intervaller, varefter resultatet plottades på kartor, se fig. 13 - 17 (gäller för nivåer mellan 0-110 m).

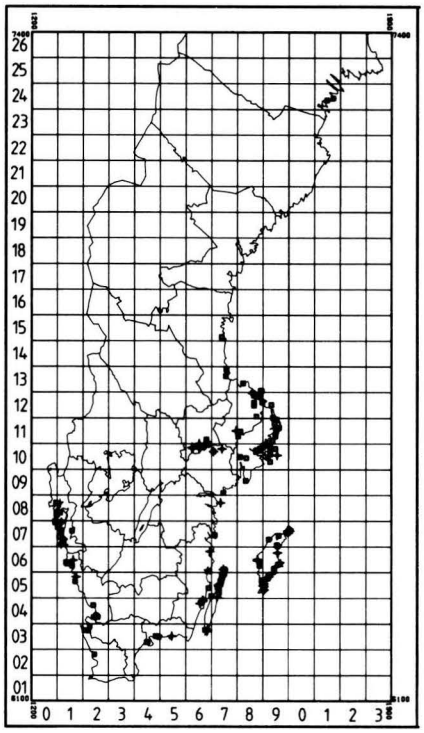
Fem brunnar med höjden 115 - 160 m har utplottats på en kartbild. Av den tillhörande arbetslistan (ej redovisad här) framgår att 50.7 % av brunnarna ligger under + 15 m ö. h. Antalet brunnar i de första tre intervallerna är följande:

Höjd m ö. h.	Antal brunnar	% av brunnar
0 - 5	144	15.8
5 - 10	200	21.9
10 - 15	119	13.0

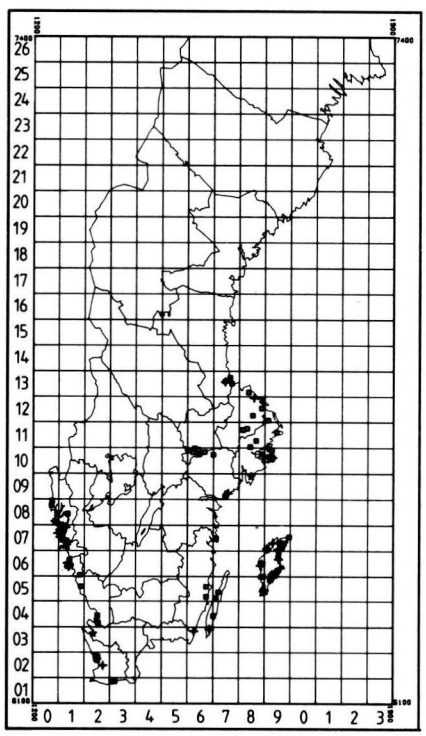
Mellan +70 - +90 m ö.h.förekommer ett större antal brunnar som finns på Skaraslätten.



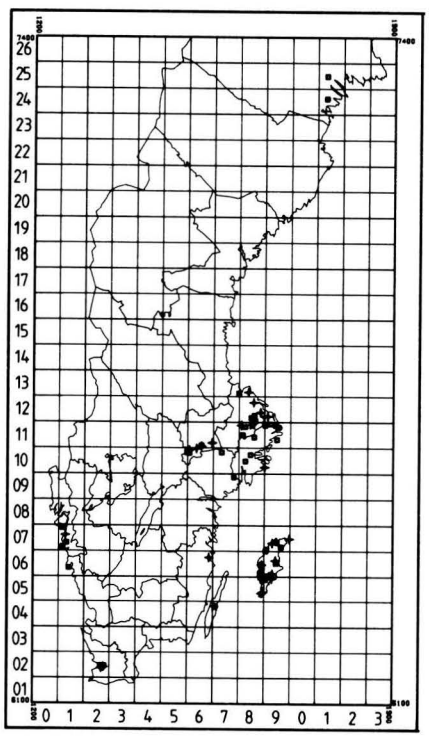
a) 0 - 5 m



b) 5 - 10 m

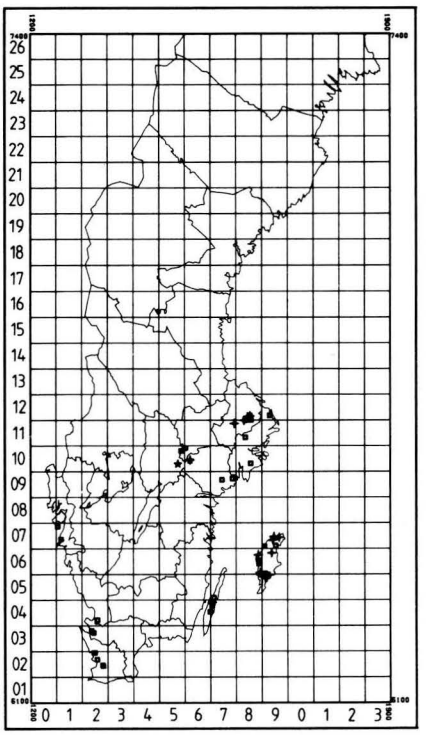


c) 10 - 15 m

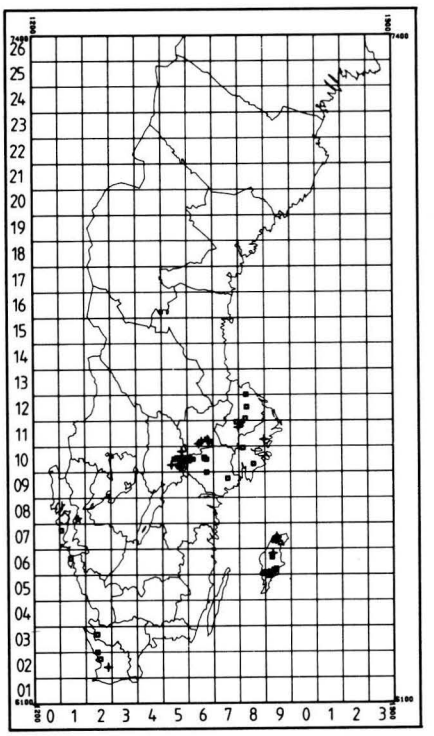


d) 15 - 20 m

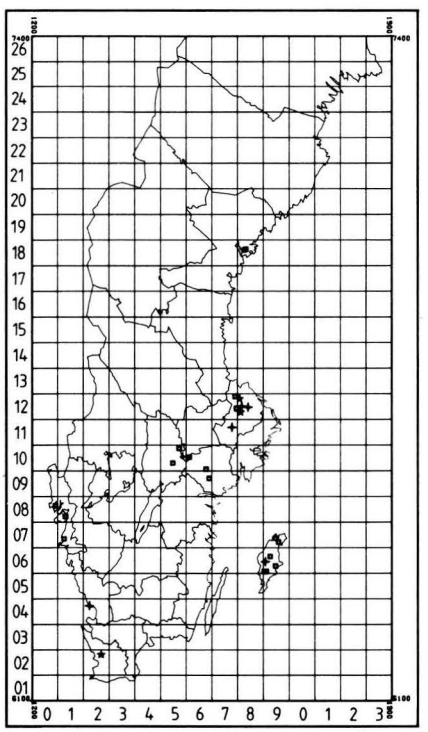
Fig.13. Saltvattenbrunnarnas höjdläge. (Markytans höjd i meter över havet).
✚ bräckt grundvatten (100 - 300 mg/ℓ).
□ salt grundvatten (300 - 3 000 mg/ℓ).
✶ mycket salt grundvatten (>3 000 mg/ℓ).



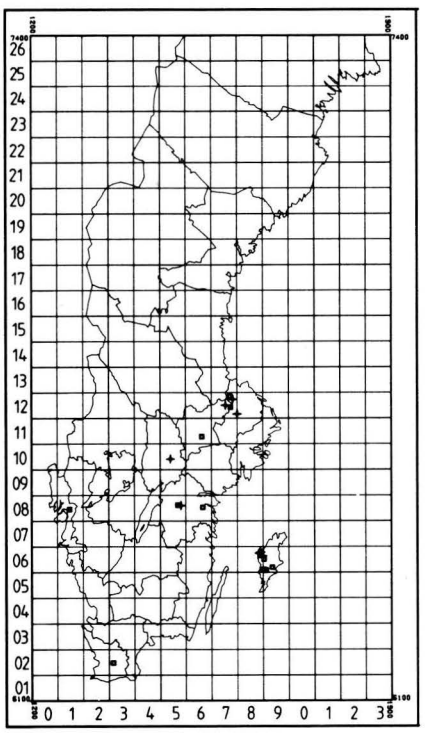
e) 20 - 25 m



f) 25 - 30 m

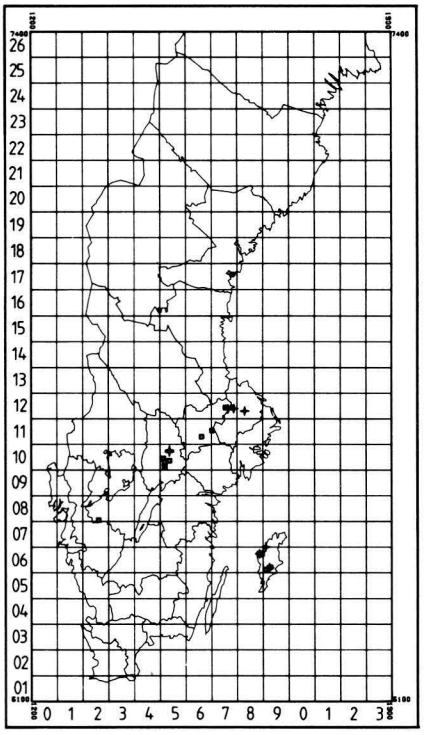


g) 30 - 35 m

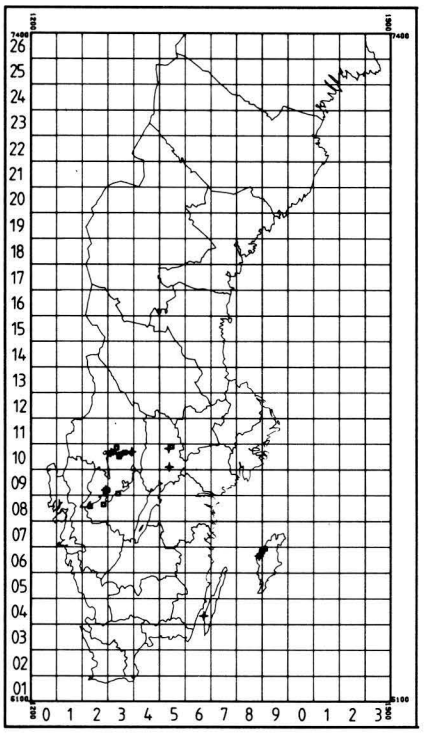


h) 35 - 40 m

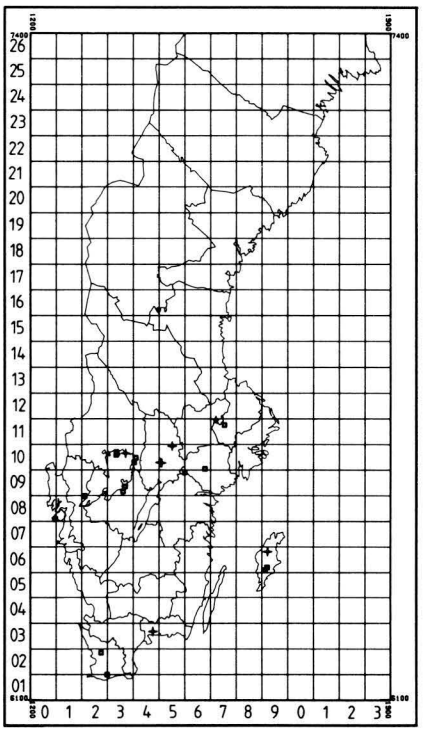
Fig.14. Saltvattenbrunnarnas höjdläge. (Markytans höjd i meter över havet).
✚ bräckt grundvatten (100 - 300 mg/ℓ).
□ salt grundvatten (300 - 3 000 mg/ℓ).
✶ mycket salt grundvatten (>3 000 mg/ℓ).



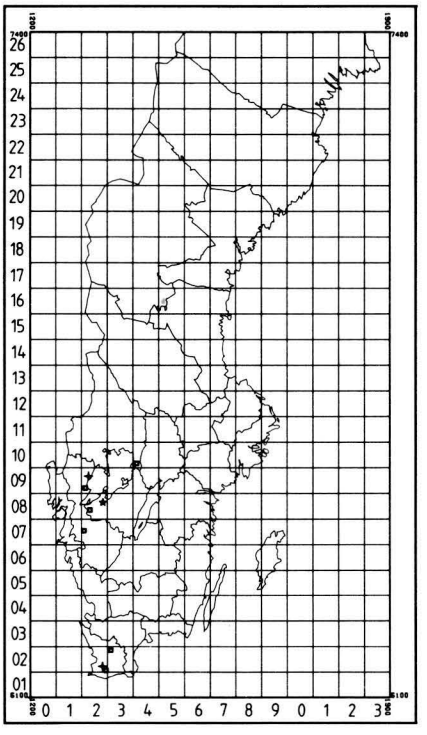
i) 40 - 45 m



j) 45 - 50 m

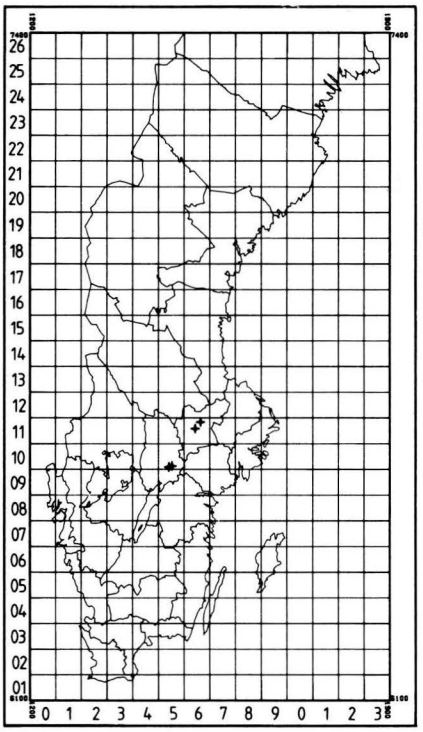


k) 50 - 55 m

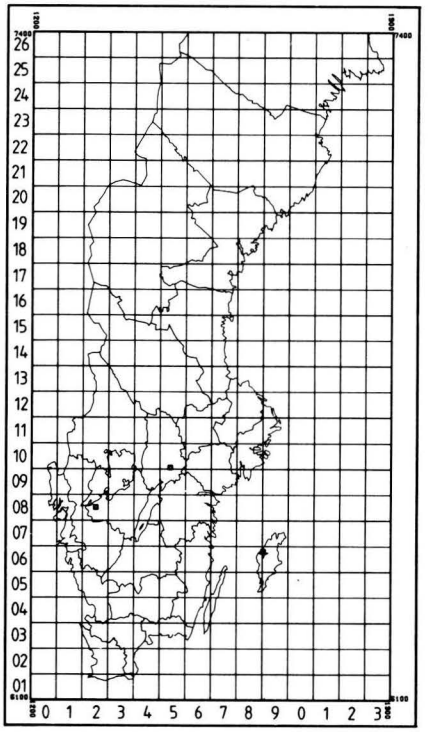


l) 55 - 60 m

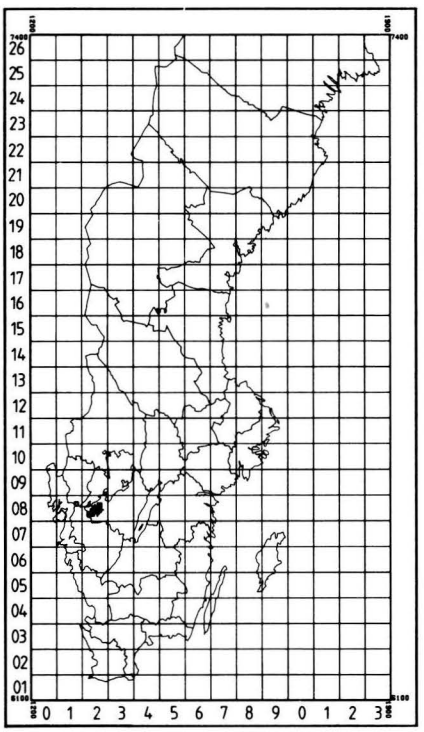
Fig.15. Saltvattenbrunnarnas höjdläge. (Markytans höjd i meter över havet).
✚ bräckt grundvatten (100 - 300 mg/ℓ).
□ salt grundvatten (300 - 3 000 mg/ℓ).
✶ mycket salt grundvatten (>3 000 mg/ℓ).



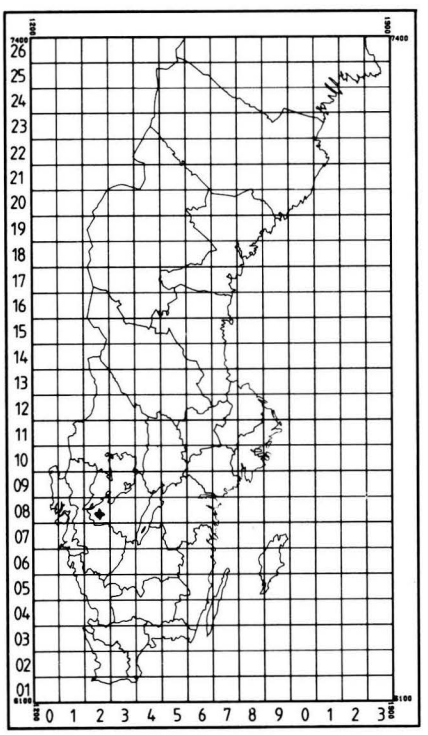
m) 60 - 65 m



n) 65 - 70 m

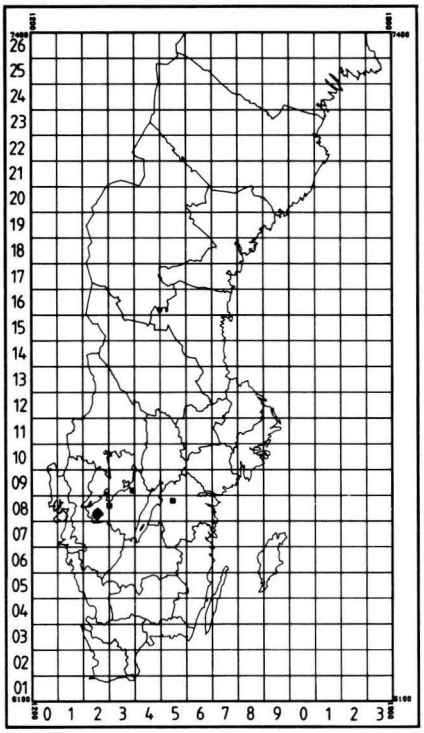


o) 70 - 75 m

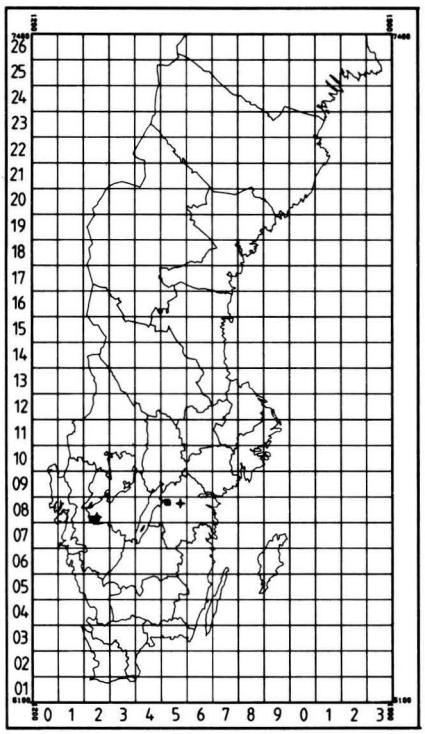


p) 75 - 80 m

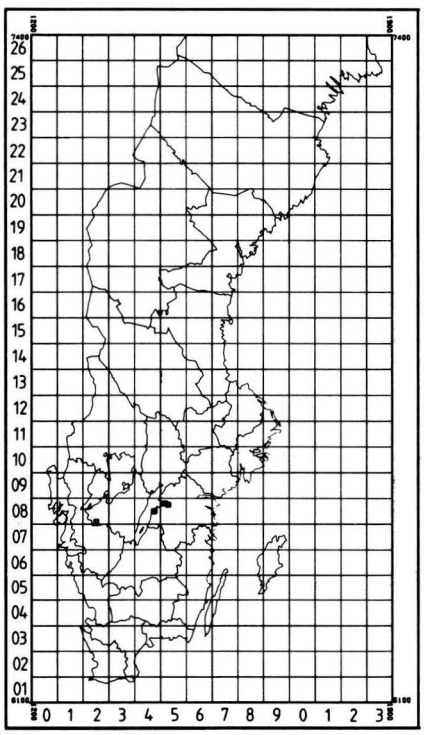
Fig.16. Saltvattenbrunnarnas höjdläge. (Markytans höjd i meter över havet).
✚ bräckt grundvatten (100 - 300 mg/ℓ).
□ salt grundvatten (300 - 3 000 mg/ℓ).
✶ mycket salt grundvatten (>3 000 mg/ℓ).



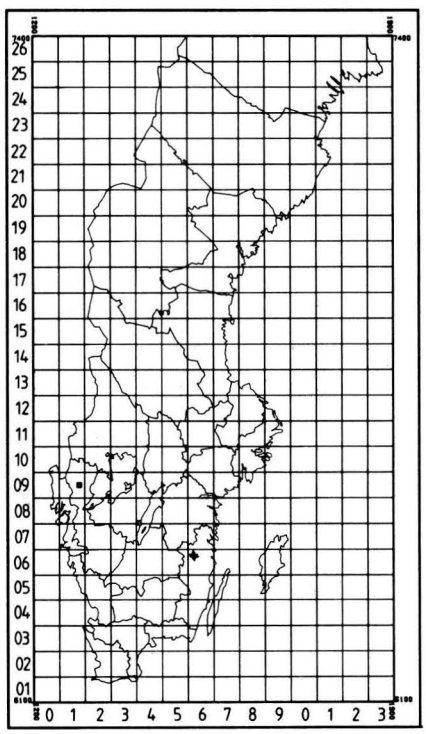
q) 80 - 85 m



r) 85 - 90 m



s) 90 - 110 m (obs. interv.)



t) 115 - 160 m (obs. interv.)

Fig.17. Saltvattenbrunnarnas höjdläge. (Markytans höjd i meter över havet).
+ bräckt grundvatten (100 - 300 mg/ℓ).
□ salt grundvatten (300 - 3 000 mg/ℓ).
✶ mycket salt grundvatten (>3 000 mg/ℓ).

1.4.6. SALT GRUNDVATTEN I RELATION TILL KUSTLINJEN

För 815 brunnar finns både djup- och höjduppgifter. Detta har utnyttjats så att en datorbearbetning gjorts där totaldjupet har dragits ifrån höjduppgiften, varigenom brunnsbottnarnas nivå i förhållande till havsytan erhållits. Därigenom framkom att 100 av brunnarna (12.3 %) har botten över havsytan. Även detta resultat bekräftar att annat ursprung än recent havsvatten måste sökas. Brunnsbottnarnas höjdläge varierar från - 215 m till +120 m ö. h. Uppgifterna sorterades i 20 m intervaller och framställdes i histogramform (Fig. 18). Detta visar att de flesta brunnarna har sin botten mellan nivåerna - 10 - - 30 m ö.h.

20m - intervall (talet anger mitten på intervallet).	*Antal observationer (varje stjärna motsvarar 5 observationer).*
-240.0	0
-220.0	1 *
-200.0	1 *
-180.0	3 *
-160.0	3 *
-140.0	5 *
-120.0	16 ****
-100.0	53 **********
-80.0	88 **********
-60.0	129 **********
-40.0	143 **********
-20.0	196 **********
0.0	108 **********
20.0	24 *****
40.0	13 ***
60.0	23 *****
80.0	3 *
100.0	1 *
120.0	1 *

Fig.18. Brunnsbottnarnas höjd över havet.

1.4.7. STORLEKEN AV OMRÅDEN MED SALT GRUNDVATTEN

Det är svårt att idag avgöra hur stort ett område med salt grundvatten är. Det finns några sällsynta fall där man genom ihållande pumpning har lyckats avlägsna saltvattnet ur brunnarna.

Men i övervägande antalet fall går det i motsatt riktning. Genom pumpning förvandlas oftast ett bräckt grundvatten till salt grundvatten. Ganska vanligt är att även hårdheten ökar samtidigt med kloridvärdet.

Enligt muntligt meddelande från J. De Geer (SGU) finns i Östervåla (40 km NV om Uppsala) en kommunal vattentäkt där kloridhalten har hållit sig på 200 - 300 mg/l under mer än tio år. Under denna tid har ca 1 milj. m^3 vatten tagits ur brunnen.

1.4.8. SALTA KÄLLOR

På Skaraslätten finns det källor som har varit salta under flera hundra år, såsom t.ex. Smedtofta källa, som bröt fram ur en åker år 1660. Källan har dock sinat, idag finns det inget synligt utflöde.

Om källor på Skaraslätten finns i SGU:s kartbladsbeskrivning Ser.AA nr. 116 följande beskrivning: "att man sedan gammalt haft sig bekant att svaga saltkällor finnas flerstädes i denna å ömse sidor belägna trakt av Västergötland. Vanligt koksalt skall för öfrigt under den varmare årstiden till och med "utvittra" på leran i åkrarne".

Den ur salt grundvatten synpunkt intressantaste källan finns vid Skofteby, söder om Lidköping. Från denna källa finns många uppgifter. Källan rann redan 1891 med ett flöde av 4000 liter per timme, den rinner väl med ungefär samma flöde idag. Således har ur denna källa utrunnit ca 3.65 milj m^3 vatten under 90 år. År 1891 analyserades ett vattenprov ur källan. Kloridhalten var vid detta tillfälle 1577 mg/l.

Denna källa har sedan år 1972 ingått som en station i SGU:s grundvattennät. Från källan har årligen uttagits ett eller två vattenprover för analys. Här nedan (Fig. 19) visas en sammanställning av kloridvärden under tolv år. Som synes varierar kloridvärdena mellan 1030 - 1750 mg/l.

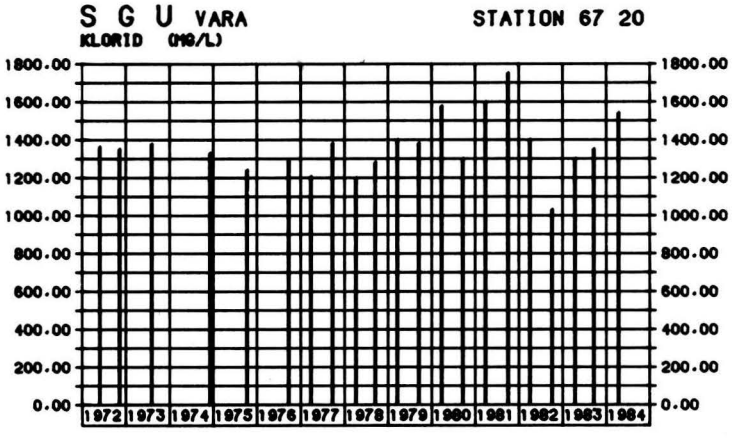


Fig.19. Kloridhalten i Skofteby källa.
(SGU:s grundvattennät 1984)

Antar man ett medelkloridvärde på 1500 mg/l så rinner med varje m^3 vatten 1,5 kg klorid ur källan,d.v.s. under varje dygn 150 kg och under 90 år ca 5 miljoner kilo klorid. Detta kan belysa svårigheterna att pumpa bort saltvatten ur en brunn.

1.5. SALT GRUNDVATTEN I STRIPAGRUVAN

Sedan mitten av 1970-talet har f.d. järngruvan i Stripa (Bergslagen) utnyttjats som forskningsgruva (se Fig. 20). Syftet har varit att erhålla bättre kunskaper inför framtida lagring av kärnbränsleavfall. Här har olika egenskaper i berget undersökts bl.a. en del olika hydrogeologiska parametrar. Resultaten från de flesta undersökningar har publicerats i SKBF/KBS rapportserier.

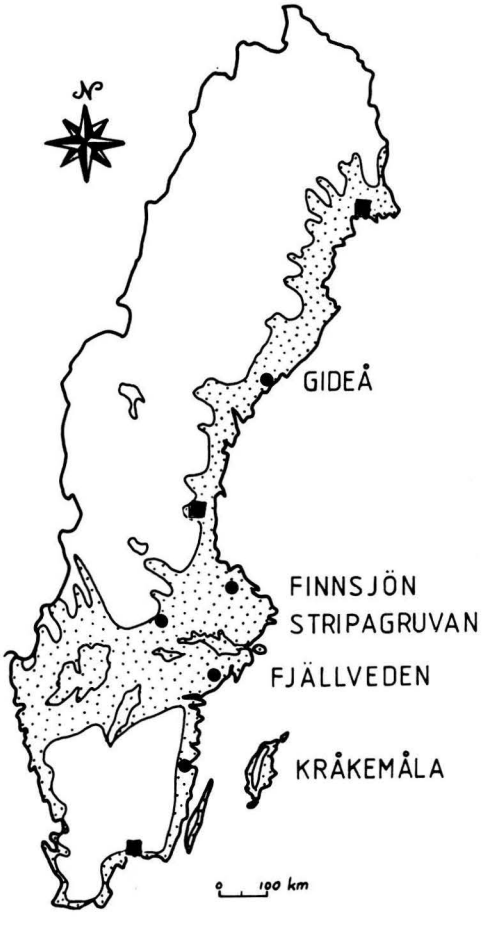


Fig.20. Lägen för KBS djupa borrhål i Sverige.
● område med bräckt - salt grundvatten
■ område med sött grundvatten

För föreliggande rapport är det av intresse att notera att saltvatten har påträffats vid de senaste djupborrningarna. I ett borrhål som går ned till 870 m under markytan var kloridhalten 410 mg/l och natriumhalten 180 mg/l. Ett annat borrhål innehöll på 860 m nivå 630 mg/l klorid och 275 mg/l natrium.

Stripaområdet ligger strax nedanför H.K.(Högsta kustlinjen). Följande publikationer berör grundvattenkemin i Stripa: Fritz m.fl. (1979, 1980), Wilson m. fl. (1981), Carlsson m.fl. (1983), Nordstrom (1983) och SGAB (1983a).

I dessa publikationer framlägges intressanta teorier om saltvattnets ursprung. Dessa teorier kommer att beröras i kapitel 3.

1.6. SALT GRUNDVATTEN I KBS DJUPA BORRHÅL

Parallellt med undersökningar i Stripa har för KBS räkning utförts andra hydrogeologiska undersökningar i Sverige. Bl.a. har det borrats ca 50 djupa borrhål (se Fig. 20), varav några går ner till ca 600 m under markytan. Vid några borrningar har påträffats saltvatten. Borrningarna går genom flera vattenförande sprickor. Ibland påträffas saltvattenförande sprickor närmast markytan medan sprickorna längre ner är sötvattenförande. Borrningar har utförts från Blekinge i söder till Norrbotten i norr. Även i Västerbotten har salt grundvatten påträffats i vissa borrhål.

Vid dessa borrningar har en speciell vattenprovtagningsteknik utvecklats, redovisad av Gidlund (1981). Genom att använda dubbla manschetter och vakuumteknik kan vattenprover uttagas från önskade nivåer och från enstaka sprickor.

Serier av prover har uttagits från olika borrhål och analyserats på olika komponenter. Analysresultaten samt i vissa fall utvärderingar finns publicerade av Allard m.fl. (1983 b), Gidlund (1978), Jacks (1978) och Laurent (1982, 1983a, 1983b och 1983c).

Undersökningarna är intressanta bland annat p.g.a. att borrningarna har utförts utanför bebyggda områden. Härvid erhålls kunskaper om naturliga hydrokemiska förhållanden, som kan jämföras med kunskaperna inhämtade från undersökningarna i gruvområden. Undersökningarna belyser grundvattenförhållanden ända ner till 600 meters djup i den svenska kristallina berggrunden. I kapitel 3, 4, 6 och 7 återkommes till dessa resultat.

1.7. KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR I STOCKHOLMS SKÄRGÅRD

För att erhålla kompletterande information, framför allt i form av fullständiga kemiska analyser, har vissa till brunnsarkivet rapporterade saltvattenbrunnar utvalts för särskilda studier.

1.7.1. TALLHOLMEN

På Tallholmen (en liten ö utanför Vaxholm) hade tomtägarföreningen tre gemensamma brunnar. Dessa hade alla blivit salta. Tomtägarföreningen beslutade därför att övergå till sommarvattenledning från Vaxholm.

Föreningen lät försegla en av dessa saltvattenbrunnar på författarens begäran.

Efter två år mätte författaren konduktiviteten (ledningsförmågan) och tog vattenprov för fältanalys. Resultaten visade att vattnet i brunnen åter blivit sött efter två års avstängning. Avsikten är att brunnen fortsättningsvis skall användas som vintervattentäkt. Eftersom vinteruttagen är små finns i det här fallet en möjlighet att man kan undvika att åter få saltvatten i brunnen.

1.7.2. ÅKERÖ PÅ RÅDMANSÖ

Från Åkerö rapporterades år 1978 ett nytt borrhål som innehöll saltvatten redan vid borrningen. Från borrhålet uttogs ett vattenprov som analyserades, (se analysresultat Bil. 2). Vid besök på platsen framkom att brunnen låg nära stranden, varför det verkade sannolikt att den höga salthalten berodde på att man fick in Östersjövatten i brunnen. Analysprotokollet visade emellertid att vattnet ej var likt varken Östersjövatten eller vanligt grundvatten. Hålet cementerades igen.

1.7.3. HÅTÖ FRITIDSOMRÅDE PÅ RÅDMANSÖ

År 1978 rapporterades till SGU:s brunnsarkiv att 5 av fritidsområdets brunnar (se plankarta, Fig. 21) hade blivit salta. Föreningen lät borra tre nya borrhål. I det första hålet, som ligger ca 200 m från stranden, påträffades saltvatten direkt vid borrningen. Hålet cementerades igen.

I det andra borrhålet, beläget på en halvö ca 100 m från stranden, blev vattnet salt efter en kortvarig provpumpning. Först i det tredje borrhålet, som borrades i ett högre beläget område, fick man sötvatten. Här anlades en brunn efter provpumpning. Författaren har fått använda det andra borrhålet för provtagningar och mätningar.

Från området finns äldre analysresultat. Nya prover togs sommaren 1984. Även prover från havsviken Lermaren och Östersjön togs vid samma tillfälle. Alla analysresultat finns redovisade i bil.2.

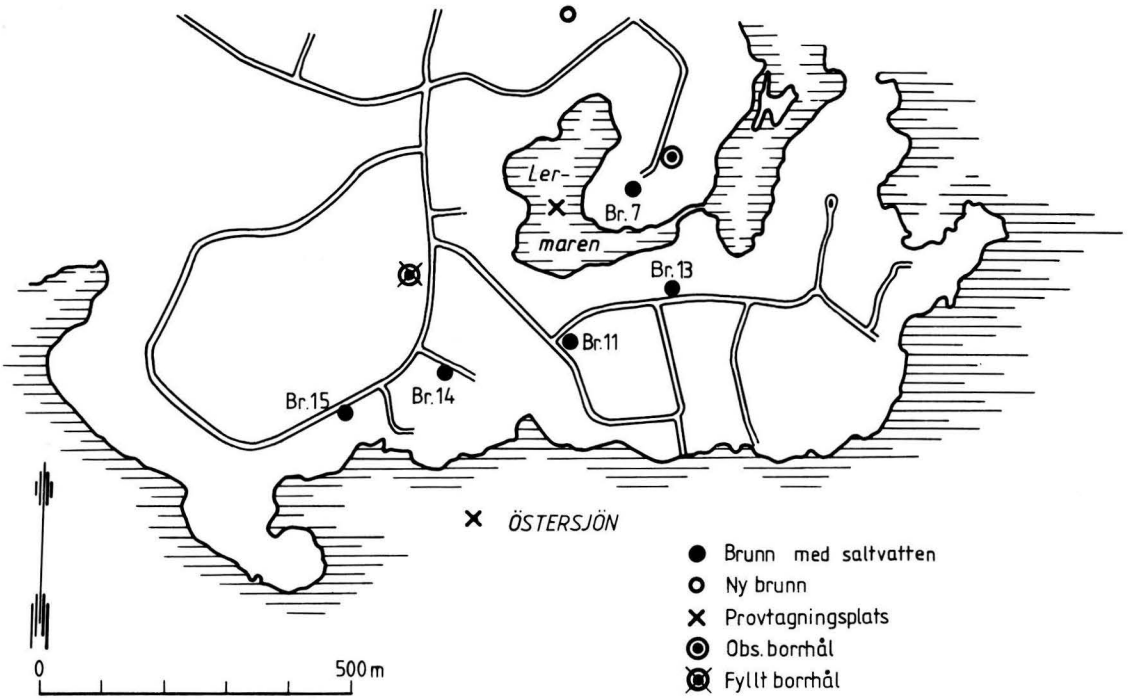


Fig.21. Håtö fritidsområde, Rådmansö (Norrtälje k:n).

Området har kontrollerats sedan år 1980. Från områdets alla 23 brunnar har vattenprover uttagits för fältanalys av kloridhalten. Det framkom att kloridhalten började öka i tre av brunnarna. Däremot har salthalten börjat minska i observationshålet (troligen p.g.a. att saltvattenbrunnen på halvön har tagits ur bruk). Där har bildats en 47 m sötvattenpelare ovanför saltvattnet nederst i observationshålet. Ovannämnda analysvärden diskuteras i kap. 7. i samband med hydrokemiska beräkningar.

2. SALT GRUNDVATTEN I VISSA ANDRA LÄNDER

2.1. ALLMÄNT

Salt grundvatten förekommer på alla kontinenter. Det påträffas såväl i kustområden som i vissa inlandsregioner. Det kan finnas på alla nivåer från markytan till tusentals meters djup. Salthalten kan variera inom vida gränser, vanligtvis ökar den med djupet.

I områden med extrema klimatförhållanden (t.ex. öknar) kan det finnas såväl salt grundvatten som salt ytvatten (saltsjöar).

Det är i allmänhet endast i de fall då salt grundvatten förorsakar vattenförsörjningsproblem som de blivit mer utförligt dokumenterade och beskrivna i litteraturen. Ofta är det problemen i tätbefolkade kustområden som beskrivs.

Vanligtvis redovisas i litteraturen endast studier över begränsade områden eller regioner, medan nationella översikter av salta grundvattenförekomster är sällsynta.

I denna rapport begränsas beskrivningen till företeelser som bedömts vara av större intresse för svenska förhållanden.

2.2. SALT GRUNDVATTEN I EUROPA

En bra översikt av situationen i Europa erhålls av de publikationer som utgivits i samband med SWIM-möten. SWIM betyder Salt-Water-Intrusion-Meeting, och är vart annat eller vart tredje år återkommande möten mellan europeiska forskare inom området.

Den bästa överblicken erhålles från De Breuck:s (1983) sammanställning över de första sju SWIM mötena.

Från de senaste mötena finns följande rapporter tillgängliga: International Hydrological Programme (1978), Pfeiffer (Ed) (1981) och Proc. of 7-th SWIM (1981). Rapporten från det sista SWIM-mötet i Bari, Italien, 1983 har inte utkommit ännu.

Nedan ges en sammanfattning av förekomsten av salt grundvatten i Europa. För att underlätta jämförelse med svenska förhållanden indelas översikten i jord, sedimentär och kristallin berggrund.

2.2.1. SALT GRUNDVATTEN I JORDLAGER

Mäktiga okonsoliderade sedimentavlagringar bildar betydande akviferer i Västtyskland, Holland och Belgien. I dessa länder har man också saltvattenproblem.

En bra bild av saltvattenproblemen i Västtyskland ger Löhnert (1968, 1970, 1972, 1974) och Council of Europe (1977) utöver beskrivningarna i SWIM-rapporterna.

I Holland uppmärksammades problemen med salt grundvatten tidigt. Redan för hundra år sedan beskrev man sina saltvattenproblem och sökte finna lösningar. Det finns en mycket omfattande litteratur om salt grundvatten i Holland. Committee for Hydrological Research, TNO, (1980) redovisar en sammanställning av resultaten från en mängd olika typer undersökningar. Därutöver lämnas en mängd referenser och en kronologiskt uppställd sammanställning av holländsk saltvattenlitteratur.

Vid SWIM-mötena har även saltvattenproblem från sedimentakviferer i kustområdena i Polen, Frankrike, Spanien och Italien redovisats. I det sistnämda landet är saltvattenproblemen inom vissa kustområden så stora att man på allvar har börjat diskutera en begränsning av turismen. Även Israel har problem med salt grundvatten i sina sandiga kustområden.

2.2.2. SALT GRUNDVATTEN I SEDIMENTÄR BERGGRUND

Från bl.a. England, Italien och Danmark finns många rapporter som beskriver problem med salt grundvatten i sedimentär berggrund. Erfarenheter framför allt från England borde kunna utnyttjas för svenska saltvattenförhållanden t.ex. på Gotland. För Skåne borde erfarenheter från Danmark, redovisade i bl.a. en rapport från Århus Amtskommune (1983), vara användbara.

2.2.3. SALT GRUNDVATTEN I KRISTALLIN BERGGRUND

Med Sverige jämförbara områden med salt grundvatten i prekambrisk kristallin berggrund finns i Finland. Därifrån finns beskrivningar om salt grundvatten av Ehlers och Lahermo (1981), Maijala (1969) och Rönkä (1983).

Huvuddelen av de finska saltvattenbrunnarna ligger under Litorinagränsen. En del skillnader i vattenkvaliteten gentemot Sverige förekommer. De finska vattnen är mjukare och har lägre pH-värden.

2.3. SALT GRUNDVATTEN I NORDAMERIKA

Salt grundvatten förekommer såväl i USA som i Kanada. Eftersom båda dessa länder har stora sötvattenresurser orsakar saltvattnet där huvudsakligen lokala vattenförsörjningsproblem.

På stora djup i den kanadensiska kristallina berggrunden har Frape och Fritz (1982) och Fritz och Frape (1982) påträffat salt grundvatten som har liknande kemisk sammansättning som vattnet i Stripagruvan på 800 m djup (se kap. 1.5.).

Vattnet i Stripa anses av Fritz och Frape ej ha ett marint ursprung. Detta gäller även de kanadensiska saltvattnen eftersom Kanadas inland inte har varit täckt av hav efter den sista istiden. Någon allmänt accepterad teori om dessa salta grundvattens ursprung har dock ej ännu framlagts.

Mer jämförbara med vanliga svenska salta grundvatten är däremot de vatten som påträffas i staten Maine i USA. I denna nordligast belägna Atlantkuststat finns kristallin berggrund liknande den i Mellansverige. Tepper (1980) anser att orsaken till de höga salthalterna är relikt havsvatten från tiden för den pleistocena transgressionen.

Från Kalifornien, USA beskriver Mack och Ferell (1979) salt grundvatten i brunnar i ett högt beläget granitområde. Dessa brunnar ligger i en rad vid foten av Sierra Nevadas bergskedja, i en knappast synbar spricklinje. Vattnets ursprung har inte kunnat förklaras.

Längs USA:s Atlantkust ligger stora låglandsområden med mäktiga sedimentakviferer. Från Virginia i norr till Mexikanska golfen i söder förekommer lokalt såväl inträngande recent havsvatten som rester av äldre havsvatten (Foster 1942).

Cooper m.fl. (1964) undersökte förhållandena vid Miami i Florida trettiofem år efter de stora träskdräneringarna på halvön. Dräneringarna medförde så stora grundvattenavsänkningar på halvön att Atlantvattnet började tränga in

mot inlandet. Man befarade att många vattentäkter bl.a. staden Miami:s skulle ödeläggas.

Inträngningen avstannade dock ca åtta amerikanska mil från havet och nådde ej vattentäkterna. Detta kan kanske förklaras av de resultat som Goldenberg (1982, 1983) erhöll vid sina undersökningar. Hans resultat diskuteras i kap 5.

3. TEORIER OM SALT GRUNDVATTENS URSPRUNG

Eftersom salt grundvatten ofta förekommer långt från kusten bl.a. i Sverige har det stått klart att saltkällan bör sökas någon annanstans än i nuvarande hav. Då stora landområden varit översvämmade av hav efter senaste istiden har det allmänt antagits att en stor del av det salta grundvatten som påträffas, åtminstone långt från kusterna, är påverkat av relikt(gammalt) havsvatten.

När man får salt vatten i brunnar inom kustområden eller på öar har det nästan alltid antagits att det är recent (nutida) havsvatten som har trängt in i brunnen. Dock finns en del uppgifter från Sverige bl.a. i Jacks (1973), Eriksson (1981) och Lindewald (1981) om brunnar i skärgården där vattnet har högre salthalt än nuvarande havsvatten. Orsaken i dessa fall anses vara relikt havsvatten.

De höga salthalterna i de i kap.1 redovisade brunnarna synes i de flesta fall vara orsakat av relikt havsvatten. I vissa fall kan man förmoda att tillförsel av yttre föroreningar har orsakat salthalten. I några enstaka fall kan det vara recent inträngande havsvatten som orsakar de höga salthalterna. Några av brunnarna kan vara påverkade av såväl relikt som recent havsvatten.

Förutom de ovan nämnda vanliga förklaringarna till salt grundvatten kan man i litteraturen finna många andra förklaringar och teorier kring salt grundvatten. Mack och Ferell (1979) visar exempelvis från områden med aktiv vulkanism att den höga kloridhalten i grundvatten kan ha magmatiskt ursprung. Enligt artikeln kan kloriden ibland ha metamorfiskt ursprung, det gäller för områden med pågående metamorfos (omvandling).

Carlsson m.fl. (1983) redovisar flera nya teorier om höga salthalter i det grundvatten som har påträffats på 800 m djup i Stripagruvan: t.ex. att det är salter från permtiden i berget som går i lösning vid kontakt med grundvatten. Enligt en annan teori är det "leakage from fluid inclusions" som orsakar salthalten. Det innebär att det skulle vara små vätskeinneslutningar i graniten (från tex bildningstiden) som vid granitens vittring kommer i kontakt med grundvattnet och förhöjer dess salthalt.

En orsak till att grundvattnet har blivit salt kan vara en yttre förorening som har nått brunnen. I dessa sammanhang nämns ofta vägsalt och gödsel samt avlopp som eventuella källor.

Vägsalt som föroreningskälla behandlas exempelvis av Engqvist (1977). Enligt Engqvist utsprids årligen ca 150 000 ton vägsalt på svenska vägar. Under en tioårs period har rapporterats ca 40 fall av brunnar som har blivit salta p.g.a. vägsalt. Av dessa brunnar har 2/3 legat i närheten av ett saltupplag. Müllern och Eriksson (1981) har funnit att det är relativt små områden som i regel kan förorenas av ett oskyddat saltupplag.

En ev. föroreningskälla som inte är så allmän är bevattning med havsvatten. Sådana bevattningsförsök har beskrivits av Johansson och Linnér (1978), Nitsch (1967) och Nääs (1956). I dessa beskrivningar har dock enbart vattnet i den omättade zonen behandlats, den ev. ökningen av kloridhalten i grundvattnet har inte studerats.

En annan tänkbar föroreningskälla är det koksalt som i form av tabletter används vid avhärdning av vattnet. Är vattnet mycket hårt och vattenuttaget stort kan stora saltmängder förbrukas vid avhärdning. Avledes avhärdningsvattnet fel kan det bli en källa till ökad kloridhalt i brunnen. Beskrivningar av några sådana fall har dock ej påträffats vid litteraturgenomgången.

4. URSPRUNG FÖR SALT GRUNDVATTEN I SVERIGE

4.1. ALLMÄNT

Eftersom salt grundvatten påträffas långt inne i landet och kloridhalten i vissa fall är högre än för nuvarande Östersjövatten, är det i många fall klart att orsaken till saltvattnet måste vara annat än inträngande recent Östersjövatten.

Allmänt gäller dock att de områden i vilka salt grundvatten påträffas varit täckta av salta hav under någon period efter senaste istiden. Det kan därför vara av intresse att kort beskriva Östersjöns utvecklingshistoria och utbredningen av salta hav under denna period.

4.2. ÖSTERSJÖNS UTVECKLING OCH TRANSGRESSIONER

Östersjöbassängens utveckling efter istiden beskrives av bl.a. G.Lundqvist (1961), Magnusson m.fl. (1963) samt J.Lundqvist i Rankama (Red) (1965).

Sedan landisens avsmältning (som började för ca 12 - 14 000 år sedan) har salta hav vid flera tillfällen trängt in i Östersjöbassängen samt tidvis täckt stora delar av såväl östra som mellersta delarna av nuvarande Sverige. Sådana översvämningar kallas transgressioner. Salthalten har varit beroende av förbindelserna med världshavet. Här nedan (Tab.2.) redovisas de olika Östersjöstadierna.

TABELL NR 2. ÖSTERSJÖNS STADIER EFTER ISTIDEN

TID I ÅR f. Kr	NAMN	VATTENTYP
12 000 -11 000) -		
8 000	Baltiska issjön	sött
8 000 - 7 000	Yoldiahavet	bräckt
7 000 - 5 000	Ancylussjön	sött
5 000 - 1 000	Litorinahavet	salt
1 000 -	Östersjön	bräckt

Utbredningen av de olika stadierna framgår av fig 22. På kartorna syns även vilka områden som täckts av hav längs västkusten under olika utvecklingsskeden.

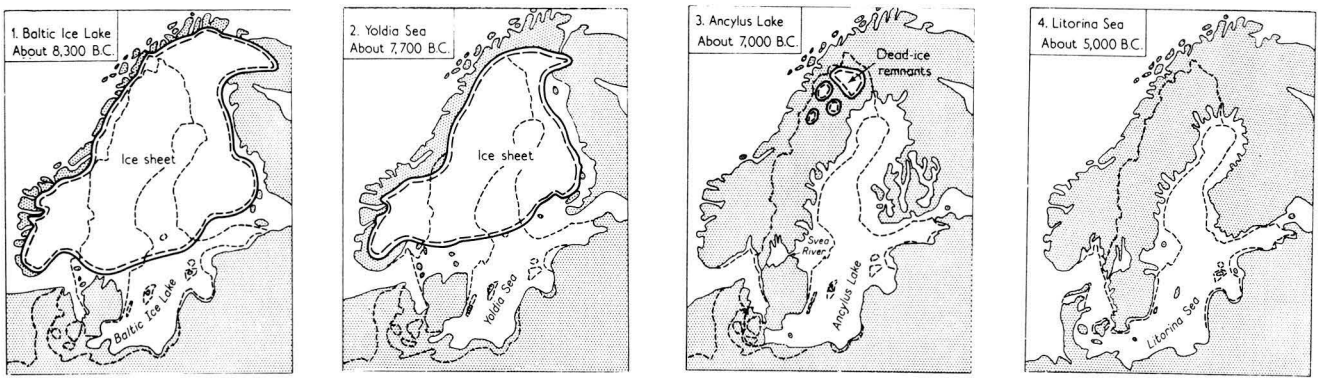


Fig.22. Östersjöns sjö/havsstadier efter senaste istiden.

(Lundqvist, 1965.)

I Norge isolerades för ca 3 000 - 6 000 år sedan några fjordar från oceanen. Genom pågående landhöjning är de idag små, mycket djupa sjöar vars vattenyta ligger ca 20 - 50 m över oceanytan. Det märkliga med dessa sjöar är att det finns kvar saltvatten i deras bottenskikt. Bøyum (1973) redovisar i nedanstående tabell (Tab.3.) vattnets kemiska sammansättning i en av sjöarna. Av tabellen framgår att en gräns mellan söt- och saltvatten finns på 400-410 meters djup. Oceanens kloridhalt är 19 000 mg/l, en liten utspädning har inträffat under årens lopp. Saltvatten har ej påträffats i svenska sjöar.

TABELL NR 3. KEMISKA SAMMANSÄTTNINGEN AV VATTNET I SJÖN SALSVATN, NORGE (mg/l)

Depth	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+	Fe	Mn
1	6.5	10.7	2.0	1.1	0.8	6.6	0.2	0.1	— Not detectable —
10	8.0	10.8	2.9	1.2	0.8	6.9	0.2	0.2	
20	7.1	11.1	3.7	1.1	0.9	7.0	0.1	0.2	
50	7.4	11.7	3.8	1.1	0.9	7.5	0.2	0.2	
100	7.7	11.1	2.8	1.2	0.9	7.3	0.2	0.2	
200	–	10.3	4.0	1.2	0.9	7.1	0.2	0.2	
300	6.4	11.2	2.0	1.1	0.9	7.0	0.2	0.0	
400	–	11.9	2.2	1.2	0.9	7.7	0.3	0.1	
410	1,130	16,000	1,920	384	1,050	8,910	384	0.3	0.3
420	1,150	16,030	1,630	384	1,060	9,000	338	0.3	0.3
430	1,180	16,200	1,620	398	1,100	9,020	350	0.2	0.3
440	1,200	16,330	770	394	1,056	9,110	334	0.2	0.6

(Bøyum, 1973.)

Den högsta nivå till vilken havet eller något av Östersjöns insjöstadier nått sedan istiden i ett område brukar benämnas högsta kustlinjen (H.K.).Se fig 23.

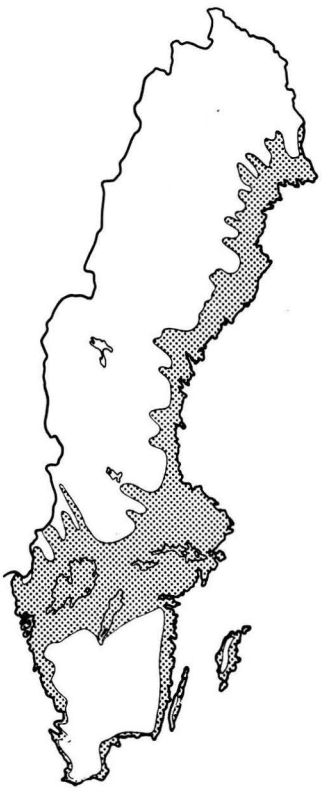


Fig.23. Högsta kustlinjen (H.K.) i Sverige. (Rastertäckt område har varit täckt av hav eller sjö.)

4.3. VATTNETS ÅLDER

Åldersbestämning av ett salt grundvatten kan ge indikation på vattnets ursprung. Numera finns avancerade men tyvärr dyrbara analysmetoder för att bestämma vattnets ålder. En metod är isotopbestämning av kolet (C) i HCO_3. För analysen erfordras stora vattenmängder och vattenuttaget kan endast ske med hjälp av en speciell utrustning. De olika förekommande isotopmetoderna har undersökts och utvärderats av Johanson (1980). För att kontrollera att provet inte är uppblandat med mycket ungt vatten används tritiumanalys. Vatten som har en ålder över ca 30 år har en tritiumhalt lägre än 3.

Gidlund (1978), Fritz m.fl. (1979, 1980) och Allard m.fl. (1983b) ger uppgifter om vattnets ålder i djupa borrhål.

Från KBS djupa borrhål rapporteras (Laurent, 1983 och Gidlund, 1981) åldrar mellan 3 800 - 11 800 år (Gideå) och 4 400 - 10 500 år (Finnsjön). (En del av proverna hade höga tritiumhalter). Olika sprickor synes innehålla vatten av olika åldrar. Från Finland rapporterar Donner och Jungner (1975) att åldern hos saltvattnet i en av dem undersökt bergborrad brunn är ca 3 500 år. Dateringarna tyder på relikt havsvatten från tiden efter senaste istiden.

4.4. BRINES

Ibland påträffas grundvatten med totalsalthalt över 100g/l. Dessa mycket salta vatten brukar kallas "brines" (ungefär = saltlake). Tabell 4 (efter Fritz och Frape 1982) ger exempel på sammansättningen av saltvatten av denna typ. Dessa vatten har betydligt högre ålder än de vanliga svenska relikta salta grundvatten.

TABELL NR 4. KEMISK SAMMANSÄTTNING FÖR "BRINES" OCH NÅGRA ANDRA SALTA VATTEN

Location	Sample No.*	Ca	Na	Mg	K	Sr	Cl	Br	HCO_3	SO_4	pH
Alberta formation water	1	4 450	34 000	1 000	840	276	61 100	208	509	441	6.93
Alberta formation water	2	23 500	50 200	3 560	7 200	720	129 000	961	578	520	6.48
Alberta formation water	3	38 700	39 900	3 370	6 000	1280	148 000	1120	348	314	6.41
Illinois Basin	4	7 260	47 300	2 580	838	—	98 100	278	87	1 460	—
Michigan Basin	5	15 100	96 200	2 610	1 510	—	179 000	484	49	484	—
Michigan Basin	6	70 100	21 900	6 970	13 200	—	188 000	2310	—	12	—
New York (salt)	7	2 040	11 600	487	107	13	21 200	—	91	2 650	6.70
New Mexico (Salado)	8	97	43 900	38 300	2 090	—	16 800	—	1380	222 000	—
Utah (Great Salt Lake)	9	1 360	51 600	1 720	2 650	10	86 600	10	10	3 680	—
Nevada (Comstock mine)	10	1 160	498	6 240	—	—	120	—	0	78 600	Acid
Michigan (Centennial mine)	11	62 900	11 900	179	38	—	128 000	997	24	88	6.50
Michigan (Greenwood mine)	12	452	1 080	155	54	—	3 030	—	28	2	5.40
Ocean water	13	400	10 600	1 270	380	13	19 000	65	140	2 650	—
Salton Sea brine	14	28 000	50 400	54	17 500	400	155 000	120	150	5	5.20
Dead Sea brine	15	15 800	34 940	41 960	7 560	—	208 020	3920	240	540	—
Northwestern Ontario	16	901	941	92	18	32	3 140	72	55	4	6.65
Yellowknife brine	17	57 300	32 600	920	495	1640	167 000	1520	2	1	5.55
East Siberian brine	18	202 400	14 544	35 552	—	—	252 000	3785	4040	505	—

*Data sources: 1–3, Hitchon *et al.* (1971); 4–6, Graf *et al.* (1966); 7–13, White *et al.* (1963); 14, White (1968); 15, Bentor (1969); 16, 17, Frape and Fritz (1980); 18, Krotova (1957).

(Frape och Fritz, 1982.)

Sådana mycket salta vatten förekommer på stort djup i Skåne. Man antar att ett minst 300 km^2 stort område i sydvästra Skåne innehåller denna typ av saltvatten på djupet. Den totala salthalten i dessa vatten varierar mellan 122 - 226 g/l. Brotzen (1955) och Schoeller (1956) redogör för de första borrningarna och analysresultaten. Borrningarna företogs för att undersöka ev. olje- eller saltförekomster. Vattnet bedöms som mycket gammalt.

Såväl borrningar som vattenprovtagningar pågår även i dag i området fast för andra ändamål. Rapporter från dessa undersökningar har publicerats av Arbetsgruppen för geotermisk energi (1979), Nämnden för energiproduktionsforskning (1980) och Sveriges Geologiska AB (1983 b). Anmärkningsvärt är att natrium- och kalciumkloridhalterna varierar markant för prov tagna på olika nivåer.

5. OMSÄTTNING AV SALT GRUNDVATTEN I JORDLAGER OCH BERGGRUND

Rörelserna hos såväl salt- som sötvatten i jord och berg bestämmes bl.a. av permeabiliteten hos det geologiska materialet. Uppehållstiden och omsättningen är även beroende av akviferens storlek,topografin och hydrauliken. (fig 24).

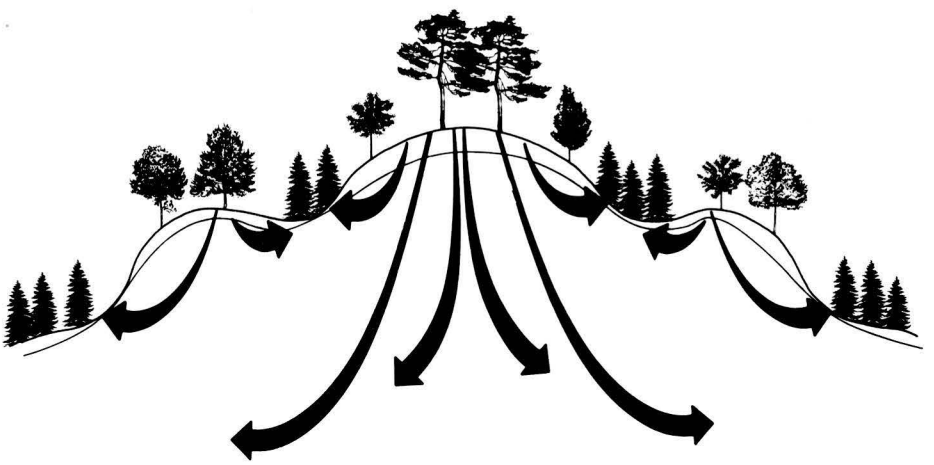


Fig.24. Grundvattnets inströmnings - och utströmningsområden i kuperad terräng.
(Nordberg och Persson,1979.)

Att det kan bildas sött grundvatten på öar beror helt på de hydrauliska tryckförhållanden som råder mellan söt- och saltvatten. Saltvattnet har andra fysikaliska egenskaper än sötvatten och är bl.a tyngre. Sötvattnet flyter ovanpå saltvattnet utan att nämnvärt blandas med detta. Mellan söt- och saltvatten bildas ett skarpt horisontellt gränsskikt (interface). Saltvattnet deltar ej i öns vattenomsättning. Rubbas däremot tryckförhållandena genom vattenuttag kan saltvattnet börja omsättas varvid det bildas en blandvattenzon en s.k. dispersionszon.

Förekomst av lera, såväl lerlinser som lerskikt och lerinnehållet i vissa jordarter är en starkt bidragande orsak till förlängd upphållstid och nedsatt vattenrörelse. En jordart betecknas som lera när ingående lerhalt är > 15 viktprocent av allt material med mindre kornstorlek än 0,002 mm.

Eftersom salt grundvatten har så starkt samband med leror så finns det speciell anledning att redovisa några fakta om lerorna.

Den allmänna kvartärgeologiska indelningen av lerorna: glaciallera och postglaciallera är i första hand baserad på bildningssätt och bildningsmiljö. Ett område i mellersta och östra Sverige som har haft alla Östersjöns transgressioner kan ha följande lagerföljd:

LERTYP	**SEDIMENTATIONSMILJÖ**
SALTVATTENLERA	ÖSTERSJÖN
Saltvattenlera	LITORINAHAVET
Sötvattenlera	ANCYLUSSJÖN
Saltvattenlera	YOLDIAHAVET
Sötvattenlera	BALTISKA ISSJÖN

Det är bl.a. höjdläget över navet som bestämmer vilken lagerföljd som kan förekomma.

Huvuddelen av lerorna på slätterna runt Vänern har avsatts i Yoldiahavet. För de leror som påträffas längs Västkusten är det svårare att ange något generellt om avsättningstiden. I de allra flesta fall är de avsatta i vatten med hög salthalt.

I samband med landhöjningen brukar lerorna komprimeras. Det är inte klarlagt i dag hur stor del av kloridjonens vandring som beror på komprimering eller på diffusion.

Collini (1950) har gjort en landsomfattande undersökning av de svenska lerornas mineralinnehåll. Huvudparten av lerorna innehåller de vanligaste bergartsbildande mineralen, främst fältspat, kvarts och glimmer. Inom vissa områden innehåller lerorna även speciella lermineral t.ex. montmorillonit (smektit), illit och kaolinit.

Vattenföringen i den kristallina berggrunden sker i sprickor och krosszoner. Ibland är krosszonerna gamla vittringszoner och då kan sprickfyllnaden innehålla ovannämda lermineral (Brusewitz m.fl. 1974, Ahlberg och Lundgren 1974, Lundgren 1978 samt Allard m.fl. 1983a). Ur saltvattensynpunkt intressant är fall där de påträffade mineralen tillhör smektitgruppen t.ex. montmorillonit.

På Gotland åtskils de olika kalkstenslagren ibland av bentonitskikt. Bentoniternas mineralinnehåll har undersökts av Snäll (1977). Av hans undersökning framgår att bentoniter uppbyggs huvudsakligen av lermineral tillhörande smektitgruppen.

Vid SWIM-mötet 1983 redogjorde Goldenberg för vissa intressanta laboratorieförsök. En liggande kolonn fylldes med olika sorters sediment och genomspolades vid varje försök omväxlande med havsvatten och sött grundvatten. Under genomströmningen uppmättes såväl den hydrauliska som den elektriska ledningsförmågan. Under några försök sjönk den hydrauliska ledningsförmågan markant. Vid efterkontroll med analytiskt ren sand och olika typer av lermineral framkom att en så liten mängd som 5% montmorillonit nedsätter den hydrauliska ledningsförmågan i en högpermiabel akvifer med 10^{-1} - 10^{-3} av den ursprungliga. Förklaringen anses vara montmorillonitens omvandling till gel som låser befintliga poröppningar i sedimenten.

Som ovan nämnts har montmorillonit (smektit) påträffats i Sverige i såväl leror som sprickfyllnader. Det kanske kan vara en av förklaringarna till att man kan påträffa salt grundvatten så irrationellt som i enstaka sprickor i ett eljest enbart sötvattenförande område.

Tyvärr är våra kunskaper om förekomster av montmorillonit i jordarter och sprickor i berggrunden i Sverige alltför ofullständiga för att man skall kunna dra några fler slutsatser.

Om man vill fastställa utbredningen av ett område med salt grundvatten eller fastställa på vilket djup saltvattnet förekommer, används hydrokemiska eller geofysiska metoder eller en kombination av dessa metoder.

Finns det i undersökningsområdet många brunnar kan den hydrokemiska metoden användas. Följande arbetsmoment ingår: mätning av brunnsdjup, resistivitet eller konduktivitet, salinitet och vattentemperatur samt fältbestämning av kloridhalten.

Med hjälp av temperaturmätningar (Geirnaert m.fl. 1983) kan man lokalisera uppträngande saltvatten i ett område p.g.a. att det salta grundvattnet har en något högre temperatur än det omgivande söta grundvattnet.

Saknar undersökningsområdet brunnar måste geofysiska metoder användas. För flacka terrängområden finns olika typer av geoelektriska metoder. De används ofta i Holland och Belgien, för att fastställa gränser mellan söt- och saltvatten.

För svenska förhållanden (kuperad terräng) kan användas en ny elektromagnetisk mätmetod (VLF-metoden) som har utvecklats och beskrivits av Müllern och Eriksson (1981). Även Arnbom (1984) redogör för olika fall av undersökningar av saltvattenområden med hjälp av VLF-metoden.

6. VATTNETS KEMISKA SAMMANSÄTTNING

6.1. KLORIDINNEHÅLLET I NEDERBÖRDEN OCH DESS PÅVERKAN PÅ GRUNDVATTNET

Salthalten i nederbörden varierar såväl i tiden som i rummet. Nära västkusten är nederbörden mer salthaltig. Dagens luftföroreningar bidrar också till ökad salthalt. Figur 25 (Aastrup 1979) visar nederbördens kloridhalt i olika delar av landet. Av figuren framgår kloridhaltens beroende av närheten till havet och Östersjön. Aastrup har även undersökt de icke - salta grundvattnens kloridhalter i Sverige (Fig. 26). Som synes är salthalterna högre i grundvattnen. Den kloridanrikning som har inträffat beror på avdunstning och växternas transpiration.

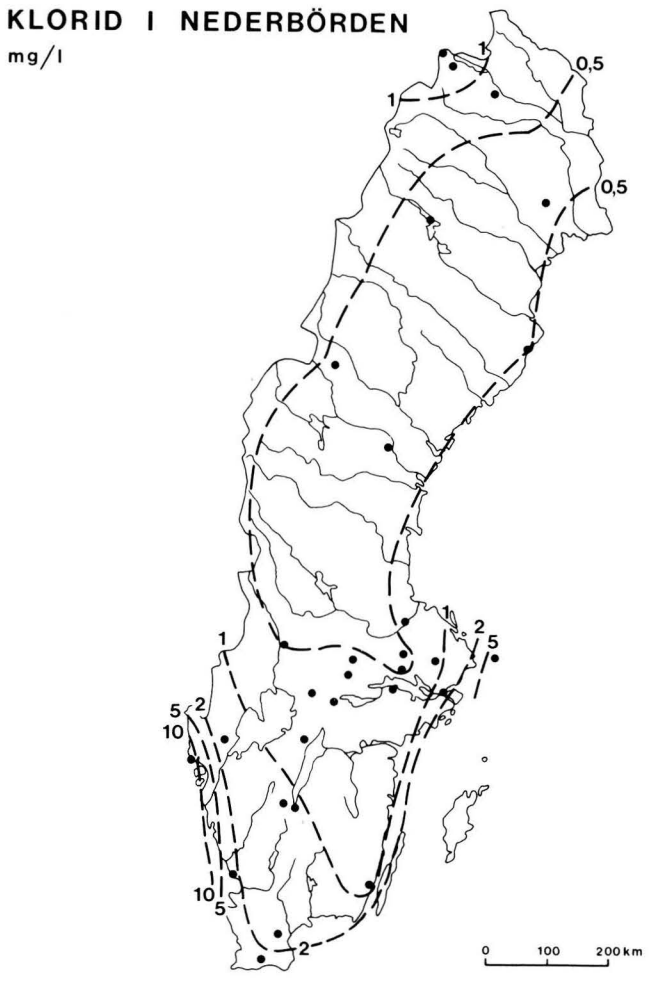


Fig.25. Nederbördens kloridhalt i mg/l.
• mätstation.
(Aastrup, 1979.)

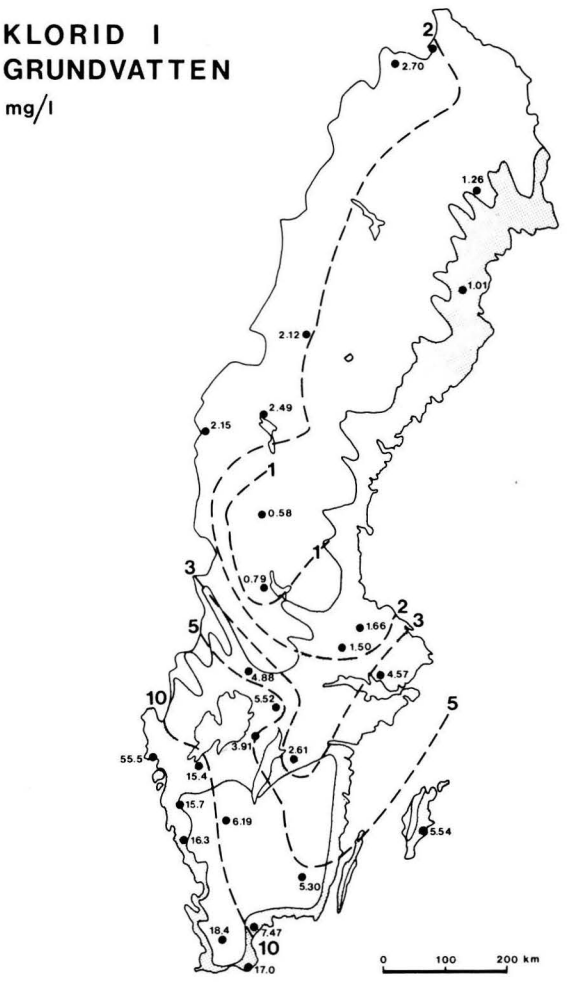


Fig.26. Grundvattnets kloridhalt i mg/l.
• mätstation.
(Aastrup, 1979.)

6.2. SALTA GRUNDVATTENS KEMISKA SAMMANSÄTTNING

Som tidigare nämnts föreligger endast ett fåtal fullständiga analysresultat från saltvattenbrunnar. I den mån analyser gjorts är de ofta ofullständiga ifråga om antal analyserade ämnen.

Fullständiga analyser har emellertid utförts för 9 saltvattenbrunnar och 2 saltvattenkällor av Stripaprojektet i syfte att jämföra dessa vatten med det salta, djupa grundvattnet i Stripagruvan. Provtagningsbrunnar utvaldes från registerlistan, som framtagits för föreliggande studie, så att man skulle erhålla bästa möjliga provplatsspridning i landet (Fig. 27). I bilaga 2. redovisas relevanta delar av analysresultaten.

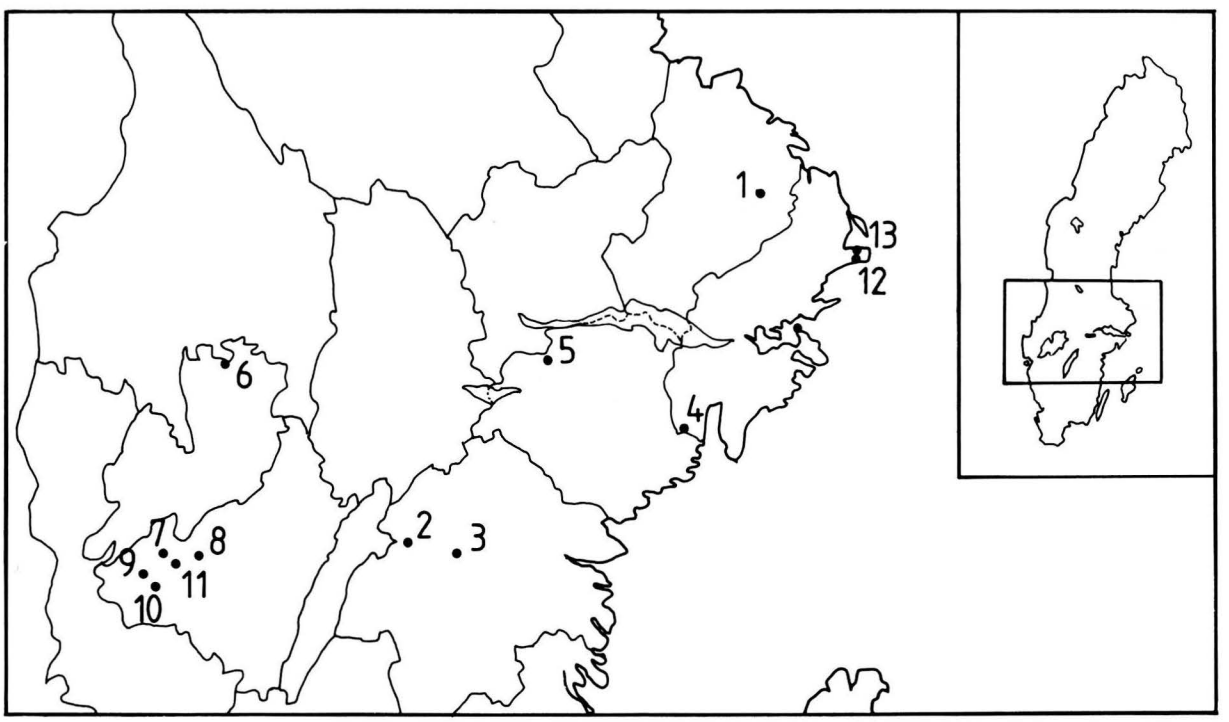


Fig.27. Provtagningsplatser för salt grundvatten.

1. Hässelby
2. Wilhelmslund
3. Kaga
4. Norra Stene
5. Stora Sundby
6. Hammarö
7. Skofteby
8. Hangelösa
9. Smedtofta
10. Rockagården
11. Åker
12. Håtö, Rådmansö
13. Åkerö, Rådmansö

(Brunnarna 1 - 11 ingår i Stripaprojektet.)

Salt grundvatten (se Bil. 2) karaktäriseras av höga natrium- och kloridhalter samt hög ledningsförmåga. Ofta är salta grundvatten mycket hårda och har höga kalciumhalter. Salta grundvattnen synes även innehålla analyserbara mängder jodider och bromider.

Av analyserna framgår att salt grundvatten på Skaraslätten har högre kalium- och jodidhalter än andra undersökta vatten.

I bilagan redovisas även 11 analysresultat från undersökningsområdet på Rådmansö (se kap.1.7.). Därifrån finns analysresultat för åren 1972 - 1984.

Olika undersökningar från såväl Holland (Pomper 1981) som Sverige (Nordström 1983) visar att sulfathalten minskar med vattnets ålder. Antingen utfälls svavlet efter sulfatreduktion i form av järnsulfid eller avgår som gas (svavelväte). Den sistnämda processen synes pågå fortfarande i vissa saltvattenförekomster. Såväl från Gotland som från östra Sverige rapporteras ofta svavelvätelukt i samband med saltvatten.

Beträffande grundvattnets kemiska sammansättning i djupa borrhål finns omfattande analysresultat publicerade av KBS- och Stripaprojekten: Fritz m.fl. 1979,1980, Wilson m.fl. 1981, Carlsson m.fl. 1983, Nordstrom 1983, SGAB 1983a, Allard m.fl. 1983b, Gidlund 1978, Jacks 1978 och Laurent 1982, 1983a, 1983b och 1983c.

6.3. PORVATTNETS KEMISKA SAMMANSÄTTNING I LEROR OCH I LERHALTIGA JORDARTER

Sammanställningen av saltvattenbrunnar (kap.1.4.) visar att salt grundvatten ofta förekommer i lerområden.

Lerornas kloridinnehåll har undersökts bl.a. av Söderblom (1969) och Ericsson (1972). Man har i allmänhet funnit lägre kloridhalter än väntat. Detta tyder på en pågående diffusion(jonvandring) av kloriderna. Av vertikala profiler som går ner till 5 - 6 meters djup framgår att kloridhalten varierar med djupet. Det finns zoner med högre kloridhalter som kan vara spår efter transgressioner.

Mycket arbete har nedlagts på att fastställa porvattnets innehåll av katjoner (Ca, Mg, K, Na) samt jordarternas katjonbyteskapacitet (CEC). Det största katjonutbytet sker mellan kalcium- och natriumjoner. I Sverige har porvattnet i lerorna från Litorinatiden undersökts av bl.a. Ericsson(1973), Alm m.fl. (1979), Borg m.fl. (1979, 1981).

Apello och Geirnaert (1983) redovisar en undersökning som gjordes i Holland. Man borrade i sedimenten ner till 250 m under markytan. Under borrningen uttogs från olika nivåer såväl grundvatten- som sedimentprover. Några av grundvatten- och porvattenproverna var salta. Efteråt jämfördes porvattnets kemiska sammansättning med grundvattnets kemiska sammansättning. Genom jämförelsena ansåg sig undersökarna kunna avgöra om grundvattnets salthalt var i avtagande eller ökande.

6.4. KEMISKA SAMMANSÄTTNINGEN AV ÖSTERSJÖVATTEN

För att kunna göra jämförelser mellan salta grundvatten och recent Östersjövatten har uppgifter om det senares sammansättning insamlats i litteraturen. Dessutom har vatten från Östersjön vid Håtö (Rådmansö) analyserats.

Av litteraturen framgår att den kemiska sammansättningen av Östersjöns vatten varierar såväl från norr till söder som med djupet men att förhållandet mellan jonerna alltid är relativt konstant.

Kremling (1970, 1972) har utfört två stora provtagningsserier längs och tvärs över hela Östersjön. Anderson och Dyrssen (1981) redovisar ett litet överskott av kalcium och vätekarbonat i Östersjön vid jämförelse med oceanen. Dyrssen och Uppström (1972) diskuterar bor- (B) variationer och Kullenberg och Sen Gupta (1973) redogör för fluorid-(F)anrikning mot djupet.

Vill man studera relationen mellan salt grundvatten och Östersjövatten inom ett undersökningsområde torde Voipio:s (Red.) (1981) tabell över medelvärden för jonförhållanden vara användbar. Dock bör alltid komplettering med vattenprov från det aktuella området göras. P.g.a. att ytskiktet oftast är saltfattigare bör provtagningen ske på största möjliga djup.

I bilaga 2. redovisas analysvärden för ovan nämnda vattenprov från Östersjön taget på 9 meters djup. Från havsviken Lermaren uttogs ett annat vattenprov för enbart jodidanalys. Proven uttogs för att ge bakgrundsvärden till undersökningen av Håtös fem saltvattenbrunnar.

6.5. KEMISKA SAMMANSÄTTNINGEN AV OCEANVATTEN

För oceanvattnet har Dietrich m.fl. (1975) sammanställt en tabell över ett stort antal analysbara kemiska komponenter. För praktiska ändamål är det dock lämpligare att använda Goldbergs tabell som har publicerats av Lloyd m.fl. (1982). Tabellen (Tab. 5.) redovisas här nedan. Jodid och dess haltvariationer i havet (vid England) redovisas av Truesdale (1978).

TABELL NR. 5. OCEANVATTNETS KEMISKA SAMMANSÄTTNING

Komponent	*Koncentration mg/ℓ*	*Huvudformer för komponenter i vattnet*
Cl	19,000	Cl^-
Na	10,500	Na^+
SO_4	2,700	SO_4^{2-}
Mg	1,350	Mg^{2+}, $MgSO_{4\ aq}$
Ca	400	Ca^{2+}, $CaSO_{4\ aq}$
K	380	K^+
HCO_3	142	HCO_3^-, $H_2CO_{3\ aq}$, CO_3^{2-}
Br	65	Br^-
Sr	8	Sr^{2+}, $SrSO_{4\ aq}$
SiO_2	6.4	$H_4SiO_{4\ aq}$, $H_3SiO_4^-$
B	4.6	$H_3BO_{3\ aq}$, H_2BO_3
F	1.3	F^-
N	0.5	NO_3^-, NO_2^-, NH_4^+
Li	0.17	Li^+
Rb	0.12	Rb^+
P	0.07	HPO_4^{2-}, $H_2PO_4^-$, PO_4^{3-}, $H_3PO_{4\ aq}$
I	0.06	IO_3^-, I^-

(Lloyd m. fl. 1982, efter Goldberg (1963))

7. HYDROKEMISKA BERÄKNINGAR

7.1. KOMMENTAR TILL LITTERATURUPPGIFTER

Ifråga om vattnets fysikalisk-kemiska beskaffenhet förekommer i litteraturen en mängd redovisningssätt. Det enklaste och enligt min mening bästa sättet är när man redovisar analysresultaten i form av en tabell och i sort mg/l. Det ger läsaren snabba möjligheter att göra jämförelser med vatten från andra platser samtidigt som analysvärden kan användas för olika typer av beräkningar.

Naturligtvis skall detta inte hindra författarna att redovisa sina resultat med hjälp av olika grafiska framställningssätt eller att dessutom även redovisa i andra sorter. Här vore önskvärt med en samordning åtminstone vad beträffar de svenska hydrogeologiska publikationerna.

Tyvärr föredrar många författare att redovisa enbart i grafisk form såsom t.ex. med Gibbs- eller stapeldiagram.

De vanligaste redovisningarna är baserade på vattnets innehåll av de åtta komponenter som utgör huvuddelen av vattnets totala salthalt:

* Kalcium (Ca), * Natrium (Na), * Kalium (K), * Magnesium (Mg);
* Klorid (Cl), * Vätekarbonat (HCO_3), * Sulfat (SO_4), * Nitrat (NO_3)

Vissa författare såsom Appelo och Geirnaert (1983) och Agerstrand m.fl. (1981) anser att man med hjälp av vattnets kemiska sammansättning kan avgöra åt vilket håll en process går: mot ökad eller minskad salthalt. Enligt Agerstrand m.fl. finns följande samband mellan processer och vattentyper:

- Pågående havsvatteninträngning - ger saltvatten av Ca-Cl typ
- Pågående sötvatteninträngning - ger sötvatten av Na-HCO_3typ

Ofta söker man skilja olika vatten från varandra genom att kvoter mellan olika ämnen ställs i förhållande till en tredje storhet t.ex. totala salthalten etc.

7.2. UNDERLAG FÖR UTFÖRDA BERÄKNINGAR

Utöver analysresultaten från saltvattenbrunnar på Håtö och i Stripaprojektet, som finns redovisade i bilaga 2, har ca 1 000 analysresultat från skilda källor här utnyttjats för jämförande beräkningar. Det har gällt för såväl söt- brack- som saltvatten.

Analysresultaten har hämtats från SGU:s kemiarkiv, från hydrogeologiska kartbladsbeskrivningar och från olika rapporter. Analysresultaten från KBS och Stripa har varit särskilt intressanta p.g.a. att vid dessa undersökningar analyserades en mängd komponenter, som vanligtvis ej analyseras.

P.g.a. att de flesta vattenanalyser som görs i Sverige i regel ej ens omfattar alla de ovan nämda huvudkomponenter är det svårt att utnyttja stora delar av analysmaterialet för hydrokemiska beräkningar. Ofta saknas analyser av natrium, kalium, magnesium och sulfat. Med dagens analysteknik borde fullständigare analyser kunna vara rutin. Om inte annat borde analyslaboratorierna själva vara intresserade av att kunna kontrollera rimligheten av utlämnade analysresultat genom en jonbalansberäkning.

7.3. UTFÖRDA BERÄKNINGAR

7.3.1. ALLMÄNNA JONFÖRHÅLLANDEN

Följande jonkvoter har allmänt använts för att skilja mellan olika vattentyper: Na/Cl, Ca/Cl, Ca/Na, K/Na, Mg/Ca, Mg/Na. Kvoter mellan dessa olika joner har beräknats på det tillgängliga analysmaterial för salt grundvatten. På grundval av resultaten har dock ingen klassificering av materialet kunnat göras.

7.3.2. FÖRHÅLLANDET MELLAN KLORID OCH SULFAT

Pomper (1981) redovisar hur kvoten mellan klorid och sulfat (Cl/SO_4) kan användas för att skilja vatten med olika ålder i samma akvifer. Metoden bygger på att sulfat ofta undergår en långsam reduktion och höga kvotvärden anger därför att vattnet har funnits länge i akviferen. Kvoten är i allmänhet hög i svenska relikta vatten och metoden kan därför vara användbar för att skilja relikta och recenta vatten.

7.3.3. FÖRHÅLLANDET MELLAN KLORID OCH NÅGRA I LÄGRE HALTER FÖREKOMMANDE KOMPONENTER

Lloyd m. fl. (1982) har sökt efter enkelt analyserbara, i lägre halter förekommande komponenter i vattnet, som kan användas för att skilja recent saltvatten från relikt saltvatten, eftersom isotopanalyser är dyra och kräver speciell vattenprovtagningsutrustning.

De redovisar lyckade försök att skilja ut recent havsvatten från relikt havsvatten i samma område genom att utnyttja kvotförhållandet mellan jodid och klorid samt kloridhalten (se Fig. 28.). De har arbetat med salt grundvatten i såväl sedimentakvifer som i sedimentär berggrund.

Metoden har prövats på de svenska saltvatten för vilka jodidvärden finns (Fig. 29.). Analysvärdena tyder på att metoden går att använda även under svenska förhållanden för att skilja recenta och relikta saltvatten.

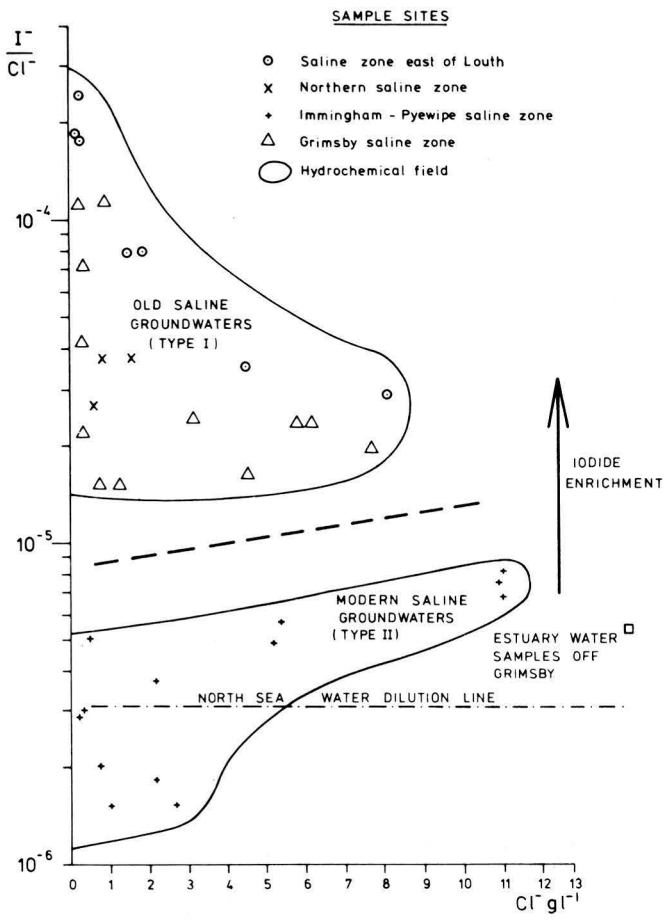


Fig.28. På klorid - jodidförhållandet baserad indelning av salta grundvatten i en kalkstens akvifer, Lincolnshire England. (Lloyd m.fl. 1982.)

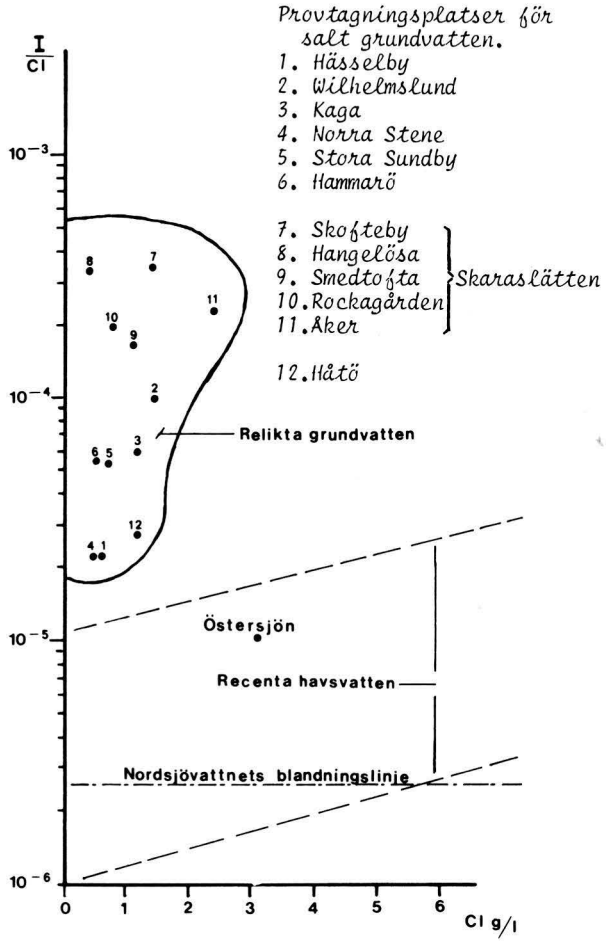


Fig.29. På klorid - jodidförhållandet baserad indelning av salta vatten i Sverige. (Enligt Lloyd m.fl., se fig.28.)

Lloyd m.fl. har även använt värden på strontium och jodid för att skilja ut olika vattentyper ifrån varandra, se fig. 30. Metoden har inte kunnat prövas på svenska vatten p.g.a. brist på analysvärden.

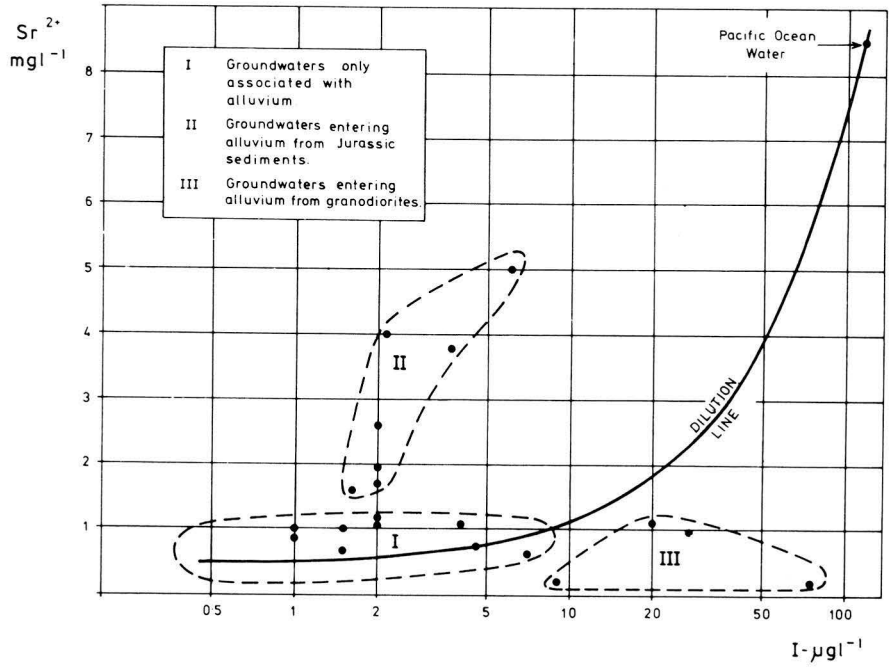


Fig.30. Strontium - jodidförhållanden för grundvatten i en alluvial akvifer, Lima bassängen, Peru.
(Lloyd m.fl. 1982.)

Kvoterna bor/klorid och fluorid/klorid har också studerats av författaren för att undersöka om dessa jonförhållanden kan användas för klassificering av svenska vatten. Resultatet var dock negativt.

Om man vill avgöra ursprunget för ett salt grundvatten kan det således rekommenderas att man analyserar jodid, bromid och även strontium.

Tyvärr måste det konstateras att det fanns alltför få analysvärden från Sverige för ovannämnda ämnen. Jodidvärden finns tillgängliga endast från Håtö, Skåne (Schoeller, 1956) och från Stripaprojektets brunnar. Bromidvärden finns redovisade för Stripaprojektets brunnar samt för Kyrkheddinge (Sveriges Geologiska AB, 1983 b). Vid Kyrkheddinge påträffades på 830 m djup ca 400 mg/l bromid. (Oceanvatten innehåller 65 mg/l bromid.)

7.3.4. FÖRHÅLLANDET MELLAN KLORID OCH MAGNESIUM

Den kvot som visat sig mest användbar för att skilja recent från relikt saltvatten i svensk kristallin berggrund är Mg/Cl. Försök har gjorts att få fram en enkel mall som kan utnyttjas för att skilja av olika typer vatten. Mg/Cl-kvoterna för olika vatten som brines, oceanvatten, Ostersjövatten, salt grundvatten, sötvatten och nederbörd beräknades och lades in på en skala (Fig. 31.). Det visade sig då att de olika vattentyperna grupperar sig längs skalan på följande sätt:

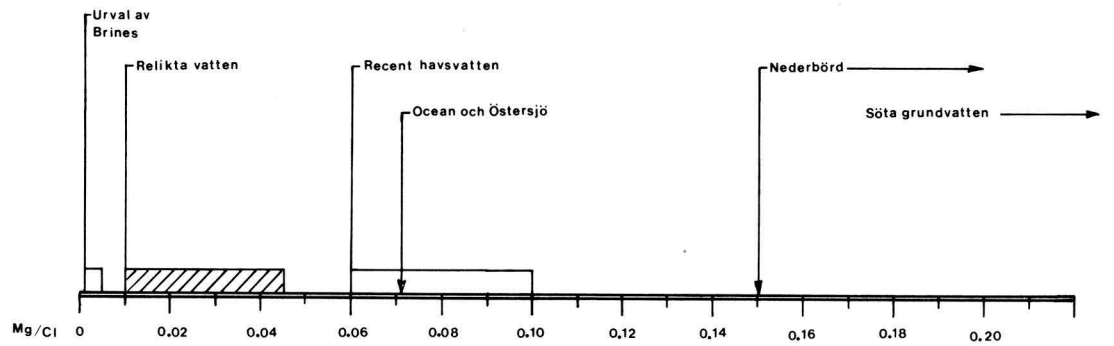


Fig.31. Indelningsmall för recenta och relikta havsvatten baserad på magnesium - klorid förhållandet.

Genom att jämföra kvoten Mg/Cl med skalan på mallen kan ett vatten klassificeras. Recent havsvattenpåverkan visas genom att kvotvärdet stannar mellan havsvatten och nederbörden (0.06 - 0.10). Sötvattenkvoterna är alltid större än 0.15. Kvoterna för relikta vatten är alltid mindre än 0.06. Om möjligt bör resultatet kontrolleras genom att J/Cl och Cl/SO_4kvoterna också beräknas.

Om jodider, bromider och strontium mer allmänt kunde analyseras på vatten med högre kloridhalter än 300 mg/l skulle klassificeringsmetoderna kanske kunna utvecklas mer i framtiden så att det även skulle kunna bli möjligt att avgöra från t.ex. vilket Östersjöstadium ett relikt salt grundvatten härstammar.

Tyvärr har kvotmallen inte kunnat prövas på gotländskt vatten p.g.a. att det ej har funnits analysvärden för magnesium i de fall kloridhalten har varit hög. Resultat från kvotberäkningarna för vissa saltvatten redovisas i bilaga 3.

8. SAMMANFATTNING

I föreliggande rapport redovisas förekomsten av salta grundvatten i Sverige. Alla redovisade 1326 brunnar ligger nedanför H.K. (högsta kustlinjen). Vattnets kloridhalt varierar mellan 100 - 14 000 mg/l. Genom temakartor visas saltvattnets relation till såväl djupet som till höjdläget. Av sammanställningen framgår att ca 12% av de redovisade brunnarna har bottenlägen som ligger över nuvarande havsytan. En förteckning över publicerat underlagsmaterial redovisas.

Vissa uppgifter från litteraturen om salt grundvatten i såväl andra länder som Sverige redovisas, liksom olika teorier om ursprunget för salt grundvatten. Andra källor än relikt havsvatten för grundvattnets salthalt diskuteras.

I rapporten visas den kemiska sammansättningen hos olika typer av salthaltiga vatten.

Ett kapitel behandlar salta grundvattens omsättning i jordlager och berggrund. Lerornas och lermineralens betydelse diskuteras särskilt för det ofta oregelbundna uppträdandet hos salt grundvatten.

Olika hydrokemiska beräkningsmetoder med vars hjälp man kan dela in vattnet i olika typer presenteras. Beräkningar på svenskt analysmaterial har utförts för att pröva metoderna.

Några beräkningsmetoder visade sig användbara för svenska förhållanden. Sulfat- och kloridvärden kan ge indikationer om vattnets uppehållstid i en akvifer.

Det redovisas hur man med hjälp av förhållandet mellan kvoten mellan jodid och klorid och kloridhalten kan skilja på recent och relikt havsvatten.

Genom att jämföra magnesium/kloridkvoten i relikta salta grundvatten, oceanvatten, östersjövatten, vanliga grundvatten och nederbörd med varandra framtogs en mall som kan användas för att avgöra om ett strandnära salt grundvatten i kristallin berggrund härrör från recent eller relikt havsvatten.

Genom litteraturstudie har erhållits en referensförteckning som kan vara användbar i samband med framtida undersökningar av salt grundvatten i Sverige.

Förteckning över publicerat underlagsmaterial

Förkortningar
Abbreviations

AIB = Allmänna ingenjörsbyrån
GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar
Proc. of 7-th SWIM = Proceedings of Seventh Salt Water Intrusion Meeting, Uppsala, Sweden 14 - 17 September 1981
SGU = Sveriges geologiska undersökning
VIAK = Konsultfirman VIAK AB

AIB, 1974: Orienterande undersökning av vattenkvalitén i grusåsen på sträckan Enköping - Svinnegarnsviken.

Andersson, J. E., och Olsson, T., 1978: Forsmarks kraftstation - sötvattenförsörjning genom grundvattenuttag i berg. SGU Rapport.

Caldenius, C., Larsson, W., Mohrén, E., Linnman, G., och Tullström, H., 1966: Beskrivning till kartbladet Halmstad. SGU Aa 198.

De Geer, J., 1975: Vattenfrågan vid HSB:s, Uppsala, fritidsområde Östermörtarö, Gräsö, Uppsala län. SGU. Stencil.

Englöv, P., och Malmberg, P.-E., 1972: Salt grundvatten inom området mellan Kedumsbergen och Lidan, Västergötland. Stencil. Examensarbete 71:3. Chalmers tekniska högskola. Göteborg.

Engqvist, P., 1969: Mineral and Thermal Waters of Sweden. XXIII International Geological Congress. Vol. 18 (127-131). Prag, Tjeckoslovakien.

Engqvist, P., och Müllern, C.-F., 1981: Beskrivning till hydrogeologiska kartan Eskilstuna NO. SGU Ag 8.

Engqvist, P., 1981: Some wells with high content of chloride in central Sweden. Proc. of 7-th SWIM. SGU Rapporter och meddelanden nr 27.

Eriksson, A., 1974: PM över hydrogeologiska förhållanden vid Skärså, Söderhamns kommun. AIB. Rapport 831626. Stockholm.

Gustafsson, O., Lindewald, H., och Modig, S., 1979: Om grundvattenförhållanden på Gotland och Kristianstadsslätten. En sammanställning av uppgifter från SGU:s brunnsarkiv. Vannet i Norden. Nr. 1 - 1979. Stockholm.

Gustafsson, O., 1981: Beskrivning till hydrogeologiska kartan Malmö NV. SGU Ag 13.

Hedström, H., 1910: Om grundvattenförhållanden i trakten av Visby. SGU C 239.

Järnefors, B., 1965: Grundvattenförhållanden på Gotland enligt uppgifter i SGU:s brunnsarkiv. SGU. Stencil.

Karlqvist, L., Fogdestam, B., och Engqvist, P., 1982: Beskrivning och bilagor till hydrogeologiska kartan över Gotlands län. SGU Ah 3.

Knutsson, G., och Fagerlind, T., 1977: Grundvattentillgångar i Sverige. SGU Rapporter och meddelanden nr 9.

Leander, B., 1977: Study of anticipated saline intrusion into a limestone aquifer in southern Sweden. Proc. of 5-th SWIM. I H P Medmenham, England.

Lindewald, H., 1981: Saline groundwater in Sweden. Proc. of 7-th SWIM. SGU Rapporter och meddelanden Nr. 27.

Mohrén, E., och Larsson, W., - 1968: Beskrivning till kartbladet Laholm. SGU Aa 197.

Mohrén, E., och Larsson, W., - 1974: Beskrivning till kartbladet Levene. SGU Aa 201.

Müllern, C.-F., och Pousette, J., 1980: Beskrivning till hydrogeologiska kartan Linköping NO. SGU Ag 9.

Möller, Å., Engqvist, P., Müllern, C.-F., och Bengtson, P., 1971(a): Beskrivning till hydrogeologiska kartbladet Örebro SV. SGU Ag 1.

Möller, Å., Engqvist, P., och Müllern, C.-F., 1971(b): Beskrivning till hydrogeologiska kartbladet Örebro NV. SGU Ag 3.

Möller, Å., Järnefors, B., Engqvist, P., och Müllern, C.-F., 1974(a): Beskrivning till hydrogeologiska kartbladet Örebro NO. SGU Ag 2.

Möller, Å., Engqvist, P., och Müllern, C.-F., 1974(b): Beskrivning till hydrogeologiska kartbladet Örebro SO. SGU Ag 5.

Möller, Å., Engqvist, P., och Müllern, C.-F., 1976: Hydrogeologiska förhållanden inom Närkeslättens sedimentära berggrund. SGU C 721.

Möller, Å., Engqvist, P., och Andersson, J.-E., 1981: Hydrogeologiska förhållanden inom Östergötlands sedimentära berggrund. SGU Ag 10.

Pousette, J., och Möller, Å., 1972: Ölands hydrogeologi. SGU C 670.

Pousette, J., Müllern. C.-F., Engqvist, P., och Knutsson, G., 1981: Beskrivning och bilagor till hydrogeologiska kartan över Kalmar län. SGU Ah 1.

Richert, J. G., 1918: Salthalten i några svenska grundvatten. GFF Bd 40 Häfte 5. Stockholm

Sandegren, T., Högbom, A., och Svenonius, F., 1922: Beskrivning till kartbladet Väse. SGU AA 151.

Sidenvall, J., 1981: Fossil groundwater of marine origin in the Uppsala area, Sweden, in Proc. of 7-th SWIM. SGU Rapporter och meddelanden Nr. 27.

Sund, B., and Bergman, G., 1981: Sea water intrusion in drilled wells. Proc. of 7-th SWIM. SGU Rapporter och meddelanden Nr. 27.

Svenonius, F., 1916: Berättelse till Vattenstyrelsen i Lysekil om hydrogeologiska undersökningar. Separattryck. Lysekil.

Tullström, H., 1954(a): Preliminärt meddelande om hydrogeologiska undersökningar på Gotland. Grundförbättring nr. 4.

Tullström, h., 1954(b): Hydrogeologiska förhållanden inom Slite köping på Gotland. SGU C 538.

VIAK AB 1971: S-V Skaraborgs vattenförsörjning. Rapport. Malmö.

Wikner, T., 1974: Regional hydrogeologisk studie av tre mellansvenska isälvsstråk. Licentiatavhandl. i kvartärgeologi vid Uppsala universitet.

REFERENSER
References

Förkortningar
Abbreviations

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar

IAEA = International Atomic Energy Agency

KBS = Kärnbränslesäkerhet

Proc. of 7-th SWIM = Proceedings of Seventh SALT WATER INTRUSION MEETING, Uppsala, Sweden, 14-17 September 1981

SGI = Statens Geotekniska Institut

SGU = Sveriges geologiska undersökning

SKBF = Svensk Kärnbränsleförsörjning AB

Aastrup, M., 1979: Nederbördens betydelse för klorid och sulfat i grundvatten. Vannet i Norden nr 1 - 1979, även SGU, Rapporter och meddelanden nr 14.

Agerstrand, T., Hansson, G., and Jacks, G., 1981: Effect on groundwater composition of sequential flooding of aquifers with fresh and saline water. Proc. of 7-th SWIM. SGU, Rapporter och meddelanden nr 27.

Ahlberg, P., och Lundgren, T., 1974: Lerzoner i berganläggningar. Geologiska förundersökningar och klassificering av leromvandlat berg. Slutrapport, SGI Interna Rapporter nr 9.

Allard, B., Tullborg, E.-L., and Larsson, S.Å., 1983a: Ion exchange capacities and surface areas of some major components and common fracture filling materials of igneous rocks. SKBF/KBS Technical report 83-64.

Allard, B., Larson, S.Å., Tullborg, A.-L., and Wikberg, P., 1983b: Chemistry of deep groundwaters from granitic bedrock. SKBF/KBS Technical report nr 59.

Alm, K., Borg, G. CH., Königsson, L.-K., and Paabo, K., 1979: Ottenby 22. A subrecent peat deposit. Striolae nr 6 Uppsala.

Anderson, L., Dyrssen, D., 1981: Excess calcium and alkalinity in the Baltic and Southern Kattegat. Oceanologica Acta 1981. Vol. 4 nr 1.

Appelo, C.A.I., and Geirnaert, W., 1983: Processes accompanying the intrusion of salt water. Proc. of 8-th SWIM. Bari, Italy.

Arbetsgruppen för geotermisk energi. 1979: Geotermisk energiutvinning i Skåne. Slutrapport. Stencil. Tekniska Högskolan i Lund.

Arnbom, J.-O., 1984: VLF metoden för grundvattenprospektering - några nya användningsområden. (Kommande publ. i Striae) Uppsala.

Borg, G. CH., Königsson, L.-K., and Paabo, K., 1979: Resmo mosse and the Littorina transgressions. Striolae nr 5 Uppsala.

Borg, G. CH., Königsson, L.-K. and Paabo, K., 1981: Hossmoviken. A Pilot study of the paleo-environment of a shallow bay in Kalmarsund. Striae, Vol. 14, pp. 197-211.

Brotzen, F., 1955: Sveriges geologiska undersöknings borrningar efter salt, gas och olja i sydvästra Skåne. En stenc. redogörelse för arbeten utförda under åren 1937-1955. SGU Stencil.

Brusewitz, A.M., Snäll, S., Ahlberg, P. och Lundgren, T.,1974: Lerzoner i berganläggningar. Identifiering av leromvandlat berg. SGI interna rapp. nr 5.

Bøyum, A., 1973: Salsvatn, a Lake with Old Sea Water. Hydrologie nr 35/2.

Carlsson, L., Olsson, T., Andrews, J., Fontes, J.-C., Michelot, J. L., and Nordstrom, K., 1983: Geochemical and isotope characterization of the Stripa groundwaters - . SKBF/KBS Internal Report nr 1.

Collini, B., 1950: Våra kvartärlerors mineralogiska sammansättning. Tegelnyheter nr 3.

Committee for Hydrological Research. TNO. 1980: Research on possible changes in the distribution of saline seepage in the Netherlands. Proc. of Technical Meeting 36. Versl. meded. comm. hydrol. TNO 26 - The Hague.

Cooper, J., H.H., Kohout F.A., Henry, H. R. and Glover, R. E., 1964: Sea Water in coastal aquifers. U. S. Geol. Survey Water - Supply Paper 1613-C.

Council of Europe, 1977: Salinity Map, AS/Science/NPR (28) 5. Strasbourg.

Davis, S. N., and De Wiest, R. J. M., 1970: Hydrogeology. John Wiley et Sons, U.S.A.

De Breuck, W., 1983: Salt Water Intrusion Meetings 1968-1981. A review. International Hydrological Programme. Ghent.

Dietrich, G., Kalle, K., Krauss, W., und Siedler, G., 1975: Allgemeine Meereskunde 3. neubearbeitete Auflage. Gebrüder Borntraeger Berlin - Stuttgart.

Donner, J. J., and Jungner, H., 1975: Radiocarbon dating of salt water found in wells drilled into the bedrock in the coastal area of Finland. Bull. Geol. Soc. Finland 47, pp. 79-81.

Dyrssen, D., and Uppström, L., 1972: Investigation of the boron content in the Baltic sea water. Report on the chemistry of sea water IX. Dep. of anal. ch. University of Göteborg, Sweden.

Ehlers, C., och Lahermo, P., 1981: Saltvatten i borrbrunnar. Särtryck från SIÅA: seminarium i Åbo 15.10.1981.

Engqvist, P.G., 1977: Vägars inverkan på omgivande vattenmiljö. 13. Nord. symposiet om vattenforskning, Röros 1977. Nordforsk publ. 1977:2.

Ericsson, B., 1973: The chlorinity of clays as a criterion of the palaeosalinity. GFF Vol. 94 Part 1.

Ericsson, B., 1972: The cation content of Swedish Post-Glacial sediments as a criterion of palaeosalinity. GFF Vol 95 pp. 181-220.

Ericsson, L.O., 1981: Grundvattenprospektering i skärgårdslandskapet från praktisk synvinkel. Vatten nr 4.

Foster, M. D., 1942: Base-exchange and sulfate reduction in salty ground waters along Atlantic and Gulf coasts. Bullentin of the American Association of Petroleum Geologist Vol. 26. nr 5 pp. 838-851.

Frape. S. K., and Fritz, P., 1982: The chemistry and isotopic composition of saline groundwaters from the Sudbury Basin, Ontario. Canadian Journal of Earth Sciences Vol. 19 nr 4 pp. 645-661.

Fritz, P., Barker, J. F., and Gale, J.E., 1979: Geochemistry and isotope hydrology of groundwaters in the Stripa Granite. Results and preliminary interpretation. LBL-8285, SAC-12, UC-70.

Fritz, P., Barker, J. F., Gale, J. E., Witherspoon, P. A., Andrews, J. N., Kay, R. L., Lee, D. J., Cowart, J. B., Osmond, J. K., and Payne, B. R., 1980: Geochemical and isotopic investigations at the Stripa test site (Sweden). Symp. on Underground Disposal of Radioactive Wastes. IAEA 243/6. 2:341-365.

Fritz, P., and Frape, S. K., 1982: Saline Groundwaters in the Canadian Shield - A first overview. Chem. Geol., 36:179-190.

Geirnaert, W., de Jong, S. J., and Sprong, D., 1983: Salinization of a well field caused by a short-circuit between two aquifers. 8-th SWIM. Bary, Italy.

Gidlund, G., 1978: Analyser och åldersbestämningar av grundvatten på stora djup. KBS. Teknisk rapport 62.

Gidlund, G., 1981: Salt water in connection with groundwater sampling in deep boreholes. Proc. of 7-th SWIM. SGU Rapporter och meddelanden nr 27.

Goldenberg, L. C., Magaritz, M., and Mandel, S., 1983: Experimental Investigation on Irreversible changes of Hydraulic Conductivity on the Seawater-Freshwater interface in Coastal Aquifers. Water resources Research, Vol. 19. Nr 1 pp. 77-85.

International Hydrological Programme (IHP)., 1978: Proceedings from 5-th SWIM. Medmenham, England.

Jacks, G., 1973: Chemistry of some ground waters in silicate rocks. Kungliga tekniska högskolan. Akademisk avhandl. Stockholm.

Jacks, G., 1978: Ground water chemistry at depth in granites and gneisses. KBS. Teknisk rapport 88.

Johansson, B., 1980: Groundwater dating by means of isotopes. SKBF/KBS. Teknisk rapport 80-08.

Johansson, W., och Linnér, H., 1978: Bevattning. Behov - effekter - teknik LT-s förlag.

Kremling, K., 1970: Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung des Meerwassers aus der Ostsee, II. Frühjahr 1967 - Früjahr 1968. Kiel. Meeresforsch. 26 Heft 1.

Kremling, K., 1972: Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung des Meerwassers aus der Ostsee, III. Frühjahr 1969 - Herbst 1970. Kiel. Meeresforsch. 28 Heft 2.

Kullenberg, B., and Sen Gupta, R., 1973: Fluoride in the Baltic. Geochimica et Cosmochimica Acta, Vol. 37 pp. 1327-1337.

Laurent, Sif., 1982: Analysis of groundwater from deep boreholes in Kråkemåla, Sternö and Finnsjön. SKBF/KBS Teknisk rapport 82-23.

Laurent, Sif., 1983a: Analysis of groundwater from deep boreholes in Gideå. SKBF/KBS Teknisk rapport nr 17.

Laurent, Sif., 1983b: Analysis of groundwater from deep boreholes in Fjällveden. SKBF/KBS Teknisk rapport nr 19.

Laurent, Sif., 1983c: Analysis of groundwater from deep boreholes in Svartboberget. SKBF/KBS Teknisk rapport nr 41.

Lloyd, J. W., Howard K.W.F., Pacey, N.R., and Tellam, J.H., 1982: The value of iodide as a parameter in the chemical characterisation of groundwaters. Journal of Hydrology, 57 (1982). Elsevier Amsterdam.

Lundqvist, G., 1961: Beskrivning till karta över landisens avsmältning och högsta kustlinjen i Sverige. SGU Ba 18.

Lundgren, T., 1978: Weathering and argillization of mikrobrecciated hard rocks and its influence on groundwater conditions. Kungliga Tekniska Högskolan. Rapport A 3:26. Stockholm.

Löhnert, E., 1968: Hydrogeologische und - chemische Betrachtungen über die salzigen Grundwässer im Raum von Bad Oldesloe (Holstein). Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg. Heft 37. s. 99-119.

Löhnert, E.P., 1970: Grundwasserchemismus und kationentausch im norddeutschen Flachland. Z. deutsch. geol. Ges., Sonderh. Hydrogeol. Hydrogeochem. s. 139-159. Hannover.

Löhnert, E.P., 1972: Contribution to the geochemistry of groundwater in Northern Germany. Geologie en Mijnbouw, vol. 51 (1).

Löhnert, E.P., 1974: über technisch-naturwissenschaftliche Grundlagen des Solbades Schwartau/Ostholstein. Abh. Verh. naturwiss. Ver. Hamburg (NF) 17 s. 125-137. Hamburg.

Mack, S., and Ferrell, L. M., 1979: Saline water in the foothill suture zone, Sierra Nevada Range, California. Geological Society of America Bulletin, Part 1 vol. 90.

Magnusson, N.H., Thorslund, P., Brotzen, F., Asklund, B., och Kulling, O., 1962: Beskrivning till karta över Sveriges berggrund. SGU Ba 16.

Magnusson, N.H., Lundqvist, G., and Regnéll, G., 1963: Sveriges geologi. Svenska bokförlaget. Stockholm.

Maijala, P.V., 1969: Metanhaltig gas ur djupet av en metallgruva. Bergmekanik - Kommittén. Ingenjörsvetenskapliga akademien, rapport 18.

Müllern, C.-F., and Eriksson, L., 1981: Testing VLF-resistivity measurements in order to locate saline groundwater. Proc. of 7-th SWIM. SGU Rapporter och meddelanden nr 27.

Nitsch, U., 1967: Kan man bevattna med Östersjövatten? Grundförbättring, nr 20, 3-4.

Nordberg, L., och Persson, G., 1979: Vårt vatten. Lts förlag. Stockholm.

Nordberg, L., 1981: Problems in Sweden with intruded and fossil groundwater of marine origin. Proc. of 7-th SWIM. SGU Rapporter och meddelanden nr 27.

Nordstrom, D.K., 1983: Geochemical characterization of the Stripa groundwaters. A summary report. Stencil.

Nämnden för energiproduktionsforskning 1980: Geotermisk energi. Resultat - rapport. NE 1980:7.

Nääs, O., 1956: Undersökningar rörande möjligheterna att utnyttja Östersjöns vatten för bevattning av betes- och slåtterväxter. Grundförbättring nr 3-4.

Pfeiffer, D., (Ed.) 1981: Sixth Salt Water Intrusion Meeting in Hanover 1979. Geologisches Jahrbuch Reihe C Heft 29. Hannover.

Pomper, A.B., 1981: Hydrochemical observations in the subsoil of the western part of the Netherlands. Proc. of 7-th SWIM. SGU Rapporter och meddelanden nr 27.

Rankama, K., (Ed) 1965: The Quaternary. Vol. 1. Interscience Publishers. London.

Rönkä, E., 1983: Drilled wells and ground water in the precambrian crystalline bedrock of Finland. National Board of Waters, nr 52 Helsinki.

Schoeller, H., 1956: Géochimie des eaux souterraines. Société des éditions. Paris.

Snäll, S., 1977: Silurian and Ordovician Bentonites of Gotland (Sweden). Acta Univ. Stockh. Contributions in geology vol. 31:1. Stockholm.

Sveriges Geologiska AB, 1983a: Chemical analyses of water within the Stripa Project. Stencil. Uppsala.

Sveriges Geologiska AB, 1983b: Kyrkheddinge. Water samples analyses. Report. Uppsala

Söderblom, R., 1969: Salt in swedish clays and its importance for quick clay formation. SGI. Proceedings nr 22.

Tepper, D. H., 1980: Hydrogeologic setting and geochemistry of residual periglacial Pleistocene seawater wells in Maine. MSc. thesis, Univ. of Maine, Orono - Maine. USA.

Truesdale, v. W., 1978: Iodine in in-shore and off-shore marine waters. Marine chemistry 6:1-13. Elsevier. Amsterdam.

Wilson, Ch. R., Long, J. C. S., Galbraith, R. M., Karasaki, K., Endo, H. K., Du Bois, A., Mc Pherson, M. J., and Ramqvist, G., 1981: Geohydrological data from the macropermeability experiment at Stripa, Sweden. Report LBL-12520, SAC - 37, UC - 70. Berkeley, California.

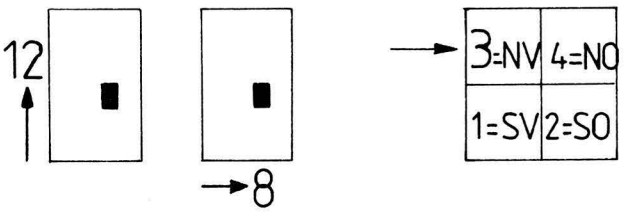
Voipio, A., (Editor) 1981: The Baltic Sea. Elsevier oceanography series, 30.

Århus Amtskommune, 1983: Kortlægning of geologiske forhold og salt grundvand i Kolindsund/Grenåområdet 1980-1983.

FÖRKLARING TILL REGISTERLISTAN (Bilaga 1)

TOP - den numeriska koden för topografiska kartbladet

EXEMPEL 1283



ÖVERSIKTSKARTA STORBLAD

BRNR - brunnens löpnummer på topografiska kartbladet

- 1 - - 284 udda uppgifter
- 501 - - 1101 brunnar i Englövs och Malmbergs rapport
- 2001 - - 2141 brunnar i VIAK:s rapport

Brunnar utan -(minustecken) finns registrerade i SGU:s brunnsarkiv

X-KOORD - x-koordinat i rikets nät

Y-KOORD - y-koordinat i rikets nät

V - värdering av brunnsläget

0 = säkert läge, avvikelsen <100 m

1 = avvikelsen <250 m

2 = osäkert läge, avvikelsen kan vara >250 m

HÖH - markytans höjd i meter över havet

TOTDJ - brunnens totaldjup i meter

T - tecknet > markerar jordbrunn

JORDDJ - jorddjup i meter

KAPACT - kapacitet, uppmätt vattenmängd i liter per timme, eller uppskattad vattenmängd.

KLORID - kloridhalt i mg/l eller smakuppgift.

BILAGA 1.

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HÖH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
0123	00046	6147000	1312600	0	2.	28.		17.		salt
0123	00047	6146200	1312400	0	3.	33.		29.		salt
0123	00048	6144500	1310500	0	2.	27.		20		salt
0133	00002	6144000	1359900	0	13.1	105.		77.	18000	483
0133	00004	6142300	1358800	0	11.1	92.		71.5	32400	859
0133	00005	6142100	1353400	0	12.5	106.		72.5	18000	462
0133	00006	6143100	1360000	0	13.5	195.		86.8	15000	1065
0134	-48	6147700	1376850	2						salt
0221	00005	6166000	1319100	0		14.		2.		1340
0221	00013	6167700	1322600	0	2.	9.		8.5	9000	salt
0221	00132	6169100	1324200	0	2.	19.5		11.	7500	6460
0221	00144	6166200	1319100	0	2	19.5			10000	salt
0221	00165	6167900	1322600	0	2.	27.0		12.		salt
0221	00174	6169000	1324400	0	2.	57.		14.	12000	salt
0222	-8	6173000	1339900	2	20.	120.		30.		salt
0222	-47	6166000	1340000	2		133.				400
0222	00064	6173100	1339700	0	18.3	101.		33.	4150	salt
0222	00107	6161200	1340200	0	56.7	190.		126.9	10000	232
0222	00237	6150600	1349700	0	53.9	205.		117.5	1800	salt
0222	00242	6168800	1333900	0	15.4	104.		80.	3000	bräckt
0222	00266	6173600	1332600	0	16.1	72.5	>	72.5	3600	salt
0222	00371	6171200	1338000	0	19.	80.		32.5	12000	bräckt
0222	00375	6153300	1347000	0	58.	143.		119.8	1800	salt
0222	00403	6169400	1336100	0	18.	86.5		80.4	4200	1500
0222	00451	6174200	1336700	0	14.	61.5		20.5	12000	bräckt
0222	00554	6171200	1343200	0	26.	44.	>	44.	12000	bräckt
0222	00568	6171900	1341000	0	21.	70.		35.	12000	515
0222	00570	6171300	1332200	0		91.		89.	6120	salt
0223	00044	6190200	1322600	0	9.7	60.		50.2	1680	479
0223	00055	6183900	1319900	0	4.8	100.		66.8	12000	408
0223	00056	6184300	1318200	0	2.8	90.		66.8	11400	426
0223	00058	6192000	1322200	0	11.1	110.		41	1200	salt
0223	90016	6193200	1319400	0	3.	116.		34.5	6000	salt
0223	90027	6187700	1324300	0	13.7	105.		76.	18000	412
0223	90035	6197400	1323300	0	23.	110.		39.	10800	365
0224	00193	6184300	1329600	0	22.	108.		58.	5400	715
0224	00244	6190900	1334400	0	30.	71.		20.6	2400	3500
0224	00295	6191400	1326400	0	13.	42.		31.5		2300
0224	00410	6186900	1328100	0	26.	70.		53.	360	2000
0224	00426	6185400	1325800	0	13.	90.		78.	12000	4600
0224	00517	6193600	1337800	0	50.	84.		24.	720	salt
0224	90090	6197600	1325200	0	22.	63.		2.	6000	1950
0231	00526	6173700	1358500	0	36.	90.		54.	3600	880
0233	00123	6192700	1356500	0	55.	54.		10.5	5400	520
0233	00234	6195300	1356100	0		161.		12.	250	8000
0321	00089	6214800	1306400	0	3.	96.		23.	12000	salt
0321	00347	6200300	1322700	0	25.	86.		15.5	2400	salt
0323	00022	6244700	1313700	0	7.	121.		98.	3000	salt
0323	00082	6236400	1322700	0	22.	114.		80.	6000	885
0323	00093	6240200	1318500	0	23.	170.		113.	7500	600
0323	00170	6234700	1322600	0	25.	120.		87.	3500	700
0323	00301	6236800	1310600	0	8.	60.		30.	2400	salt
0323	00313	6237200	1317200	0	12.	80.		78.	750	5000
0323	00335	6237300	1303100	0	7.	51.5		20.	5400	1200
0341	-177	6214400	1423800	2	5.					400
0342	-178	6217900	1427700	2	3.	86.				salt

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HØH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
0342	-179	6218600	1428200	2		38.		12.		salt
0342	-180	6212800	1435400	2						salt
0342	00002	6224640	1447510	1	5.	79.		1.	80	salt
0342	00004	6224530	1447610	0	6.	61.		0.	540	salt
0342	90023	6214500	1426300	0	7.	86.		13.	16800	salt
0344	-46	6226600	1441600	2	5.		>			salt
0344	00115	6225860	1444910	0	7.	90.		1.	700	salt
0344	80006	6235380	1438340	0	52.	3.4	>	3.4		114
0353	00287	6226400	1472700	1	5.	112.		2.	260	226
0363	00012	6242060	1512800	0	13.	30.			1380	101
0364	-18	6235850	1541200	2	6.	60.				105
0364	-19	6239000	1542600	2	6.	46.				124
0364	00006	6245950	1543040	1	10.	43.		3.5	500	185
0364	90007	6243470	1545030	0	1.6	43.		4.	360	salt
0364	90017	6238210	1537130	0	7.2	41.		1.	3200	425
0364	90168	6247600	1537300	2		16.			600	salt
0364	90207	6238000	1536800	2	4.	56.			6600	salt
0364	90209	6247600	1537400	2		26.0			3600	salt
0364	90257	6243500	1544800	2		43.		4.	360	mkt salt
0364	90276	6247600	1537300	2		14.				salt
0364	90277	6247600	1537300	2		21.			9000	salt
0421	-27	6264800	1324550	1	7.	46.	>	46.		bräckt
0421	-28	6259000	1304200	2		97.				salt
0421	-29	6261700	1324350	1	14.					salt
0421	-30	6263000	1322000	2	5.	95.		55.		350
0422	-31	6268150	1330050	1		99.		11.		2000
0422	-32	6267800	1331000	2		100.		47.		564
0422	-33	6266300	1325800	2		60.		48.		salt
0422	-34	6265700	1325500	2		40.	>	40.		bräckt
0422	-35	6266700	1330200	2		29.	>	29.		bräckt
0422	-36	6265500	1325400	2		4.	>	4.		salt
0422	-37	6264600	1327000	2		34.	>	34.		bräckt
0422	-38	6263900	1327800	2		40.	>	40		salt
0422	-39	6264550	1328650	2		80.		78.		689
0422	-40	6257600	1327200	2	14.	108.		33.		600
0422	-41	6262900	1326500	2						790
0422	00043	6261360	1330250	0	22.	60.		42.	7000	salt
0422	90001	6271830	1325750	0	11.0	48.5		41.5	6000	800
0422	90002	6263300	1326000	0	7.	84.		54.9	2900	salt
0422	90007	6266800	1330100	2		95.		47.		bräckt
0422	90009	6263800	1327900	0	9.	43.	>	43.		salt
0422	90010	6263700	1328000	1	9.	43.	>	43.		salt
0422	90011	6265400	1325500	2		24.	>	24.		salt
0422	90012	6265400	1325300	0	7.	44.	>	44.		bräckt
0422	90015	6263600	1328900	0	5.	24.	>	24.		salt
0422	90018	6266300	1326000	0	9.	70.		48.		salt
0423	-42	6285300	1319800	2	3.					salt
0423	-43	6286400	1320350	2	5.					salt
0423	-44	6286500	1312200	2		150.		2.		4800
0423	90069	6286500	1311800	1	30.	202.		0		bräckt
0462	90028	6266700	1535800	2	45.	84.		5.4	1300	bräckt
0462	90037	6267000	1535100	2	1.	30.		3.8	900	bräckt
0462	90197	6271800	1536900	2		27.			3000	bräckt
0464	-20	6276850	1549550	2	21.	50.				732
0464	00011	6295550	1536280	0	2.	25.			4500	195
0464	00058	6289790	1527780	0	8.	4.3	>	4.3		185

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HÖH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
0464	00060	6288000	1530300	0	3.	47.5				140
0464	00061	6296000	1533400	0	7.	51.				138
0464	80012	6294600	1532300	0	8.	96.				300
0464	90743	6282700	1532500	2		75.0		23.	27000	salt
0471	00001	6271320	1550110	1	10.	65.		3.	180	935
0473	-21	6288200	1552900	2	21.	65.				650
0473	90025	6290400	1554900	0	19.4	34.		4.	1000	salt
0473	90039	6288600	1553400	1	18.7	64.9		2.9	stor	mkt salt
0473	90040	6290500	1554700	1	18.2	50.8		0.8	7200	salt
0473	90041	6294200	1554200	1	22.	37.		2.	600	salt
0473	90044	6295500	1553300	1	21.6	51.5		3.5	180	bräckt
0473	90222	6288500	1552100	2		64.9		2.9	1020	salt
0473	90226	6288700	1553500	1	20.	34.		2.5		360
0512	90001	6322200	1290900	1		44.		28.	790	mkt salt
0514	-26	6329000	1293400	1	13.	95.				salt
0514	00126	6332290	1284760	0	5.	46.		3.		salt
0514	90003	6349400	1283700	1	3.	50.	>	50.		salt
0514	90004	6341200	1286600	1	5.	52.	>	52.	360	bräckt
0514	90040	6334100	1286400	2		28.4		19.5	7900	salt
0514	90045	6338300	1282500	2		47.			35	240
0562	00006	6308810	1536500	0	10.	126.			900	515
0562	00016	6319500	1543900	0	5.	4.0	>	4.0		800
0562	90003	6304070	1549680	0	5.	111.		0.		salt
0562	90027	6318900	1542500	2		68.0		15.5	6000	salt
0562	90032	6312400	1537700	2		31.0		11.2	15000	salt
0564	00028	6329000	1536450	0	13.	67.5				815
0564	00032	6343560	1540360	0	2.	19.		0.4		salt
0564	00033	6343550	1540350	0	2.	23.		1.7		salt
0564	00034	6343550	1540370	0	2.	14.		1.5	300	salt
0571	-22	6324050	1563550	2	8.	25.				3200
0571	-23	6318850	1564300	2	5.	32.				1290
0571	-24	6309700	1564350	2	6.	23.				460
0571	-25	6314700	1565800	2	2.	29.				408
0571	00005	6321130	1561390	1	5.	37.0		0.6		salt
0571	90002	6324000	1563400	1	9.4	31.5		3.5	1980	bräckt
0571	90020	6306100	1551900	0	2.8	100.		2.5	800	salt
0571	90035	6323400	1564100	1	7.	28.		0.	liten	bräckt
0571	90036	6319200	1564200	1	5.8	33.		3.8	25	salt
0571	90040	6317900	1560000	1	11.5	16.		0.	200	salt
0571	90044	6306100	1555600	1	13.1	27.		1.	liten	salt
0571	90051	6318800	1563900	1	4.4	31.3		0.9	720	salt
0571	90052	6324200	1563300	0	6.8	25.		0.5	900	salt
0571	90054	6301900	1560800	1	7.5	24.		13.5	100	300
0571	90123	6321100	1564300	2		27.			305	bräckt
0571	90294	6304100	1564200	2		34.			3000	salt
0571	90330	6306100	1553700	2		67.		0.		bräckt
0571	90336	6306000	1552800	2		100.			600	bräckt
0571	90422	6322500	1564200	2	4.	23.0		2.	360	bräckt
0571	90423	6322600	1565400	2	4.5	14.0		2.2	500	salt
0571	90424	6304600	1556600	2	20.	87.5		0.	1080	salt
0571	90425	6309600	1556600	2		99.5		1.	720	salt
0571	90427	6309600	1556600	2		76.5		14.	670	salt
0571	90428	6309600	1556600	2		82.4		2.4	1020	salt
0571	90429	6309600	1556600	2		49.0		1.	70	salt
0571	90435	6318800	1564300	2	7.	31.0		1.	90	salt
0571	90452	6306300	1551800	2		100.0			1800	salt

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HØH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLGRID
0573	00001	6345910	1570390	2		72.		2.5	3600	salt
0573	00002	6346870	1574220	1	5.	15.		4.	1800	1410
0573	00003	6344370	1569650	0	5.	71.5		0.		salt
0573	00021	6325660	1563530	1	5.	30.			420	190
0573	90001	6348900	1574800	1	5.5	43.		9.	720	salt
0573	90002	6339100	1574100	1	2.1	9.5		2.3		bräckt
0573	90005	6339000	1574000	1	2.	15.		1.5	270	bräckt
0573	90018	6331800	1571300	1		32.		0.5	1500	350
0573	90019	6328800	1570500	1	2.5	25.		1.2	130	salt
0573	90024	6336500	1569100	0	7.	24.5		0.	1800	700
0573	90025	6336300	1567500	0	4.5	78.		2.1	3600	salt
0573	90034	6329600	1567400	0	9.	22.		1.	liten	salt
0573	90043	6332600	1567000	0	6.5	36.9		1.4	250	salt
0573	90049	6342600	1569900	0	4.1	72.		0.	4800	salt
0573	90062	6328000	1570500	0	3.2	28.		2.3	250	bräckt
0573	90125	6345200	1569900	2		33.			300	salt
0573	90130	6343200	1568500	2		6.			600	salt
0573	90134	6341100	1567200	2		69.			5400	salt
0573	90139	6343300	1572700	2					300	salt
0573	90252	6328800	1566200	2		38.			60	salt
0573	90300	6325500	1563500	2		22.			550	salt
0573	90327	6329700	1569800	2	2.0	24.0		1.	30	salt
0573	90333	6342300	1571000	0	4.0	24.0		1.5	100	600
0573	90344	6325700	1563600	0		22.0		1.8	200	salt
0573	90347	6342600	1573400	2		20.0			300	salt
0574	90007	6340560	1576100	0	4.5	46.		1.	4800	salt
0574	90027	6347200	1575700	2		22.		.6	0	bräckt
0582	-10	6321800	1646300	2	12.5	80.				salt
0582	00002	6320450	1648310	2		38.		1.0	100	bräckt
0582	00012	6320280	1648140	0	10.	33.		3.5	120	bräckt
0582	90002	6316600	1644800	1	19.4	76.		1.2	stor	bräckt
0582	90006	6318700	1647700	0	19.	80.		0.6	1800	213
0582	90016	6318700	1647800	0	14.0	93.0		0.6	1700	755
0582	90018	6319600	1648100	1	10.0	80.0		0.8	300	salt
0584	00001	6344570	1649290	0	15.	67.0		1.0	540	bräckt
0584	00003	6349510	1646930	0	14.	34.		2.7	120	salt
0584	00005	6349910	1646920	0	14.	51.		5.0	150	salt
0584	00011	6332630	1648260	0	6.	34.		7.0	100	650
0584	00013	6334700	1648800	2		27.		0.5	900	bräckt
0584	00015	6334090	1648890	2		24.		1.	1200	bräckt
0584	00016	6334830	1649850	0	5.	27.		1.5	300	salt
0584	00020	6343480	1646580	2		24.		4.	600	bräckt
0584	00023	6344880	1647280	1	17.	42.		2.	300	bräckt
0584	80017	6343900	1648300	1	16.	35.		2.		410
0584	80018	6346800	1646900	1	17.	3.	>	3.		110
0584	90005	6333400	1647600	0	7.0	52.6		2.7	55	salt
0584	90012	6349200	1643800	0	13.0	18.0		3.	liten	salt
0584	90013	6346110	1648510	0		47.		0.		bräckt
0584	90034	6325700	1649800	1	3.	15.0				salt
0584	90035	6325700	1649800	1	3.					271
0591	-5	6316180	1652150	2	8.	47.				salt
0591	00001	6324910	1651180	1	9.	49.		1.0	1800	bräckt
0591	00006	6316220	1652150	0	5.	61.		0.5	30	bräckt
0591	00017	6324440	1650200	0	7.	36.		1.8	700	bräckt
0591	90001	6315500	1651800	2	8.0	41.0		1.		bräckt
0591	90002	6323700	1652300	0	5.5	55.0		2.	150	salt

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HÖH	TOTDJ	T JORDDJ	KAPACT	KLORID
0591	90004	6320600	1652900	1	9.3	103.0	0.		13000
0591	90011	6315700	1651400	1	9.0	40.0	0.5	200	salt
0591	90013	6318500	1650900	1	14.0	71.0	0.		salt
0591	90014	6322000	1653800	1	4.0	57.0	0.3		1850
0591	90015	6322600	1653400	1	3.0	23.0	0.4		salt
0593	00011	6349620	1660760	2		58.	6.0	3000	bräckt
0593	00036	6335480	1659990	0	2.	22.	1.1	120	bräckt
0593	00038	6335780	1659720	0	2.	12.2	1.	3200	salt
0593	00039	6334770	1655830	0	6.	36.1	4.5	550	bräckt
0593	00055	6328040	1652070	2		12.	0 5		salt
0593	00058	6342120	1656800	1	21.	50.	3.5	500	bräckt
0593	00060	6348140	1652460	0	15.	53.3	2.3	1800	mkt salt
0593	00065	6347570	1652720	1	16.	50.	2.	150	bräckt
0593	00067	6343260	1658180	0	22.	54.	2.5	6000	bräckt
0593	00070	6347470	1663220	2		30.	1.5	1500	bräckt
0593	00075	6349450	1661700	0	20.	40.	1.5	600	salt
0593	80026	6336000	1659000	1	2.5	6.8			470
0593	80027	6335950	1659950	0	2 5	8.			840
0593	80028	6335500	1660100	1	2.2	27.			4050
0593	80033	6335600	1660000	1	2.	21.5	1.8		2890
0593	80034	6335700	1659100	1	1.6	15.6	1.0		2960
0593	80035	6335650	1659500	1	1.5	24.5	5.		3920
0593	80036	6335650	1659500	1	2.2	27.5	1.5		3540
0593	80037	6335700	1659850	1	1.7	21.5	2.		3110
0593	80040	6335810	1659590	0	2.	13.8	0.6		2800
0593	80050	6335500	1660000	1	2.5	17.			635
0593	90002	6333300	1655500	0	4.0	25.0	1.	600	600
0593	90013	6334100	1650600	0	2.8	15.5	0.8	stor	bräckt
0593	90014	6349900	1667000	0	11.0	18.0	7.	stor	bräckt
0593	90015	6332600	1651500	1	6.5	45.0	0.	stor	400
0593	90019	6341600	1662200	0	2.5	4.	0.	3960	230
0593	90022	6344200	1661400	0	14.0	27.0	3.4	liten	salt
0593	90026	6344010	1652170	0	17.0	39.0	7.5	1000	1600
0593	90027	6332440	1651420	1	0.7	28.5	0.8	1800	salt
0593	90028	6328610	1651460	0	6.4	26.	0.5	100	bräckt
0593	90029	6331030	1652750	0	4.4	19.6	1.2	1800	bräckt
0593	90030	6345710	1664760	0	19.0	14.5	2.	35	bräckt
0593	90034	6349000	1654500	0	4.0	24.0	3.	liten	bräckt
0593	90074	6347000	1654700	0	22.0	36 0	8.	1800	salt
0593	90077	6348900	1654400	0	21.0	44.0	4.	20	salt
0593	90091	6348500	1655100	1	27.0	20.0	0.	3000	salt
0593	90092	6348500	1655100	1	25.0	23.0	1.		salt
0593	90093	6348500	1655100	1	27.6	22.0	1.		salt
0593	90094	6348500	1655100	1	28.0	22.3	1.		salt
0593	90095	6348500	1655100	1	25.0	28.5	0.5		salt
0593	90096	6348500	1655100	2	27.2	18.5	0.	2000	salt
0593	90097	6348500	1655100	1	25.0	24.0	0.	240	salt
0593	90099	6348500	1655100	1	21.0	17.3	0.	6000	352
0593	90102	6348500	1655100	1	27.4	28.0	2.		salt
0593	90122	6333900	1651300	0	2.0	22.5	3.8		salt
0593	90125	6342900	1660400	1	10.0	20.0			salt
0593	90126	6342800	1661200	1	10.0	19.0	0.		salt
0593	90127	6342700	1661200	1	9.0	18.0	2.		salt
0593	90129	6341900	1662000	1	8.0	18.0		600	salt
0593	90130	6341900	1662000	0	8.0	19.0		500	bräckt
0593	90131	6341900	1662000	0	3.0	10.5	0.		salt

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HØH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
0593	90150	6348200	1665600	0	10.0	46.0		1.	2000	bräckt
0604	90066	6392400	1249200	2		105.			95	bräckt
0611	00006	6369600	1267000	0	11.	56.		1.0	3000	salt
0611	00007	6369500	1267000	0	5.	106.		1.0	14	salt
0611	00048	6369050	1269220	0	10.	73.		0.		bräckt
0611	00126	6366900	1269160	0	15.	82.		0.6	400	salt
0611	00146	6366770	1269100	0	8.	85.		0.		salt
0612	00043	6350720	1281620	0	3.	82.		4.	3000	salt
0612	00124	6373770	1280720	0	7.	61.	>	61.		bräckt
0612	00140	6362990	1278900	0	5.	73.		2.	200	salt
0612	00171	6352180	1290970	1	12.	165.		3.5	800	salt
0612	90003	6355000	1292000	2		65.				200
0612	90057	6364600	1278500	1		88.			1000	salt
0613	00016	6376110	1267190	0	12.	136.		2.8	2000	bräckt
0613	00017	6376110	1267190	0	12.	100.		4.	100	bräckt
0613	00024	6382450	1271450	0	25.	100.		0.	200	salt
0613	00035	6381470	1270820	0	12.	88.		0.7	50	salt
0613	90001	6386900	1268300	2		60.		0.	3500	mkt salt
0613	90002	6386400	1268200	2		52.			500	390
0613	90004	6382600	1267500	2		54.			250	bräckt
0614	90002	6385000	1278400	2		46.4	>	46.4	1190	bräckt
0614	90004	6379500	1276400	1		87.5	>	87.5	315	salt
0621	-45	6371700	1303200	2		50.	>	50.		200
0662	90001	6353300	1542880	0	5.6	28.		0.5	2000	mkt salt
0662	90073	6361000	1544800	2		65.3		7.	600	salt
0663	00038	6389750	1509810	0	157.	52.				175
0663	80050	6386200	1512400	0	120.	2.6	>	2.6		115
0664	00023	6387580	1541910	0	15.	55.				114
0664	90001	6391340	1546870	0	6.9	28.5		1.		101
0671	90004	6356000	1572800	0	8.2	25.		1.	stor	salt
0671	90005	6356100	1572800	0	9.2	23.		1.	normal	bräckt
0671	90072	6368800	1554500	2		41.0		0.	1300	salt
0672	00002	6359700	1575680	1	2.	30.		3.	10	310
0672	00004	6357650	1577610	0	2.	70.		5.	400	bräckt
0672	90006	6358800	1576700	0	3.5	37.		2.7	liten	salt
0672	90008	6360900	1577700	0		23.0				salt
0673	90001	6399200	1554590	0		55.		4.	900	salt
0682	-269	6374700	1645200	2	17.	16.		5.	120	salt
0682	-270	6356000	1642000	2	17.	36.		2.	360	salt
0682	-271	6352850	1646050	2	17.					salt
0682	-272	6372250	1644100	1	17.	53.				salt
0682	00003	6373780	1639150	0	7.	35.		1.5	15	bräckt
0682	00004	6373600	1645210	0	18.	40.0		5.0	1800	bräckt
0682	00006	6371670	1642220	0	12.	50.		0.8	100	bräckt
0682	00007	6371630	1642220	0	12.	40.		0.8	100	bräckt
0682	00012	6370750	1644400	1	20.	40.		2.0	2000	salt
0682	00031	6358060	1643300	1	18.	25.		1.8	50	salt
0682	00032	6358060	1643300	1	18.	40.		1.8	50	salt
0682	00034	6363890	1643650	0	6.	69.		0.5	1200	salt
0682	00035	6363740	1643650	0	6.	83.		0.5	1200	salt
0682	00046	6351380	1648100	0	21.	59.		7.0	100	mkt salt
0682	00049	6365540	1643790	1	2.	15.		1.0	300	bräckt
0682	00050	6350580	1649100	1	20.	69.		4.5	100	bräckt
0682	80023	6353200	1646300	1	20.	25.				145
0682	90006	6366100	1644100	0	7.0	19.0		5.	normal	1000
0682	90010	6353400	1648200	1	25.0	31.8		4.8	liten	salt

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HöH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
0682	90011	6352100	1648100	1	25.0	44.0		4.	liten	salt
0682	90012	6351100	1648300	1	19.0	50.0		7.5	liten	salt
0682	90014	6368900	1646000	0	18.0	20.0		2.	normal	780
0682	90031	6368800	1646000	0	18.0	32.0		2.		1930
0682	90049	6354300	1649100	0	26.0	40.0		4.5		salt
0682	90051	6354900	1649800	0	35.0	65.0		8.		salt
0684	00010	6387850	1642760	0	24.	75.0		3.0	180	bräckt
0684	00031	6389050	1644810	0	36.	39.		1.	500	bräckt
0684	00032	6389050	1644810	0	36.	45.5		0.	1200	salt
0684	00048	6387370	1642460	0	36.	52.		2.0	150	bräckt
0684	80010	6388980	1644820	0	36.	24.				141
0684	80011	6387100	1643200	0	43.	29.		0.		160
0684	80012	6383200	1644150	0	45.	19.		1.		103
0684	80013	6381820	1648300	0	39.	27.				200
0684	80014	6375150	1643800	0	11.	19.		1.		1550
0684	90002	6387400	1643200	1	43.0	40.0		0.3	720	695
0684	90012	6375800	1639400	1	5.0	22.0			100	300
0684	90013	6375200	1644000	1	13.0	47.0		2.		7000
0684	90015	6375600	1644900	1	22.0	30.0		9.		salt
0684	90023	6376900	1645700	1	24.0	29.0		1.		salt
0684	90029	6382600	1643900	1	37.0	53.0		10.		salt
0684	90030	6383400	1644100	1	45.0	45.8		0.8		salt
0684	90039	6387200	1643200	1	44.0	29.0		0.		3420
0684	90041	6387400	1648100	1	42.0	47.0		0.		salt
0684	90043	6387600	1642900	1	41.0	46.0		0.		salt
0684	90047	6389600	1646200	1	38.0	30.0		0.		salt
0684	90073	6391700	1647200	2	3.8	29.		2.2	5000	182
0684	90074	6391400	1649000	1	47.0	90.0		0.5	180	salt
0691	-259	6350550	1659950	2	25.	38.		4.	3000	2200
0691	-260	6350500	1659900	2	25.	53.		4.	1500	3100
0691	-261	6352600	1656000	2	25.	23.7		5.8	600	1250
0691	-262	6364400	1673600	2	30.	66.		4.	300	500
0691	-263	6364450	1673650	2	30.	86.		4.	1500	2000
0691	-264	6356300	1655400	2	40.					450
0691	-265	6355400	1651900	2	35.					390
0691	-266	6354200	1652800	2	37.					380
0691	-267	6355700	1656200	2	50.					600
0691	-268	6361200	1660500	2	52.					460
0691	00001	6372550	1650290	2		67.5		4.0	6000	bräckt
0691	00024	6355600	1665700	0	15.	54.0		1.0	1200	bräckt
0691	80029	6372800	1654000	1	33.	20.		10.		107
0691	90001	6355700	1671600	1	5.0	40.0		2.		salt
0691	90002	6353000	1672230	0	3.0	10.0		1.8	1250	salt
0691	90003	6353100	1672100	1	6.0	2.5	>	2.5		356
0691	90004	6352900	1672600	1	3.0	10.0		2.	stor	salt
0691	90007	6358300	1667300	1	29.0	33.0		7.	100	salt
0691	90010	6359800	1667800	1	37.0	67.0		0.6	360	salt
0691	90016	6359800	1662100	1	40.4	38.0		16.	360	bräckt
0691	90017	6359800	1661900	1	41.6	42.0		15.	stor	salt
0691	90018	6359700	1662000	0	41.3	36.0		10.7	1450	bräckt
0691	90023	6354200	1664400	0	14.0	43.5		11.	1000	bräckt
0691	90024	6354200	1662900	1	17.5	30.0		20.	normal	1000
0691	90025	6355200	1662600	1	25.0	31.5		9.5		bräckt
0691	90026	6355500	1662200	1	25.0	40.0		10.	stor	salt
0691	90028	6354400	1669200	0	14.0	3.0	>	3.	normal	bräckt
0691	90042	6352300	1655900	0	27.0	42.0		4.	normal	bräckt

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HÖH	TOTDJ	T JORDDJ	KAPACT	KLORID
0691	90093	6350600	1653800	1		19.	4.		195
0691	90094	6350600	1653800	1	22.0	35.0	5.		salt
0691	90095	6350600	1653800	1	22.0	19.0	4.		salt
0691	90097	6350700	1653100	1	18.0	24.0	3.		salt
0691	90106	6353700	1651600	0	30.0	2.5	0.5		salt
0691	90114	6351700	1656100	1	22.0	28.0	0.	3000	salt
0691	90121	6353400	1655400	1	30.	21.	8.5	2700	1800
0691	90122	6353700	1655700	1	30.0	25.0	3.		salt
0691	90124	6353800	1655700	1	30.0	34.0	0	600	salt
0691	90126	6353800	1655800	1	35.0	22.0	0.	850	salt
0691	90146	6361000	1664600	1	40.0	40.5	15.		salt
0691	90147	6360700	1671300	1	26.	98.	8.		salt
0691	90148	6361200	1671400	1	28.0	54.0	8.7		salt
0691	90149	6360600	1674300	1	10.0	44.0		1200	322
0691	90175	6354300	1664600	1	12.0	43.0	4.	1200	salt
0691	90194	6355900	1671600	1	5.0	30.0	0.		salt
0691	90195	6356000	1671500	1	5.0	28.5	4.		salt
0692	00008	6361630	1675640	0	9.	58.	2.0	3000	bräckt
0692	00021	6366050	1681040	0	5.	37.	1.4	4500	salt
0692	00022	6367600	1685120	0	2.	75.	5.0	10	salt
0692	00023	6367600	1685120	0	2.	23.	5.0	200	salt
0692	00025	6367940	1683880	1	7.	63.0	0.5	90	mkt salt
0692	00026	6367940	1683880	1	7.	69.0	1.2	100	mkt salt
0692	00027	6367940	1683880	1	7.	63.0	1.2	120	mkt salt
0692	80003	6366800	1680700	1	12.	51.			105
0693	-273	6375500	1651600	2	35.			400	1600
0693	-274	6391450	1664850	1	26.	28.			220
0693	-275	6392200	1661400	2	52.	45.	0.5	6000	250
0693	-276	6383800	1663200	2	27.				720
0693	-277	6397200	1655400	2	45.	41.5	1.7	300	2500
0693	80069	6391750	1668900	0	23.	2.	2.		130
0693	80074	6381850	1671660	0	19.	28.	1		122
0693	90048	6386900	1652300	0	66.	70.5	0	stor	256
0693	90052	6390500	1651200	1	68.0	67.0	0.	liten	1460
0693	90096	6375800	1672800	1	18.5	18.6	0.5	1000	314
0693	90100	6383200	1663500	1	30.0	57.0	5.	3000	salt
0693	90118	6392800	1650100	1	49.	66.	5.5	5850	690
0694	-278	6397800	1677200	2	12.	38.5	0.6	2200	750
0694	00004	6388620	1678370	0	5.	36.0	0.6	1800	bräckt
0694	00030	6390300	1675860	2		34.	0.9	4000	900
0694	80002	6383900	1677150	0	10.	25.	1.		107
0694	80003	6387760	1676690	0	10.	43.	2.		368
0703	00018	6430760	1703650	0	3.	25.0	9.0	125	salt
0703	90011	6432900	1701800	1	5.0	18.5	0.9		6200
0703	90012	6433000	1701900	1	5.0	7.5	0.5		salt
0703	90013	6430700	1703000	1	5.0	22.0	0.		salt
0703	90014	6430700	1703100	1	5.0	28.0	0.6	stor	salt
0703	90016	6430500	1702200	1	5.0	27.3	0.	stor	bräckt
0703	90024	6433060	1701500	1	3.0	22.0	3.	500	bräckt
0704	-117	6433500	1249700	2		54.	0.	1800	salt
0704	00002	6434040	1248580	0	11.	46.	0	180	bräckt
0704	00023	6446680	1246450	0	5.	51.	0.	2000	3000
0704	00025	6446900	1247020	2		100.	0.	10	salt
0704	00029	6448470	1245400	0	7.	76.	1.2	700	salt
0704	00068	6437270	1249780	0	10.	80.	0.	150	1200
0704	00084	6444170	1246690	0	4.	75.	0.	600	salt

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HÖH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
0704	90001	6432700	1247700	2		92.			92	salt
0711	-9	6424150	1257740	2	11.	73.				bräckt
0711	-113	6405550	1272450	2						9000
0711	-114	6409850	1274250	2						400
0711	00023	6404930	1257570	0	7.	75.		0.5	300	bräckt
0711	00045	6412940	1262880	0	5.	130.		1.	200	6000
0711	00055	6424150	1257740	0	11.	73.		1.2	20	bräckt
0711	00079	6410660	1264960	0	12.	53.		0.5	100	salt
0711	00083	6416520	1268230	0	10.	123.		0.	100	4700
0711	00107	6421100	1257750	1	11.	105.		0.	100	1200
0711	00125	6415270	1259060	2		70.		1.9	90	salt
0711	00127	6418700	1254000	1	5.	45.		0.5	60	salt
0711	00155	6418100	1259260	0	20.	79.		2.0	10	salt
0711	00156	6417220	1262580	0	30.	139.		1.5	70	400
0711	00229	6407870	1257990	0	15.	127.		3.5		salt
0711	00255	6411800	1264000	0	13.	52.		3.5	220	700
0711	00305	6417610	1258040	0	4.	45.		1.5		salt
0711	00321	6416120	1265300	0	15.	118.		3.		salt
0711	00405	6411360	1262220	0	2.	70.		18.		salt
0711	00406	6411340	1262220	0	2.	28.		0.		salt
0711	00416	6413600	1262570	0	5.	46.		5.5	110	salt
0711	00429	6418320	1257530	0	3.	60.		0.	Jiten	bräckt
0711	90002	6423000	1256900	2		49.5		1.8	250	bräckt
0711	90003	6422900	1256900	2		60.		1.2	180	841
0711	90015	6401300	1273700	2		150.0		4.9	470	3148
0711	90016	6401300	1273800	2		201.0		3.2	500	422
0711	90063	6405900	1273400	2		118.0		21.4	10800	3381
0711	90065	6405900	1273400	2		89.0		27.5	8600	3381
0711	90101	6421700	1269400	2		66.7		17.7	150	salt
0712	00383	6422050	1293800	2		46.		0.6	1100	500
0712	90003	6423000	1275500	1	3.	21.	>	21.	1800	salt
0712	90004	6422900	1275400	1	3.	30.	>	30.	16000	720
0712	90005	6422800	1275300	1	3.	25.	>	25.	16000	280
0713	-115	6437300	1253350	2	25.	63.		1.2	130	1000
0713	00008	6431700	1258250	0	8.	65.		2.	200	salt
0713	00013	6426600	1257500	0	10.	99.		3.4	70	salt
0713	00074	6446120	1259730	0	16.	121.		1.7	300	salt
0713	00104	6446670	1257880	0	5.	103.		0.	90	bräckt
0713	00120	6443530	1252700	0	22.	113.		3.	2500	salt
0713	00125	6443400	1252530	1	10.	142.		2.5	36	salt
0713	00126	6443060	1252140	0	8.	149.		2.	60	salt
0713	00127	6442980	1252500	0	8.	54.		0.	100	salt
0713	00128	6443240	1252930	0	20.	133.		10.	88	salt
0713	00134	6443500	1251420	0	5.	59.		0.	250	bräckt
0713	00136	6440450	1252520	0	13.	76.		0.	50	bräckt
0713	00142	6434040	1250400	2		64.		0.	900	salt
0713	00201	6434040	1250400	2		118.		0.	200	bräckt
0713	00220	6443830	1251700	1		146.		1.1	10	salt
0713	00221	6443830	1251700	1		124.		0.	100	salt
0713	00222	6443830	1251700	1		140.		0.	100	salt
0713	00260	6436540	1256470	0	10.	60.		1.2	0	bräckt
0713	00301	6425400	1259600	2		29.		2.	540	bräckt
0713	00321	6434040	1250400	2		54.		0.	1800	salt
0713	00335	6444630	1257270	0	15.	94.		1.	50	1200
0713	00338	6447520	1256600	0	5.	49.		0.6	600	salt
0713	00339	6447520	1256600	0	5.	70.		1.	50	salt

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HÖH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
0713	00358	6426520	1252770	0	12.	90.		4.8	140	300
0713	00369	6430850	1263080	0	18.	66.			150	bräckt
0713	00387	6445340	1263700	0	10.	112.		1.5	165	bräckt
0713	00440	6438130	1251100	0	7.	63.		1.		salt
0713	00444	6444320	1250560	1		76.		9.	240	800
0713	00468	6426770	1257660	0	5.	37.		0.8	150	salt
0713	90009	6435800	1265000	2		65.		0.		1400
0714	00300	6430800	1278740	1	5.	105.		19.	100	1500
0714	90023	6432300	1282300	2		88.	>	88.	600	salt
0714	90024	6432400	1282500	2		62.	>	62.	1000	salt
0714	90029	6441000	1284200	2		34.5		0.4	2700	salt
0714	90030	6443500	1287600	2		97.8			180	salt
0714	90031	6439700	1284600	2		32.		2.	3700	1300
0714	90053	6439900	1284300	2		28.		7.	750	1110
0723	-116	6427450	1304650	2	59.		>			salt
0771	00017	6420640	1550780	0	20.	62.				235
0771	00020	6424000	1555500	0	10.	34.				330
0771	00021	6422800	1556200	0	5.	89.				390
0771	90016	6403200	1550600	2		95.		6.5	14760	salt
0771	90018	6403200	1550600	2		70.0			430	salt
0771	90043	6403300	1553200	2		77.0		19.5		salt
0771	90062	6403200	1550600	2		130.		6.5	5050	salt
0773	90012	6447900	1569400	2	3.5	45.		1.	1000	salt
0791	00014	6404210	1654590	2		26.0		1.8	1680	bräckt
0791	00016	6403650	1654350	0	10.	80.0		2.1	1020	mkt salt
0791	00017	6403610	1654560	0	15.	35.0		3.0	1800	salt
0791	00019	6404280	1654770	0	14.	29.0		1.4	420	bräckt
0791	00022	6404490	1654760	0	10.	38.0		1.5	3600	bräckt
0791	00030	6423380	1673060	0	22.	51.0		0.5	60	bräckt
0791	00040	6423900	1671940	1	25.	46.0		1.7	300	bräckt
0791	00041	6415710	1665510	1	15.	52.		11.5	300	bräckt
0791	00070	6404590	1654920	0	20.	42.1		1.	3600	salt
0791	00075	6414620	1661400	0	5.	19.0		2.8	4800	salt
0791	00083	6400260	1652950	0	15.	41.		1.5	420	salt
0791	00084	6400420	1655280	1	44.	40.7		0.8	4800	100
0791	80020	6417740	1670720	0	25.	18.		0.		125
0791	90019	6415770	1665770	1	12.0	26.0	>	26.		bräckt
0791	90021	6421310	1672290	1	25.0	29.5		1.	3600	bräckt
0791	90036	6415300	1666500	1	25.0	51.5		2.	2000	salt
0791	90040	6415600	1670000	1	26.5	36.0		1.2		salt
0791	90044	6416900	1671100	1	23.6	27.0		2.		268
0791	90050	6418600	1673300	1	30.0	23.0		0.		salt
0791	90051	6416500	1674200	1	17.0	29.0		0.		salt
0791	90053	6421300	1672300	1	29.5	40.0		0.5		salt
0791	90054	6421400	1672400	1	29.5	40.0		0.5		salt
0791	90055	6421700	1672400	1	28.0	54.0		1.3		salt
0792	-279	6420800	1694700	2	3.	20.7		0.9	700	450
0792	-280	6416200	1678400	2	12.					960
0792	-281	6408200	1684500	2	12.					salt
0792	-282	6407700	1683100	2	12.					salt
0792	-283	6407900	1682700	2	15.					salt
0792	-284	6405200	1682300	2	12.					salt
0792	80003	6411150	1679480	0	28.	53.				555
0792	80004	6421900	1683250	0	20.	35.		1.		300
0792	80008	6407920	1682650	0	18.	27.		0.		470
0792	90003	6403400	1677300	1	7.0	28.0		2.	normal	salt

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HØH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
0792	90004	6401300	1678300	1	3.0	39.9		3.	stor	salt
0792	90005	6401700	1679000	1	5.5	35.0		7.7	stor	salt
0792	90008	6403500	1676100	1	11.6	41.0		20.	28500	bräckt
0792	90014	6418150	1693810	1	4.0	19.0		0.5		bräckt
0792	90022	6423800	1698600	1	15.0	38.0		2.		bräckt
0792	90058	6405900	1676700	1	24.0	27.0		0.5		salt
0792	90089	6411300	1679500	1	31.0	50.0		3.	1000	504
0792	90109	6414900	1687300	1	13.0	46.0		4.5		salt
0792	90130	6419000	1693400	1	3.	22.5		0.6		840
0792	90135	6421700	1680700	1	8.0	42.0		1.	normal	600
0792	90136	6422200	1680400	1	3.	16.		0.5		700
0792	90137	6422700	1680200	1	3.0	14.0		1.		800
0792	90138	6422700	1680200	1	3.0	12.0		1.	100	1000
0794	90001	6431200	1698200	1	5.0	23.0		1.		bräckt
0794	90014	6428200	1698700	1	7.0	20.0		0.	liten	bräckt
0794	90015	6427200	1697900	1	5.0	26.5				828
0794	90016	6428100	1698700	1	5.0	30.0				salt
0794	90017	6428300	1698600	1	5.0	20.0		0.	normal	salt
0794	90020	6426800	1697500	1	10.0	30.0		0.		salt
0802	-118	6473950	1246750	2	2.	33.8	>	33.8		441
0802	-119	6474500	1247150	2		31.6	>	31.6		2900
0802	-158	6451600	1238300	2						salt
0802	00061	6463100	1248100	0	8.	84.		0.		salt
0802	00079	6455520	1248700	0	53.	132.		0.6	15	salt
0802	00082	6471100	1246970	0	11.	84.			450	salt
0802	00098	6457400	1243190	0	10.	76.		0.7	20	salt
0802	00099	6457400	1243190	0	10.	57.		1.5	70	300
0802	00105	6461140	1249370	0	5.	115.		0.	120	salt
0802	00125	6455700	1247420	2		100.		0.		salt
0804	-7	6479900	1233200	2						salt
0804	-121	6476750	1248250	2		24.	>	24.		1435
0804	-122	6476950	1248350	1		11.	>	11.		2135
0804	-123	6478750	1248650	1		20.6	>	20.6	normal	217
0804	-124	6483200	1245550	2						salt
0804	-125	6485230	1247450	1	5.	28.7				salt
0804	00013	6487800	1236000	0	10.	84.		1.		salt
0804	00020	6496470	1236960	0	12.	124.		1.	75	salt
0804	00022	6498100	1238630	2		79.		9.		salt
0804	00047	6481900	1245840	0	32.	139.		3.7	400	salt
0804	90005	6481800	1234200	2		53.5		0.	250	salt
0804	90010	6492600	1239100	2		101.5		0.	3000	salt
0804	90011	6492600	1238800	2		3.	>	3.	2000	mkt salt
0811	00015	6450440	1255250	0	10.	57.		0.5	400	salt
0811	00136	6469250	1258640	2		60.		0.5	90	900
0811	00165	6466200	1255560	0	5.	121.		1.5	10	salt
0811	00337	6469750	1266670	2		142.		0.	90	bräckt
0811	00354	6472610	1273670	0	36.	76.		0.	25	salt
0811	00355	6472610	1273670	0	36.	64.		0.	500	salt
0811	00420	6461100	1265900	0	30.	115.		0.	200	salt
0811	00500	6472540	1259500	2		76.		0.	150	salt
0811	00545	6471580	1267340	0	10.	120.		0.	100	salt
0811	00565	6461100	1264920	0	30.	115.		0.	100	salt
0811	90032	6455000	1252000	1		44.		3.5	300	salt
0811	90037	6457400	1258900	2		150.		7.0	5000	mkt salt
0812	-1	6452300	1282200	2						salt
0812	-128	6459500	1285950	2	25.					7000

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HöH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
0812	90028	6452500	1282200	2		12.	>	12.	3600	270
0812	90037	6450900	1281900	2		121.		1.7	6000	bräckt
0813	-130	6492550	1253100	1	2.	10.	>	10.		4970
0813	-131	6495350	1253300	2		37.	>	37.		280
0813	00036	6480070	1259090	2		90.		25.	450	3000
0814	00120	6483860	1289820	0	70.	23.0		1.5	1000	salt
0821	-120	6463800	1314400	2	70.	73.		0.5	240	3000
0821	-147	6474350	1324750	1	73.					salt
0821	-148	6474200	1324700	1	73.					salt
0821	-151	6467950	1316150	1	57.					salt
0821	00059	6459870	1314660	2		79.		1.	80	salt
0821	00063	6457650	1315360	0	86.	111.		1.	1500	1020
0821	00072	6464280	1319890	1	74.	40.		0.5	500	630
0821	00077	6473610	1324240	0	72.	71.		16.	350	bräckt
0821	00112	6467110	1320740	1	73.	110.		22.	250	600
0822	-126	6455500	1326100	2	90.	96.		5.	1500	1100
0822	-149	6452600	1331000	2	43.				2400	900
0822	-150	6473450	1325100	1	72.	15.	>	15.		salt
0822	-152	6467600	1328800	2	77.	69.				4010
0822	-153	6461600	1327700	2	82.	21.	>	21.		500
0822	-521	6474560	1342840	0		34.				117
0822	-522	6474790	1342940	0		12.				241
0822	-539	6470760	1345210	0		15.				177
0822	-546	6469140	1348590	0		4.				120
0822	-556	6472260	1348360	0		11.				124
0822	-627	6474590	1345960	0		12.				104
0822	-644	6473540	1342050	0		69.				150
0822	-916	6462460	1331690	0		13.				510
0822	-918	6466190	1337350	0		8.				133
0822	-919	6467420	1340280	0		10.				212
0822	-920	6467350	1340370	0		4.				212
0822	-921	6473790	1339250	0		44.				113
0822	-924	6468620	1337020	0		95.				620
0822	-934	6467420	1344260	0						100
0822	-937	6470820	1340850	0		67.				147
0822	-938	6471100	1339700	0		9.				166
0822	-939	6471920	1339870	0		50.				103
0822	-946	6468830	1332630	0		44.				1227
0822	-950	6468930	1334110	0		10.				108
0822	-955	6469800	1335220	0		19.				103
0822	-956	6468480	1335470	0		3.				166
0822	-957	6468220	1335290	0		13.				149
0822	-959	6467630	1335230	0		7.	>	7.		252
0822	-962	6470820	1337520	0		7.				135
0822	-967	6469870	1337400	0						133
0822	-968	6469260	1337640	0		4.				106
0822	-969	6468600	1337420	1		4.				127
0822	-976	6467880	1337420	0		5.				836
0822	-977	6467990	1337840	0		6.				117
0822	-982	6467420	1339790	0		9.				106
0822	-992	6467580	1333090	0		99.				120
0822	-993	6466500	1333170	0		3.				175
0822	-1005	6462080	1333820	0		9.				321
0822	-1006	6462140	1333620	0		22.				530
0822	-1007	6461810	1334080	0		30.				1820
0822	-1010	6462080	1331440	0		9.				190

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HØH	TOTDJ	T JORDDJ	KAPACT	KLORID
0822	-1023	6472810	1339930	0		13.			489
0822	-1025	6471380	1339310	0		7.			301
0822	-1036	6468060	1346030	0		80.			124
0822	-1038	6468830	1346110	0		10.			645
0822	-1044	6473260	1338240	0		10.			237
0822	-1045	6472770	1337950	0		10.			181
0822	-1054	6460700	1331540	0		93.			347
0822	-1055	6460880	1331780	0		8.			160
0822	-1063	6466730	1334700	0					110
0822	-1068	6466050	1336160	0		34.			229
0822	-1071	6466890	1336660	0		37.			128
0822	-1075	6465660	1338670	0					232
0822	-1080	6465430	1339730	0		30.			126
0822	-1088	6460420	1331020	0					276
0822	-1090	6461510	1332640	0		32.			590
0822	-1091	6460770	1333600	0		17.			650
0822	-1101	6467920	1345520	0		7.			184
0822	-2003	6471800	1333200	0	73.				152
0822	-2017	6466300	1327450	0	81.	20.			153
0822	-2019	6464350	1327400	0	83.	26.			360
0822	-2026	6463920	1327950	0	83.				220
0822	-2031	6462570	1327230	0	80.	6.			2760
0822	-2032	6462730	1326750	0	82.				1060
0822	-2034	6462000	1326920	0	81.	22.			820
0822	-2035	6461700	1326800	0	82.	20.			270
0822	-2036	6461320	1325850	0	84.	20.			1280
0822	-2039	6466570	1327500	0	83.	21.			305
0822	-2040	6466900	1328200	0	80.	80.			640
0822	-2041	6467100	1328080	0	80.	55.			1200
0822	-2043	6464900	1327200	0	83.	15.			400
0822	-2044	6465050	1327380	0	83.	17.			630
0822	-2045	6465300	1325400	0	83.	56.			590
0822	-2046	6462450	1326650	0	83.	28.			3200
0822	-2048	6460870	1325620	0	83.	29.			270
0822	-2049	6460700	1325570	0	83.	84.			1240
0822	-2050	6460600	1325400	0	85.	20.			102
0822	-2051	6460380	1325250	0	85.	20.			118
0822	-2079	6458450	1325450	0	85.				450
0822	-2083	6458600	1325650	0	86.				410
0822	-2088	6461850	1330300	0	77.				315
0822	-2090	6462080	1329200	0	82.	18.			295
0822	-2091	6461680	1329320	0	82.	36.			255
0822	-2100	6464450	1329400	0	82.	21.			290
0822	-2106	6464650	1330200	0	80.	5.			710
0822	-2107	6464650	1330250	0	80.	46.			142
0822	-2108	6464850	1330420	0	79.				385
0822	-2109	6464950	1330150	0	80.	20.			430
0822	-2111	6465000	1329820	0	82.	50.			133
0822	-2114	6466200	1331400	0	77.	12.			200
0822	-2115	6465550	1330650	0	79.	5.			162
0822	-2117	6467450	1328450	0	80.	16.			1360
0822	-2118	6467550	1328150	0	80.	65.			3360
0822	-2119	6467580	1329700	0	72.	56.			112
0822	-2123	6468650	1329180	0	77.	30.			200
0822	-2124	6468100	1329200	0	75.	50.			162
0822	-2130	6468100	1329800	0	75.	7.			192

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HØH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
0822	-2138	6474900	1332600	0	75.	22.				490
0822	-2139	6474450	1332300	0	75.					310
0822	-2141	6473470	1333820	0	70.	30.				1020
0822	00044	6458460	1325500	0	86.	21.	>	21.	1500	500
0823	-154	6478700	1315300	1	45.					salt
0823	-155	6475250	1324250	1	73.					salt
0823	-156	6475200	1324900	1	73.					salt
0823	00008	6499920	1305220	0	53.	75.		5.	420	salt
0824	-129	6482170	1341270	0	46.		>			1530
0824	-159	6475850	1325450	1	69.					salt
0824	-160	6481200	1334350	1	74.	19.	>	19.		salt
0824	-501	6479480	1344460	0		18.				320
0824	-518	6477330	1341960	0		15.				116
0824	-519	6477600	1343010	0		16.				319
0824	-600	6480050	1349900	0		18.				155
0824	-604	6477850	1349650	0		57.				737
0824	-628	6480590	1345210	0		22.				104
0824	-637	6477540	1341580	0		24.				290
0824	-640	6478760	1345150	0		16.	>	16.		122
0824	-641	6475470	1343550	0		50.				105
0824	-642	6475290	1342290	0		49.				205
0824	-643	6475630	1341680	0		42.				198
0824	-647	6476210	1346540	0		70.				256
0824	-703	6482310	1347000	0		5.				182
0824	-704	6481580	1347750	0		21.				696
0824	-705	6480590	1345900	0		18.				222
0824	-707	6482380	1347070	0		28.				1160
0824	-709	6479970	1349060	0		10.				131
0824	-712	6480700	1349770	0		12.				134
0824	-726	6486360	1349950	2		23.				184
0824	-728	6484630	1348970	0		13.				145
0824	-729	6483990	1349740	0		2.				241
0824	-733	6485130	1347820	0		4.				260
0824	-735	6485740	1347920	0		7.	>	7.		145
0824	-736	6486890	1347990	0		11.				124
0824	-739	6487140	1349500	0		13.				198
0824	-841	6484850	1346720	0		4.	>	4.		195
0824	-842	6481700	1345450	0		13.				683
0824	-850	6483860	1346730	0		4.				127
0824	-853	6480840	1345120	0		19.				149
0824	-903	6478460	1339680	0			>			121
0824	-1003	6475830	1339640	0		19.				110
0824	-1004	6475710	1339730	0		10.				137
0824	-1012	6476350	1340310	0		34.				223
0824	-1013	6476170	1340550	0		4				226
0824	-1014	6476080	1340490	0		34.				156
0824	-1015	6476030	1340590	0						110
0824	-1017	6475490	1339940	0		16.				205
0824	00003	6475940	1334350	2		117.		15.	40	salt
0824	00034	6478280	1341110	2		100.		31.5	1800	1200
0824	00086	6482440	1340890	1	56.	130.		37.	840	4500
0831	-566	6474850	1351150	0		50.				194
0831	-617	6474840	1358250	0		90.				125
0831	-624	6472110	1351850	0		45.				111
0833	-161	6485400	1355750	2	77.	34.	>	34.		salt
0833	-162	6480150	1350950	2	80.	106.		27.		salt

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HØH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
0833	-565	6475730	1351340	0		48.				112
0833	-573	6476840	1353660	0		50.				235
0833	-582	6477350	1350900	0		7.				184
0833	-583	6476470	1351820	0		57.				188
0833	-586	6478720	1352770	0		15.				204
0833	-587	6478720	1352660	0		5.				164
0833	-588	6477050	1352840	0		7.				269
0833	-589	6477150	1352820	0		58.				855
0833	-590	6477840	1353040	0		4.				510
0833	-591	6479020	1354210	0		18.				415
0833	-592	6479410	1355350	0		15.				138
0833	-593	6479670	1354480	0		18.				1140
0833	-594	6479550	1353240	0		21.				865
0833	-595	6479930	1351670	0		20				305
0833	-603	6478140	1350060	0		3				113
0833	-606	6477210	1354640	0		20				272
0833	-622	6476700	1356340	0		88.				164
0833	-710	6480690	1351240	0		18.				318
0833	-717	6480420	1353150	0		30.				831
0833	-718	6480250	1354250	0		21.				104
0833	-719	6480110	1354270	0		5.				106
0833	-737	6485650	1350170	0		16.				182
0833	-745	6481780	1353290	0		4.				143
0833	-766	6485910	1355480	0		10.				228
0833	-768	6484530	1353840	0		11.				156
0833	-770	6483250	1355740	0		5.				101
0833	-772	6483570	1356570	0						901
0833	-782	6486380	1358420	0		8.	>	8		157
0833	-785	6484050	1357480	0		44.				501
0833	-797	6481540	1362720	0		7.				126
0833	-803	6483190	1357690	0		28.				182
0833	-804	6483300	1359260	0		11.				161
0833	-811	6480910	1359380	0		14.				163
0833	-846	6485010	1354930	0		4.				163
0833	-849	6485360	1358010	0		42.				170
0833	-858	6483280	1358500	0		14.				441
0833	-859	6484440	1357290	0		72.				566
0833	-860	6484530	1357660	0		30.				860
0833	-1011	6488220	1352870	0						1375
0834	90047	6493880	1383450	0	75.	64.			1200	628
0841	90077	6451700	1405520	0	126.	99.5				640
0844	90003	6475420	1437330	1	96.	71.		3.7		670
0844	90006	6476370	1438780	1	110.	75.				765
0853	-17	6491400	1462250	1						1700
0853	-127	6490600	1461200	1	85.	139.			1200	1600
0853	-132	6490800	1457200	2	100.					824
0853	-133	6489850	1473600	2	82.	112.				650
0853	90124	6490900	1459600	1	100.	166.		33.5	720	1430
0853	90241	6488400	1465700	1	90.	183.		19.	900	610
0853	90325	6488800	1463300	2	85.	145.		10		1656
0854	-247	6480150	1490550	2	37.	100.				121
0854	90049	6487500	1487400	2	88.	106.		13.5	5400	290
0854	90078	6480900	1484100	2	37.	161.		15.5	110	1360
0854	90160	6480900	1485000	2	39.	73.		20.5	1800	1750
0864	-13	6481040	1532880	2						2060
0864	-14	6476650	1533000	0	35.					2300

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HÖH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
0864	90160	6478500	1546100	2		93			1200	salt
0871	-157	6470900	1558600	2						salt
0871	-163	6462900	1557300	2						350
0873	00007	6477110	1562130	0	2.	40.		0.	75	salt
0873	90001	6485100	1567400	2	5.	60.		0.	700	227
0902	-165	6501600	1236700	2						salt
0902	-166	6524300	1232500	2						640
0902	90021	6506300	1237300	2		12.	>	12.	1250	salt
0904	-164	6534200	1231600	2						salt
0904	90002	6533600	1237700	2		41.5		0.5	3700	bräckt
0904	90006	6544300	1233500	2		30.		0.	2800	bräckt
0904	90010	6545100	1230300	2		57.0		1.5	1200	5380
0904	90014	6544300	1233500	2		93.			10500	salt
0914	-170	6525100	1289400	2	145.		>			salt
0921	-168	6510550	1307200	2	55.					salt
0921	-169	6500350	1306320	2	52.			25.		salt
0922	00009	6503370	1345340	0	48.	76.		1.	150	salt
0922	00023	6510530	1345530	0	46.	67.		1.5	460	bräckt
0922	00024	6510530	1345530	0	46.	100.		1.	630	salt
0922	00027	6510260	1349000	0	49.	100.		1.5	420	salt
0923	-167	6533600	1313100	2	55.					300
0931	00018	6504080	1374170	2		120.		10.	600	250
0931	90001	6503700	1369800	2	49.	41.4		0.	10000	750
0931	90002	6503700	1369800	2		41.9		0.	12000	105
0932	00036	6518560	1384410	1	51.	108.		2.	1000	salt
0932	90021	6509900	1396100	0	83.	110.			400	778
0932	90074	6508950	1380610	0	50.	35.4		1.4	5000	975
0962	-173	6501100	1530800	2					60	760
0963	-174	6546250	1500050	1	52.					315
0964	-171	6549400	1537000	2	27.					308
0964	-172	6549450	1537050	2						300
0964	90011	6535600	1544940	0	30.	59.8		8.	120	salt
0971	90110	6506010	1572660	1	10.	14.3		1.8	60	salt
0971	90111	6504520	1572420	0	5.	35.5			2100	salt
0971	90247	6504400	1572200	2		30.			liten	salt
0972	-176	6512250	1578950	2		11.				salt
0972	00022	6522040	1596020	0	3.	70.		0.5	180	salt
0972	90021	6511890	1578470	0	10.	32.		0.		bräckt
0973	-11	6533980	1572350	1	20.				300	1860
0973	00012	6529630	1574790	2		115.		17.5	120	salt
0974	-175	6543240	1590050	2	15.	96.				657
0974	00019	6525880	1596910	1	2.	91.0		0.5	300	salt
0974	90031	6537400	1577870	0	27.	108.5		1.4	900	salt
0974	90043	6536220	1592840	0	20.	111.0		33.7	4500	2050
0974	90084	6546400	1584300	2		94.		8.	10000	bräckt
0981	90019	6520050	1618000	2		59.3		0.	470	391
0983	-246	6542300	1620500	2		62.				4000
0983	00070	6528290	1616450	0	5.	55.2		1.2	1200	salt
0983	00081	6529010	1614730	2		105.		1.5	200	salt
0983	00111	6544340	1623410	1	10.	70.		0.0	190	4800
0983	90130	6544700	1615100	2		100.		15.4	685	bräckt
1021	90011	6552200	1321800	2					3000	500
1022	90003	6560400	1335300	2		57.5		0.	8500	salt
1033	-67	6580500	1367200	2	50.	48.				642
1033	-68	6583800	1355600	2	45.	102.		0.5	1000	3698
1033	-97	6592430	1366590	2	47.	15.	>	15.		1200

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HØH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
1033	-98	6575070	1371470	2	47.	100.		0.	900	320
1033	-99	6579600	1373750	2	47.	100.		3.	500	1200
1033	-100	6584800	1361200	2	47.	73.		1.	200	830
1033	90030	6586100	1367800	2	50.	100.5		0.5	10950	salt
1034	-69	6584850	1395850	2	47.			7.		140
1034	-70	6583500	1385400	2	50.					105
1034	-101	6583310	1382670	2	47.	49.		0.5	2700	350
1041	-102	6574900	1405200	2	52.	67.		12.	200	810
1041	-103	6558600	1407000	2	55.	78.		5.	350	salt
1041	00065	6565780	1401970	2	52.	88.		4.5	150	1800
1043	90069	6579900	1402100	2		48.		0.	8850	886
1043	90070	6579900	1402100	2		44.		0	7840	255
1051	-49	6555300	1468850	2	45.	70.				292
1051	-50	6564800	1455400	2	50.	3.	>	3.		249
1051	-51	6564050	1468200	2	27.	45.				168
1051	-248	6570400	1469700	2	35.					240
1051	90004	6554300	1470400	1	62.	61.5		1.	4500	214
1051	90005	6554200	1470400	1	60.	60.		1.	4500	210
1051	90006	6554100	1470400	1	61.	67.			4500	249
1051	90023	6565600	1452000	2	50.	99.		12.	1000	142
1051	90033	6555730	1459570	1	40.	55.		4.8	800	766
1051	90077	6556000	1458900	2	44.	73.			9350	315
1051	90080	6564950	1458950	2	40.	56.			865	2000
1051	90081	6567700	1468400	2	40.	93.		3.	6000	434
1051	90083	6565100	1473900	2	30.	94.				488
1051	90085	6572100	1456400	1	40.	50.3		8.		salt
1051	90262	6553400	1469800	2	65.	73.		12.	2500	332
1052	-52	6560250	1484250	2	25.	27.				167
1052	-53	6565350	1482450	2	28.	62.				105
1052	00007	6563360	1496160	1	26.	44.		7.	2000	salt
1052	90008	6556300	1476400	2	60.	65.		5.5	21400	154
1052	90044	6560030	1483000	2	25.	42.8		12.4	10800	salt
1052	90068	6564350	1486500	2	24.	56.		6.		mkt salt
1052	90072	6571900	1485360	2		23.		12.		225
1052	90089	6565600	1489500	2	25.	82.		8.		salt
1052	90095	6573700	1477500	1		89.			360	salt
1052	90128	6559800	1489700	2	25.	52.			430	220
1053	-54	6591150	1467900	2	45.	44.8		5.	2700	113
1053	-55	6588600	1468300	2	40.	12.	>	12.		156
1053	90081	6575000	1473600	1	25.	98.			stor	salt
1053	90095	6595150	1473500	2	45.	61.2		1.	2700	salt
1053	90096	6594900	1473600	2	45.	88.9		3.	600	salt
1053	90109	6585300	1468200	2	41.8	80.		27.	2150	295
1054	-56	6577500	1492900	2	25.	57.				367
1054	-57	6577500	1478970	0	28.	78.		2.	1000	salt
1054	-58	6591200	1498850	2	15.	22.	>	22.		1440
1054	-59	6591200	1499100	2	15.	22.	>	22.		350
1054	-60	6597600	1475650	2	50.	12.	>	12.		133
1054	-61	6576250	1481450	2	25.	73.		3.	350	500
1054	-62	6577400	1492850	2	3					120
1054	-63	6593900	1486200	2	30.	88.		10.	200	salt
1054	-64	6577750	1489050	2	25.	105.				1260
1054	-65	6590100	1493250	2	23.	85.		4.	1400	salt
1054	-66	6576700	1498000	2	25.	25.				salt
1054	-252	6590500	1488000	2	25.					140
1054	90004	6577020	1497920	0	25.	105.		7.	430	350

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HöH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
1054	90008	6576790	1489560	1		70.		2.5	600	salt
1054	90036	6587600	1477800	2		90.		4.	400	salt
1054	90096	6589000	1493800	2		83.		1.	2500	salt
1054	90103	6587500	1495900	2		55.		5.	1000	salt
1054	90500	6597330	1480310	0		48.		1.5	10000	bräckt
1061	-195	6572720	1524160	2		30.				salt
1061	-196	6572040	1510280	0	23.	38.		0.7		4000
1061	00046	6574890	1510840	0	28.	76.		5.5	18000	salt
1061	00048	6572040	1510280	0	23.	38.0		0.7	11000	bräckt
1062	-190	6574800	1536900	2	25.	112.				350
1062	-191	6553500	1538900	1	30.	245.			2400	360
1062	00073	6553250	1539400	1	50.	245.		4.	350	360
1063	-198	6593950	1503400	1	12.	100.				salt
1063	-199	6595350	1501300	2	20.	100.				480
1063	-244	6594800	1514900	0	2.		>			salt
1063	-245	6597500	1512800	1	4.	12.	>	12.		710
1063	00031	6595140	1501940	2	17.	48.		4.5	2400	salt
1063	00052	6598910	1506820	0		131.		23.5		3030
1063	00082	6598530	1517270	0	17.	3.	>	3.		146
1063	00122	6594700	1517620	2	7.	84.		1.5	1000	salt
1063	00127	6594160	1517960	2	7.	100.		1.5	380	salt
1063	00140	6588790	1523270	0	13.	90.		7.	138	salt
1063	00142	6588820	1521340	0	13.	100.		6.5	120	salt
1063	90041	6591500	1510500	0	12.	139.		19.		635
1063	90044	6576120	1504110	0	27.	80.				200
1063	90066	6590070	1503380	0	15.	73.		2.		1120
1063	90067	6590500	1503100	1	15.	88.		2.5		815
1063	90086	6595700	1503300	0	18.	103.		2.		150
1063	90114	6576000	1506440	0	26.	70.			470	237
1063	90117	6576480	1506420	0	30.	84.		1.	2410	salt
1063	90127	6586980	1507110	2	3.	80.		5.		salt
1063	90168	6591300	1513620	0	7.	65.				230
1063	90171	6592850	1511780	0	7.	101.		2.6		255
1063	90176	6598660	1513650	2	12.	52.		1.	3000	1040
1063	90191	6594310	1517860	2		32.		1.2	6000	salt
1063	90224	6595830	1521160	2	10.					salt
1064	-185	6596500	1536000	2	5.	73.		1.	500	salt
1064	-186	6586500	1549900	2	10.	30.				salt
1064	-187	6578200	1533000	2	25.	90.				salt
1064	-188	6599400	1545500	2	5.					salt
1064	-189	6576300	1532800	2	25.	30.				salt
1064	-192	6577500	1525000	2						1600
1064	-193	6583900	1539600	2						600
1064	-194	6577500	1525000	2						600
1064	-197	6591370	1525900	0	5.	75.		2.		bräckt
1064	00013	6598670	1540720	0	7.	79.		0.		mkt salt
1064	00038	6599100	1540330	0	5.	70.		2.5	500	salt
1064	00136	6592680	1531940	0	4.	70.		1.2	2000	salt
1064	00161	6578760	1532310	0	28.	100.		4.		salt
1064	00168	6595990	1527130	0	3.	55.		1.5		bräckt
1064	00169	6595980	1527090	0	3.	52.		2.	420	bräckt
1064	00170	6595910	1527100	0	3.	55.		1.	180	bräckt
1064	00171	6595970	1527150	0	3.	70.		1.	180	bräckt
1064	00172	6596010	1535500	2	5.	64.		0.5	600	300
1064	00187	6599120	1540240	0	3.	60.		1.	50	salt
1064	90010	6592400	1534900	2		54.3		0.	110	1184

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HöH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
1064	90013	6592700	1536000	2		55.2		2.2	110	salt
1064	90026	6599000	1540200	2		85.		6.	150	2500
1064	90035	6592500	1530250	0	3.	38.5		1.5	6770	salt
1064	90036	6593200	1528500	1	7.	59.7		4.7	290	salt
1064	90037	6593300	1528600	1	7.	93.		0.	70	salt
1064	90089	6591500	1533100	0	10.	90.0		3.5	3000	salt
1064	90091	6592800	1534000	0	6.	100.		0.	10	775
1064	90147	6583800	1539600	2		120.		8.5	4000	127
1071	90013	6572300	1574900	2		60.		0.		900
1071	90043	6573250	1572900	2		90.		5.	120	salt
1072	90017	6559000	1592100	2		126.5		1.5	940	salt
1073	-104	6597400	1550300	2	3.					380
1073	-105	6591100	1566000	2	15.					salt
1073	-106	6585200	1553600	2	5.	85.				290
1073	-107	6585200	1553600	2	5.	115.				560
1073	-108	6585200	1553600	2	5.	15.	>	15.		340
1073	00076	6590260	1570090	0	5.	46.		3.	60	bräckt
1073	90005	6582100	1570900	2	1.2	12.4	>	12.4	25200	1140
1073	90006	6587600	1564300	2		53.1		4.1	4500	salt
1073	90036	6582200	1570900	2		12.7	>	12.7	25000	salt
1081	-237	6574730	1605500	2	5.	40.				1700
1081	-238	6574760	1605450	2	5.	31.				salt
1081	-239	6574000	1612600	2	15.		>			salt
1081	-240	6572500	1617600	2	5.		>			salt
1081	00053	6574730	1605500	1	5.	27.		6.5	800	1020
1082	-241	6565500	1628500	2	20.	80.				salt
1082	-242	6554900	1641600	2	2.					salt
1082	00123	6565620	1628100	1	25.	109.		1.2	200	salt
1083	-15	6579440	1612450	1		103.		20.	110	1180
1083	00120	6597370	1607770	0	25.	58.		0.	300	2000
1083	00158	6586350	1622550	0	18.	126.		3.	2400	2270
1083	90017	6596400	1612900	1		25.		6.	5500	bräckt
1083	90418	6584000	1609400	2		70.0		4.5	7500	165
1084	-16	6597180	1624860	1						580
1084	-181	6590900	1644400	2	5.					salt
1084	-182	6590600	1644100	2	5.					salt
1084	-183	6587600	1643100	2	7.					salt
1084	-184	6584900	1643800	2	3.					salt
1084	00030	6591170	1643880	1	2.	55.		2.	2000	salt
1084	00031	6593350	1649920	0	5.	73.		0.	600	salt
1084	00093	6587550	1644370	0	10.	60.6		0.	1420	salt
1084	00094	6587570	1643230	0	7.	101.5		1.	110	salt
1084	00109	6587410	1645540	1	10.	70.2		0.	225	salt
1084	90001	6584900	1636500	2		92.				1500
1084	90002	6584900	1636500	1	5.5	105.		0.	3600	780
1084	90053	6581500	1628800	1		80.		17.	13500	3000
1084	90118	6593400	1635000	2		55.5		0.	3000	205
1084	90154	6581100	1628400	1		105.		0.	300	salt
1084	90361	6591200	1629900	2		143.9		5.0	10000	198
1084	90365	6594300	1631900	2		150.		0.	6000	130
1084	90574	6584600	1647600	2		41.3		0.2	365	343
1084	90627	6575700	1642500	2		46.		1.	360	128
1084	90734	6578800	1633400	2		101.9		7.3	600	290
1084	90907	6591100	1643300	2		51.0		1.0	7000	salt
1084	90945	6586700	1636500	1		39.5		13.5	150	salt
1084	90989	6591500	1645100	2		38.5		5.2	1250	salt

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HØH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
1084	91016	6593000	1639300	1		90.0		5.3	300	salt
1084	91043	6593200	1641700	2		68.0		0.	50	salt
1091	-6	6562340	1650070	2						240
1091	-233	6565150	1663950	2	5.					salt
1091	00001	6562340	1650070	1	15.	120.			140	240
1091	90001	6573000	1660000	2		46.9		0	80	salt
1091	90032	6573600	1659400	1	5.	23.		1.	100	852
1091	90119	6566800	1651300	0		68.0		0.	200	salt
1093	-234	6581700	1653500	2	3.		>			340
1093	-235	6580000	1651200	2	2.		>			salt
1093	-236	6587900	1663900	2	5.	97		0.	150	salt
1093	-243	6578360	1661680	1		38.				2700
1093	00024	6579700	1664230	0	5.	68.		9.3	275	salt
1093	00059	6593100	1664350	0	5.	89.		1.	6000	salt
1093	00262	6578470	1664400	0	10.	49.		1.	20	salt
1093	00279	6577270	1671130	0		58.		0.	60	bräckt
1093	00362	6588030	1658960	0		96.9		0.9	40	salt
1093	00400	6591570	1664950	0	2.	40.		0.	350	2950
1093	00403	6594760	1663500	1	10.	79.		1.1		salt
1093	00407	6594390	1669360	2		99.		0.		salt
1093	90002	6588100	1660820	2		48.4		0.	75	bräckt
1093	90003	6598120	1671050	2		40.		0.		salt
1093	90011	6584400	1657240	1		47.		0.	290	1045
1093	90056	6580200	1650500	2		17.	>	17.	3500	744
1093	90067	6578000	1660000	2	10.	180.			110	1302
1093	90071	6585000	1661000	2	10.	50.0		0.	3000	218
1093	90147	6578000	1664300	2		19.7		2.4	800	2540
1093	90154	6590600	1674200	2	5.	54.5		0.	8000	992
1093	90158	6581000	1665200	2	10.	51.5		1.5	50	147
1093	90167	6581000	1665200	2		71.4		1.4	15	470
1093	90207	6575700	1653400	2		20		0.		152
1093	90375	6583300	1652200	2		97.		0.	700	salt
1093	90377	6583300	1652200	2		91.		0.	700	salt
1094	90008	6577900	1677700	2	5.	60.2		6.7	50	198
1094	90010	6577900	1677700	2	5.	60.0		5.8	500	198
1131	90062	6605900	1368800	2		54.3		0.	5400	118
1161	-71	6607250	1522750	2						1280
1161	-72	6605500	1521600	2	27.					160
1161	-73	6610500	1523700	2		120.				240
1161	-74	6610500	1523730	2		90.				185
1161	90037	6608700	1519500	2		136.4		2.6	7560	348
1162	-75	6604900	1527000	2	15.	90.		2.3	300	salt
1162	-76	6600400	1525900	2	5.					250
1162	-77	6611650	1539700	2	25.	80.				120
1162	-78	6609550	1547500	1	15.					160
1162	-79	6608400	1540000	2	7.					830
1162	-80	6608400	1540050	2	7.					960
1162	-81	6609800	1526600	2	25.					300
1162	-82	6603500	1545000	2	25.					340
1162	-83	6613400	1538500	2	25.					100
1162	-84	6610750	1544550	2						260
1162	-85	6614000	1537700	2	25.	106.				salt
1162	00001	6602830	1526880	0	15.	94.		2.4	20	113
1162	00022	6609750	1547700	0	15.	85.		1.5	5000	177
1162	00090	6603910	1527100	0	15.	100.		4.	930	salt
1162	80002	6613800	1530900	0	42.	90.		5.		918

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HØH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
1162	90210	6614000	1531350	2	35.	85.				657
1163	-86	6628900	1521400	2	60.					105
1164	-89	6641700	1531800	2	60.					160
1171	-12	6605750	1572050	0	2.	1 29	>	29.	3250	4300
1173	00051	6626130	1551060	0	40.	22.8		2.8	30	salt
1173	90032	6648600	1560200	2	54.	111.		4.3	720	mkt salt
1174	-87	6625300	1597200	2	7.	49.		1.5	1000	135
1174	-88	6634420	1589200	1	30.	97.		0.	240	275
1174	-90	6638730	1577060	0	53.	100.		1.		1090
1174	00078	6637270	1598700	0	27.	115.		2.	480	205
1174	00160	6643580	1596470	0	24.	96.		6.	650	154
1174	00165	6647400	1595420	1	25.	100.		1.9	400	380
1181	-226	6601600	1621700	2	10.					salt
1181	-227	6616500	1618200	1	22.					1100
1181	00047	6624060	1606190	1	5.	75.		3.0	3000	1070
1181	00050	6624950	1607440	0	15.	49.		2.5	1100	1070
1181	00176	6614940	1601670	0	5.	79.		4.5	700	salt
1182	-228	6620700	1629600	1	15.	61.		1.5	7000	salt
1182	-229	6613400	1633200	2	10.					salt
1182	00188	6613740	1648450	0	25.	70.		2.	9	bräckt
1183	-230	6636900	1615800	2	12.					salt
1183	-231	6634600	1607500	2	10.					500
1183	-232	6643830	1604640	1	15.	100.		2.	1500	135
1183	00134	6640950	1612280	0	15.	67.		5.	10000	625
1183	00168	6644720	1604490	0	29.	76.		0.8	10000	mkt salt
1183	00175	6649260	1617900	0	20.	109.		2.5	306	1200
1183	00204	6649610	1615430	0	22.	37.		3.	2000	195
1184	00035	6643390	1625560	0	15.	88.		2.	270	800
1184	00036	6643410	1625620	1	15.	88.		1.5	450	5400
1184	00047	6649360	1626680	0	15.	100.		1.	220	2000
1191	-109	6624750	1674000	0	4.	60.				1760
1191	-110	6615600	1673800	2	15.	96.				salt
1191	-111	6615600	1674500	2	5.	56.				salt
1191	-112	6601600	1656500	2	3.	100.				salt
1191	00081	6601090	1655460	0	5.	100.		2.5	0	bräckt
1191	00083	6601130	1655420	0	10.	10.		1.2	700	bräckt
1191	00107	6605990	1669410	1	2.	43.		0.	1000	salt
1191	00109	6606110	1668610	1	5.	22.		0.	2000	salt
1191	00233	6618800	1671850	2		25.		1.	250	salt
1191	00297	6624560	1673640	0	3.	97.		1.4	360	mkt salt
1191	90002	6614700	1674100	1	5.	114.		1.	610	salt
1191	90024	6620500	1666500	2		15.4		0.	400	900
1191	90050	6605700	1669300	2		45.0		0.	5	2120
1191	90061	6621000	1666700	2		66.0		0.	2000	salt
1191	90064	6621000	1666700	2		4.0		0.	75	salt
1192	-254	6624700	1675300	2	3.					salt
1192	00006	6624840	1675040	1	5.	64.		1.	200	salt
1192	00013	6610060	1683990	2		56.		0.		salt
1192	00050	6624870	1675590	0	5.	79.		0.0		salt
1193	-91	6636250	1673100	2						520
1193	-92	6636300	1673350	2						283
1193	-93	6636300	1673000	2						601
1193	-94	6640150	1672480	2	5.	87.		2.	1040	500
1193	-95	6640300	1672500	2		127.				salt
1193	00042	6643130	1671030	2	15.	40.		0.	360	salt
1193	00182	6629830	1672880	1	10.	75.		0.	240	salt

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HöH	TOTDJ	T	JORDDJ	KAPACT	KLORID
1193	00250	6643440	1651130	1	18.	95.		10.	20	salt
1193	00329	6640150	1672480	2	5.	75.		0.5	210	500
1193	00344	6646180	1662240	0	18.	52.		10.2	540	salt
1193	00367	6632110	1671440	0		90.		0.5	50	salt
1194	-96	6631500	1681400	2	5.					salt
1194	-253	6639550	1676500	2	15.					salt
1194	00088	6629860	1678980	1	5.	75.		1.		salt
1194	00125	6639050	1686180	0	4.	37.		1.		salt
1194	00138	6639210	1686220	0	3.	44.		1.	10000	salt
1194	00205	6628940	1675270	0	5.	101.		2.7	600	salt
1194	00333	6640960	1676150	0		76.		1	60	salt
1194	00334	6647200	1676480	0	5.	85.		0.5	800	700
1194	90012	6640800	1685300	2		46.3		0.8	80	362
1272	-200	6671200	1587200	0	38.	51.			250	salt
1272	-201	6671120	1577280	2	42.	35.				2010
1272	-202	6671300	1590900	2	40.	89.		3.	180	500
1272	-209	6671500	1597700	2	30.					650
1272	00007	6658080	1599990	0	35.	112.		9.	500	184
1272	00019	6669210	1581890	0	40.	85.		7.5	225	bräckt
1272	00087	6669810	1593460	0	40.	100.		1.5	720	168
1272	00115	6671310	1590850	0		83.		2.	300	136
1272	00116	6671160	1590850	0		40.		4.5	300	150
1274	-203	6675200	1577200	2	37.	69.				300
1274	-204	6694700	1595250	0	30.					1030
1274	00025	6686760	1591340	0	35.	24.		9.7	4000	163
1274	00043	6692620	1586010	0	38.	130.		5.5	280	900
1281	-3	6659030	1623620	2						salt
1281	-4	6659000	1623670	2						salt
1281	-205	6663450	1601750	2						145
1281	-206	6672060	1612570	1		43.		6.5		450
1281	-207	6658600	1623800	2	15.	80.				salt
1281	00070	6665260	1614780	0	42.	43.		5.	4000	280
1281	00085	6654360	1612520	0	26.	85.		1.5	1500	365
1281	00099	6656030	1622090	0	22.	67.		4.2	1300	138
1281	00116	6666720	1602320	2	30.	79.		0.8	700	bräckt
1281	00118	6673710	1620420	0	30.	40.		5.5	900	111
1281	00135	6664190	1605740	1	30.	110.		1.4	40	mkt salt
1281	00152	6662710	1606480	0		50.		4	300	121
1282	-210	6657980	1627040	0	20.	100.		1.5	540	285
1282	-211	6650400	1629100	2	20.					salt
1282	-212	6652200	1631500	2	15.					salt
1282	-213	6653400	1637400	2	9.	100.				salt
1282	-214	6674800	1632600	2	9.	50.				salt
1282	-215	6662700	1626600	2	12.	80.				salt
1282	00011	6668790	1641830	0	15.	53.		0.5	1000	122
1282	00069	6658990	1626920	0	20.	106.		1.3	3600	1200
1282	80003	6659060	1626170	1	22.	128.		7.		539
1282	90031	6662790	1629710	1	15.	22.5	>	22.5	5000	salt
1283	-208	6676500	1615500	2	25.					1030
1283	00020	6675510	1608020	0	33.	34.		1.4	2400	105
1283	00024	6690220	1603610	0	30.	110.		3	40	mkt salt
1283	90039	6683900	1602500	2		67.0		4.0	750	salt
1283	90048	6683900	1602500	2		70.			5400	salt
1284	-216	6694400	1632500	2	7.	15.				900
1284	-217	6697500	1629200	2	13.				3600	120
1284	-218	6680000	1632800	2	9.	30.				salt

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HÖH	TOTDJ	T JORDDJ	KAPACT	KLORID
1284	-219	6676700	1643700	2	10.				salt
1284	-220	6692700	1645300	2	5.				salt
1284	-221	6698800	1630400	1	7.	75.	9.	300	salt
1284	-222	6693400	1632900	2	4.	90.		720	980
1284	-250	6691900	1637100	2					salt
1284	00019	6687020	1645190	0	4.	115.	3.	180	salt
1284	00022	6686900	1643400	1		46.	1.	5000	salt
1284	00032	6680710	1648610	0	5.	41.	0.5	200	salt
1284	00043	6698920	1630520	0	6.	75.0	6.0	300	2700
1284	00045	6698580	1629420	0	8.	81.0	4.0	100	270
1284	00083	6681180	1645730	1	3.	80.	1.5	1440	bräckt
1284	00086	6684400	1643480	2		31.	1.0	1500	salt
1284	00087	6684400	1643480	2		20.	1.0	2000	bräckt
1284	00111	6699050	1643210	0	6.	97.	0.	190	110
1284	00128	6688080	1647110	2		100.	1.	60	salt
1284	00132	6692080	1637580	1	5.	67.0	2.5	1000	salt
1284	80005	6688110	1628420	0	15.	43.			120
1284	90018	6693400	1644700	2		47.	0.0	36000	630
1284	90021	6694000	1646000	1	10.	50.			salt
1291	-224	6659300	1665600	2	20.	80.			salt
1291	-225	6661000	1655900	2	15.	55.1			240
1291	-251	6659270	1665560	0	20.	60.			1500
1291	-258	6653000	1656600	2	10.	80.			salt
1291	00170	6650840	1669530	0	5.	52.	2.	150	2100
1291	00312	6669940	1667540	1	2.	60.	1.	250	mkt salt
1293	-223	6675840	1666360	0	5.	63.	1.	180	salt
1293	00007	6683550	1655240	0	2.	64.0	0.5	90	bräckt
1293	00009	6681890	1650690	0	2.	97.	6.	1200	4000
1372	00009	6703680	1581800	2		36.	6.0	1500	bräckt
1372	90026	6703400	1584600	2		82.0	5.6	2400	salt
1373	-138	6728900	1572500	2	10.	183.			150
1373	-139	6729600	1572400	2	10.	104.		2000	salt
1374	-140	6736700	1581900	2	10.	100.			salt
1374	00022	6725460	1585140	0	11.	76.	23.	450	salt
1374	00028	6738250	1583980	0	4.	65.	8.	400	salt
1374	90025	6731200	1577100	2	5.	101.7	19.3	1000	salt
1374	90028	6744000	1578400	2	5.	63.0	3.		salt
1374	90029	6744000	1578400	2	5.	55.0	13.	6750	303
1374	90033	6735700	1581400	2		88.0	34.7		salt
1381	-141	6708200	1618500	2	13.				salt
1381	-142	6715400	1617600	2	4.				salt
1381	-143	6717600	1611300	2	7.				salt
1381	-144	6700800	1614200	2	25.				salt
1381	-249	6709460	1624030	1		36.			salt
1381	00018	6711200	1601880	1	4.	28.	8.	1200	116
1381	00039	6708490	1618220	1	15.	65.	3.5	150	bräckt
1382	-134	6703200	1645650	2	7.	77.		1500	301
1382	-135	6703200	1646350	1	2.	77.		5000	480
1382	-136	6702500	1646700	1	5.	67.		1000	salt
1382	-137	6706600	1625300	2	3.				salt
1382	-257	6706150	1599600	2	15.				salt
1382	00028	6707750	1643850	2		80.	1.7	150	bräckt
1382	90004	6703250	1646550	1	2.	26.		2700	salt
1382	90005	6703000	1647750	2	7.	50.		2000	salt
1472	00005	6752170	1579280	0	3.	100.	4.	30	salt
1472	00010	6751460	1580370	0	4.	58.	4.	75	salt

TOP	BRNR	X-KOORD	Y-KOORD	V	HÖH	TOTDJ	T JORDDJ	KAPACT	KLORID
1571	-256	6807600	1569300	2	5.	67.			salt
1574	00016	6841250	1576350	2		74.	16.	1000	salt
1574	00017	6841250	1576350	2		46.	10.	600	salt
1772	00016	6908540	1586690	0	4.	109.	1.	200	salt
1772	00050	6917570	1588190	0	3.	109.	7.5	20	350
1772	90007	6917900	1588200	2		80.0	8.4	200	salt
1772	90042	6916000	1590600	2		96.	0.	1800	700
1774	00003	6928490	1584420	1		96.	2.	600	salt
1774	00083	6928140	1590150	0	43.	37.	15.	1000	1800
1883	-145	6980350	1613000	0	30.	172.	9.	900	salt
1883	-146	6982050	1616100	2	33.				salt
1991	00082	7022210	1664570	0	2.	60.	9.	800	bräckt
1994	00008	7043300	1692800	2		61.0	0.		salt
1994	00023	7048900	1696300	2		50.	3.	2000	bräckt
2003	00009	7082000	1716400	2		126.0	1.0	20	salt
2004	00022	7085700	1735100	2		50.0	10.0	300	salt
2004	00031	7095900	1743500	2		32.8	4.8	500	bräckt
2004	00033	7089600	1730000	2		100.	1.5	300	salt
2004	00035	7087400	1731500	2		91.	10.2	180	salt
2004	00036	7086300	1732500	2		112.	7.	500	salt
2092	00044	7056900	1699600	2		150.	4.	8000	bräckt
2203	00008	7194100	1701300	2		49.5	4.	4800	salt
2213	-255	7179500	1759500	2		38.	4.6	3600	1320
2411	00002	7269350	1773760	0	3.	121.	5.	500	mkt salt
2411	00101	7260820	1768320	0	2.	127.	22.	80	salt
2411	00102	7268100	1774390	0	6.	46.	18.	800	salt
2412	00007	7271800	1786210	1	5.	121.	24.	300	salt
2412	00022	7267250	1775400	2		101.	9.	450	salt
2413	00101	7280200	1766840	0	15.	65.	15.	700	salt
2414	00017	7296490	1790610	0	4.	100.	5.	40	salt
2414	00160	7290600	1792600	2		74.8	34.6	6500	salt
2423	00004	7287560	1822690	0	2.	22.5	6.5	210	bräckt
2423	00008	7292850	1811870	1	2.	49.	0.	75	mkt salt
2423	00017	7288000	1802000	2		81.0	1.0	300	salt
2511	-2	7323880	1767370	0	15.	66.			salt
2514	00008	7330760	1788060	0		34.	17.	1000	salt
2514	00018	7333100	1798700	2		57.7	8.5		salt
2621	00004	7374600	1817200	2		48.0	32.0	500	salt

1326 ROW(S) FOUND

Bilaga 2.

SAMMANSTÄLLNING AV ANALYSRESULTAT

Brunn	Håtö	Håtö	Håtö	Håtö	Håtö	Håtö
NR	7	7	7	11	11	13
Djup m	39	39	39	60	60	60
Datum	720619	760912	780604	750518	780604	780604
pH	8.19	7.7	7.55	7.98	7.85	7.75
Ledn.f. µS/cm	-	6400	5150	1540	2225	3750
Tot.hårdhet °dH	12.6	71.	57.2	13.9	26.7	74.
HCO_3	248	223	248	290	272	193
SO_4	-	256	st.reakt.	78	st.reakt.	st.reakt.
Cl	85	1750	1760	370	650	1290
F	-	-	1.7	-	-	-
Br	-	-	-	-	-	-
J	-	-	-	-	-	-
Na	-	-	-	-	-	-
K	-	-	-	-	-	-
Mg	-	-	-	-	-	-
Ca	90	509	409	80.8	190	528
NO_2	0.02	0.07	0.01	0.09	0.05	0.05
NO_3	<2	<2	0.13	<2	0.59	0.67
NH_4	<0.01	3.2	2.9	<0.1	0.37	0.14
Fe	1.4	0.52	0.25	0.05	<0.02	0.02
Mn	0.13	0.68	0.42	0.14	0.12	0.72
Sr	-	-	-	-	-	-
d 2H o/oo	-	-	-	-	-	-
d 18 O o/oo	-	-	-	-	-	-

Brunn	Håtö	Håtö	Håtö	Håtö	Maren	Östersjön
Nr	14	14	15	obs.hål	havsvik	
Djup m	60	60	60		-1	-9
Datum	780604	840601	780604	840601	840601	840601
pH	8.0	8.0	8.2	-	-	7.8
Ledn.f. µS/cm (mS/m)	4350	(390)	2500	-	-	(979)
Tot.hårdh.°dH	50	-	22.2	-	-	-
HCO_3	88	105	143	-	-	85
SO_4	st.reakt.	60	st.reakt.	-	-	490
Cl	1550	1200	805	-	-	3100
F	1.8	1.7	3.0	-	-	0.27
Br	-	-	-	-	-	-
J	-	0.033	-	0.007	0.034	0.035
Na	-	570	-	-	-	1900
K	-	1.2	-	-	-	63
Mg	-	1.7	-	-	-	220
Ca	357	220	159	-	-	95
NO_2	<0.01	<0.005	<0.01	-	-	<0.005
NO_3	0.10	<0.005	0.08	-	-	0.006
NH_4	0.02	0.03	0.02	-	-	0.02
Fe	0.09	0.24	<0.02	-	-	<0.05
Mn	<0.02	0.036	<0.02	-	-	<0.02
Sr	-	-	-	-	-	-
d 2H o/oo	-	-	-	-	-	-
d 18 O o/oo	-	-	-	-	-	-

Brunn	Wilh.-lund	Kaga	N.Stene	St.Sundby	Hässelby	Hammarö
Nr	2	3	4	5	1	6
Djup m	139	73	96	80	100	100
Datum	830421	830421	830422	830502	830420	830503
Temp.C	10.5	11.7	5.8	8.7	7.8	8.2
pH	7.88	7.38	8.30	8.37	8.01	7.5-7.8
Ledn.f. µS/cm	3620	2990	1280	1920	1750	1710-2000
Tot.h. °dH	-	-	-	-	-	-
HCO_3	53	164	139	166	262	254
SO_4	<1	35	76	110	86	180
Cl	1600	1300	520	740	690	540
F	1.9	0.8	1.7	2	2.1	1.6
Br	24	19	5	5	-	-
J	0.160	0.080	0.011	0.040	0.016	0.030
Na	523	371	294	423	378	260
K	12	25	3.5	6.4	5.4	16
Mg	4	9.7	6.6	6.3	16	22
Ca	386	409	55	108	100	27
NO_2	0.030	0.055	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
NO_3	<1	<1	<1	<1	<1	<1
NH_4	0.72	0.03	0.02	<0.02	0.07	0.54
PO_4	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	0.03
Fe	0.12	0.16	<0.01	0.05	0.11	0.72
Mn	0.23	0.18	<0.01	0.02	0.07	0.56
Sr	8.1	8.4	1.2	1.2	1.5	3.9
d 2H o/oo	-87.3	-109.7	-106.5	-88.1	-81.1	-90.2
d 18 O o/oo	-12.57	-15.12	-14.53	-12.03	-11.27	-12.44

Brunn	Åkerö Rådmansö	Hangelösa	Smedtofta	Skofteby	Rockagården	Åker
Nr		8	9	7	10	11
Djup m	47				6	28
Datum	770601	830504	830504	830504	830505	830505
Temp C	-	12.5	6.7	7.4	9.5	10.0
pH	-	8.02	7.05	7.93	7.78	7.64
Ledn.f. µS/cm	-	1940	2850	3750	2600	6200
Tot.h.°dH	51	-	-	-	-	-
HCO_3	100	690	581	879	736	931
SO_4	-	81	<1	66	94	120
Cl	1700	450	1100	1400	800	2500
F	-	2.8	1.7	3.4	1.7	1.8
Br	-	-	-	-	-	-
J	-	0.150	0.190	0.520	0.160	0.560
Na	750	50	708	1110	625	1527
K	6.3	27	47	59	40	95
Mg	34	11	26	58	40	76
Ca	310	26	30	53	48	57
NO_2	-	0.008	<0.005	<0.005	0.015	<0.005
NO_3	-	<1	<1	<1	<1	<1
NH_4	-	0.68	9.4	3.2	1.7	4.5
PO_4	-	0.06	4.0	3.2	0.08	0.15
Fe	-	<0.01	5.6	0.03	0.11	0.71
Mn	-	0.05	0.44	0.04	0.13	0.12
Sr	-	0.42	0.33	1.6	0.88	0.98
d 2H o/oo	-	-70.0	-68.8	-63.5	-63.0	-60.6
d 18 O o/oo	-	-9.94	-9.83	-9.08	-8.99	-8.44

BILAGA NR 3.

REDOVISNING AV BERÄKNINGSRESULTAT

Här nedan redovisas några resultat från hydrokemiska beräkningar. Analysvärden finns redovisade i bilaga 2. samt i tabell 3 och 5, och figur 25 och 26.

Här redovisas även en del av beräkningar som företogs med analysvärden ur ref.litteratur. För att läsaren lättare skall kunna följa beräkningarna finns nedan en tabell innehållande de komponenter som används vid dessa beräkningar.

Plats.	Cl	SO_4	Mg	J	Br	Sr	Uppgiftskälla
	sort för alla komponenter mg/l						
SKÅNE.							
Höllviken 2	76 100	11	900	4.0	430	10	Schoeller (1956)
Kyrkheddinge	38 000	30	825	3.5	420	775	SGAB (1983 b)
Trelleborg	98 000	80	780	-	520	600	Schoeller (1956)
Finnsjön 5	5 650	312	125	-	35	-	Laurent (1982)
Småris	2 109	1.44	24	-	-	-	Jacks (1973)
Br.Väddö	2 500	245	215	-	-	-	Analysprotokoll i
Br.Varberg	3 800	630	224	-	-	-	SGU:s arkiv
Br.Rådmansö	1 200	-	100.3	-	-	-	- " -
Södra Östersjön	10 560	1450	810	0.02	30	7	Löhnert (1974)
Sjö i Uppland	12.4	62.3	5.7	-	-	-	Ericsson (1973)
Östa källa	3.4	8.7	2.3	-	-	-	SGU:s grund-
Sösta källa	6.5	13.7	5.5	-	-	-	vattennät
Nederbörd		3-10	<1.	-	-	-	Aastrup (1979), Ericsson (1973)

Observeras bör att provet ÖSTERSJÖN är taget vid Håtö. Värdena för södra Östersjön är hämtade ur litteraturen och såväl provtagningssätt som analysmetoder är okända.

Klorid/sulfat. $\frac{Cl}{SO_4}$

UPPLAND.	
Hässelby	8.02
Håtö	20.
Åkerö	-
SÖDERMANLAND.	
N.Stene	6.84
St.Sundby	6.7
VÄRMLAND.	
Hammarö	3.0

ÖSTERGÖTLAND.	
Wilh.lund	>1600*
Kaga	37.1
SKARASLÄTTEN.	
BRUNNAR	
Åker	20.8
Rockagården	8.5
Hangelösa	5.6
KÄLLOR	
Skofteby	21.2
Smedtofta	>1100.*

* Sulfat < 1 mg/l

Höllviken	Salsvatn 420 m djup	Oceanen	Östersjön 9 m djup	Salsvatn 20 m djup	Sösta källa	Östa källa
72.6	9.8	7.04	6.3	3.0	0.47	0.39

← kvoten ökar kvoten minskar →

Kyrkheddinge	1266.7
Trelleborg	1225.
Finnsjön	18.11

Södra Östersjön	7.3
Sjö i Uppland	0.2
Nederbörd	< 1.

Jodid/klorid $\frac{J}{Cl}$

UPPLAND.	
Hässelby	2.3×10^{-5}
Håtö	2.8×10^{-5}
Åkerö	-

SÖDERMANLAND.	
N.Stene	2.1×10^{-5}
St.Sundby	5.4×10^{-5}

VÄRMLAND.	
Hammarö	5.6×10^{-5}

ÖSTERGÖTLAND.	
Wilh.lund	1.0×10^{-5}
Kaga	6.2×10^{-5}

SKARASLÄTTEN.	
BRUNNAR	
Åker	2.2×10^{-4}
Rockagården	2.0×10^{-4}
Hangelösa	3.3×10^{-4}
KÄLLOR	
Skofteby	3.7×10^{-4}
Smedtofta	1.7×10^{-4}

Höllviken	5.3×10^{-5}
Kyrkheddinge	3.6×10^{-5}

Östersjön	1.1×10^{-5}
Oceanen	3.1×10^{-6}
S.Östersjön	1.8×10^{-6}

Kommentar: Se även figur 28. Anmärkningsvärt är att Skaraslättens saltvatten bildar en egen grupp.

Magnesium/klorid $\frac{Mg}{Cl}$

UPPLAND.		ÖSTERGÖTLAND.	
Hässelby	0.023	Wilh.lund	0.0025
Håtö nr. 14.	0.001	Kaga	0.0075
Åkerö	0.020		
		SKARASLÄTTEN.	
SÖDERMANLAND.		BRUNNAR	
N.Stene	0.013	Åker	0.030
St.Sundby	0.0085	Rockagården	0.050
		Hangelösa	0.024
VÄRMLAND.			
Hammarö	0.041	KÄLLOR	
		Skofteby	0.041
		Smedtofta	0.024

Höllviken	Salsvatn 420 m djup	Oceanen Östersjön	Salsvatn 20 m djup	Nederbörd*	Sjö i Uppland	Östa källa	Sösta källa
0.012	0.066	0.071	0.08	0.15-0.36	0.46	0.68	0.85

← kvoten minskar kvoten ökar →

* kvoten varierar från 0.15 uppåt

Kyrkheddinge	0.022	Södra Östersjön	0.077
Trelleborg	0.008		
Finnsjön	0.022		
Småris	0.011		

Br. Väddö kanal	0.086	inträngande recent havsvatten
Br. Rådmansö	0.084	inträngande recent havsvatten
Br. Varberg	0.059	inträngande recent havsvatten ?

Jodid/strontium $\frac{J}{Sr}$*	
Hammarö	0.008
N.Stene	0.009
Kaga	0.009
Hässelby	0.010
Wilh.lund	0.020
St.Sundby	0.030
Rockagården	0.180
Skofteby	0.330
Hangelösa	0.340
Åker	0.570
Smedtofta	0.580
Höllviken	0.400
Kyrkheddinge	0.005 (?)
Oceanen	0.008
S.Östersjön	0.003

Bromid/klorid $\frac{Br}{Cl}$**	
Wilh.lund	1.5×10^{-2}
Kaga	1.5×10^{-2}
Kyrkheddinge	1.1×10^{-2}
N.Stene	9.6×10^{-3}
St. Sundby	6.8×10^{-3}
Finnsjön	6.2×10^{-3}
Höllviken	5.7×10^{-3}
Trelleborg	5.3×10^{-3}
Oceanen	3.4×10^{-3}
S.Östersjön	2.8×10^{-3}

*Kommentar: Denna kvot kan kanske nyttjas för att fastställa transgressionstider och förlopp. Tyvärr finns det alltför få värden idag för att man skall kunna dra några slutsatser. En ansats till gruppering har gjorts.

**Kommentar: En ansats till gruppering har gjorts. Det behövs flera värden och från fler platser för att några slutsatser skall kunna dras. Kvoten kanske kan nyttjas för att skilja olika typer vatten.

I SGU:s serie Rapporter och meddelanden har tidigare utgivits:

*1. Utredning rörande det svenska jordbrukets kalkförsörjning 1–2. 1931.
*2. **Sahlström, K. E.** Sveriges lodade sjöar. 1945.
*3. **Ödman, O. H.** Rapport över manganmalmsletningen i Jokkmokks socken 1940–48.
4. **Stålhös, G.** Bidrag till kännedomen om den radioaktiva strålningens fördelning inom den svenska berggrunden. 1959.
5. **Johansson, H. G., och Ericsson, B.** Grusutredningen -74. Översiktlig inventering av sand- och grusförekomster – Försöksverksamhet. 1976.
*6. **Knutsson, G., m fl.** Grustillgångarna i Östersundsområdet. Del 1 inventering. 1976.
*7. **Ericsson, B.** Svallgrustillgångar längs Kilsbergen, Örebro län. 1977.
8. **Gustafsson, O., och De Geer, J.** Skånes större grundvattentillgångar. 1977.
9. **Knutsson, G., och Fagerlind, T.** Grundvattentillgångar i Sverige. 1977.
10. **Modig, S., Knutsson, G., Nordberg, L., och Persson, G.** Särtryck ur Ymer 1978 – Bebyggelsen och vattnet. 1978.
11. **Guy-Ohlson, D.** Jurassic biostratigraphy of three borings in NW Scania. (A brief palynological report.) 1978.
12. **Gustafsson, O., Andersson, J.-E., och De Geer, J.** Sammanställning av hydrogeologiska data från Kristianstadsslätten. 1979.
13. **Hörnsten, Å.** Sand och övriga jordarter i Öresund. Kommentar till SGU:s maringeologiska karta över Öresund. (Under tryckning.)
*14. Hydrogeologi vid SGU. Särutgåva av Vannet i Norden. 1979.
15. **Knutsson, G., Lindén, A., och Rudmark, L.** Grus och moräntillgångar i Nybroregionen. 1979.
16. **Wilson, M. R., och Sundin, N. O.** Isotopic age determinations on rocks and minerals from Sweden. 1960–1978.
17. **Karlqvist, L., och Qvarfort, U.** Modell för simulering av utbytesförlopp i ett sand – betonitskikt. 1980.
18. **Karlqvist, L., och Qvarfort, U.** Gruvhanteringens inverkan på Bersboområdet, Åtvidabergs kommun. 1980.
19. **Wilson, M. R., och Åkerblom, G.** Uranium enriched granites in Sweden. 1980.
20. **Cato, I., och Engdahl, M.** Beskrivning till temakartor utvisande var särskild uppmärksamhet av stabilitetsförhållanden erfordras inom vissa bebyggda eller detaljplanerade områden med lerjord.
21. **Olsson, T.** Ground-water-level fluctuations as a measure of the effective porosity and ground-water recharge. 1980.
22. **Bergström, J., och Shaikh, N.A.** Malmer, industriella mineral och bergarter i Kristianstads län. Projekt i länsplanering 1980. 1980.
23. **Lilja, A.** Störning av berggrundens temperaturförhållanden vid hammarborrning. 1981.
24. **Agrell, H.** Gotska Sandöns kvartärgeologi. (Summary: The Quaternary geology of the island of Gotska Sandön in the Baltic.) 1981.
25. **Laufeld, S.,** (Ed.). Proceedings of Project Ecostratigraphy Plenary Meeting, Gotland, 1981. 1981.
26. **Fredén, C., m fl.** Tuveskredet, 1977-11-30. Geologiska undersökningar. Särtryck av SGI Rapp. 11 B. 1981.
27. SWIM 81. Intruded and relict groundwater of marine origin. Proceedings of Seventh Salt Water Intrusion Meeting, Uppsala, Sweden, 14–17 September 1981. 1981.
28. **Aastrup, M., Aneblom, T., Henriksson, B., och Persson, G.** PMK-grundvatten. Lägesrapport mars 1982. 1982.
29. Energigeologi. Exempel på verksamhet inom energisektorn vid SGU. April 1982.

*Utgången

30. **Åkerblom, G., and Wilson, C.** Radon – geological aspects of an environmental problem. 1982.
31. **Bergström, J., och Shaikh, N. A.** Malmer, industriella mineral och bergarter i Malmöhus län. 1982.
32. **Ericsson, B., och Grånäs, K.** SGU:s grusdataarkiv. 1983.
33. **Sivhed, U.** Upper Cretaceous Ostracodes from the Malen Limestone quarry and the river Stensån, southern Sweden. 1983.
34. Berggrundsgeokemi som prospekteringsmetod i Sveriges urberg. Föredrag och inlägg från ett symposium i Uppsala den 17–18 mars 1983 anordnat av Sveriges geologiska undersökning och Svenska Gruvföreningen. O. Selinus (Red.). 1983.
35. Vanadin. 1984.
37. **Andersson, M., och Ohlsson, S.-Å.** Geokemisk kartering. 1984.
38. **Lundqvist, Th.** Färg- och teckenschema för SGU:s berggrundskartering. 1984.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
Biblioteket
Box 670, 751 28 UPPSALA
Telefon 018–17 90 00

Cirkapris 30 kr inkl moms

Offsetcenter AB, Uppsala 1985

ISBN 91-7158-327-0
ISSN 0349-2176