



LÄNSSTYRELSEN I KALMAR LÄN
INFORMERAR 1993:7

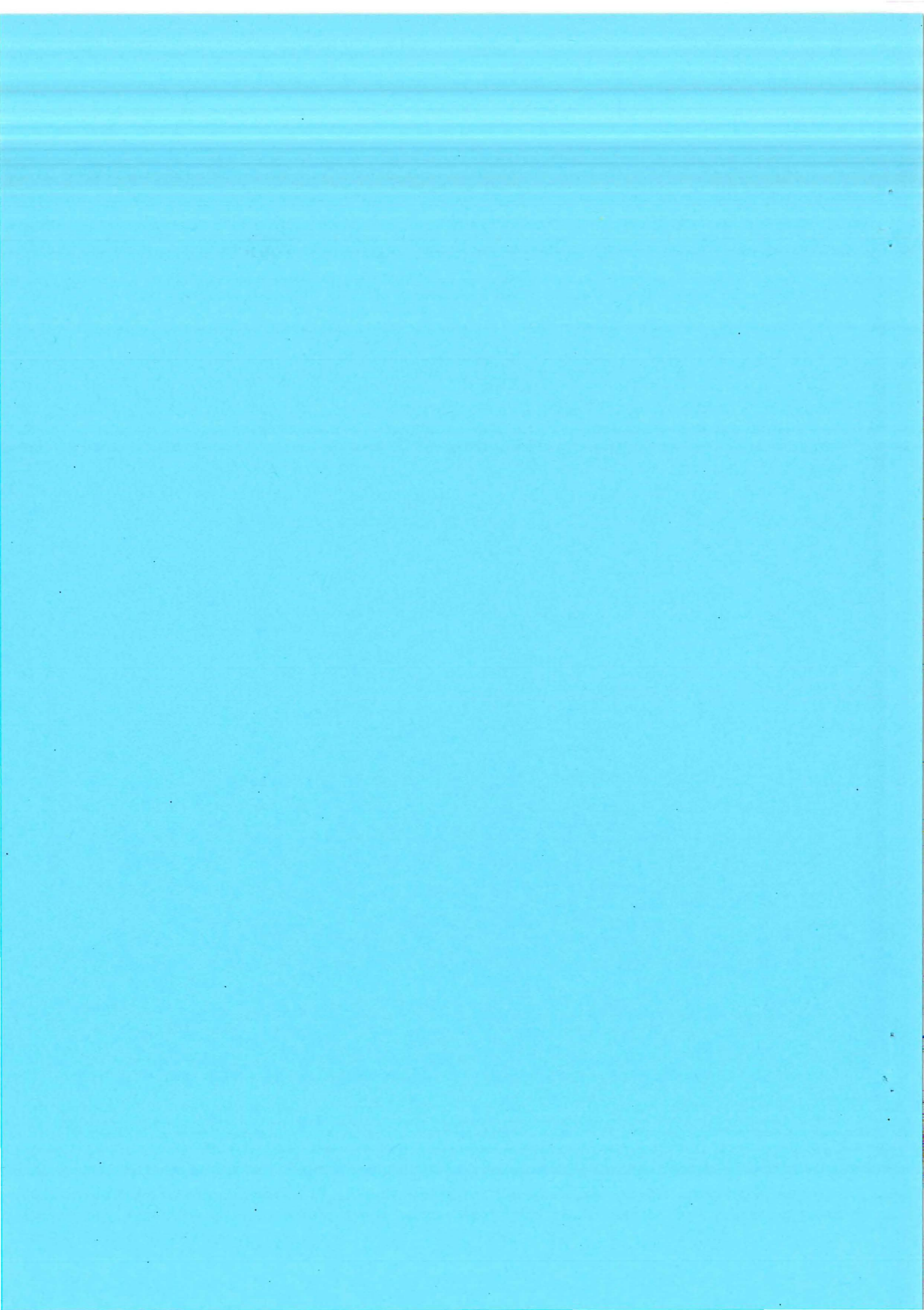
Samordnad råvattenkontroll i Kalmar län 1990-1992



LÄNSSTYRELSEN
I KALMAR LÄN
391 86 KALMAR

Tel: 0480/820 00

Åsa Johansson



Fyll bara i en sida. Bifoga om möjligt ett ex av rapporten !

REGISTRERINGSUPPGIFT

RAPPORT

Organisation	Utgivningsdatum 1993-06-10		Arendebeteckning (diariernr)
Institution eller avdelning	Bilaga <input type="checkbox"/> Ett ex av rapporten bifogas		Kontraktsnr (anslagsgivares)
Adress Länsstyrelsen i Kalmar län 391 86 Kalmar	Projekttitel och ev SERIX projektnr		
Telefonnr (även riktnr)			
Rapportförfattare (efternamn, tilltalsnamn) Johansson Åsa	Anslagsgivare för projektet		

Rapportens titel och undertitel (originalspråk samt ev översättning till svenska och/eller engelska)

Samordnad råvattenkontroll i Kalmar län 1990-1992

Sammanfattning av rapport (fakta med huvudvikt på resultatet)

Ett bra grundvatten är en förutsättning för ett bra dricksvatten. Grundvattnet i Sverige svarar för ca hälften av vår dricksvattenförsörjning. Idag står grundvattnet inför flera olika miljöhot där den pågående försurningen är ett av de största.

1989 startade den samordnade råvattenkontrollen i Kalmar län. Målsättningen var att kunna jämföra prover från grundvattentäkter i länet och att följa utvecklingen av hur framför allt försurningen påverkar grundvattnet. Provtagning sker fyra gånger per år och omfattar två grundvattentäkter per kommun. Denna rapport är en sammanställning och utvärdering av de prover som är tagna under perioden 1990-1992.

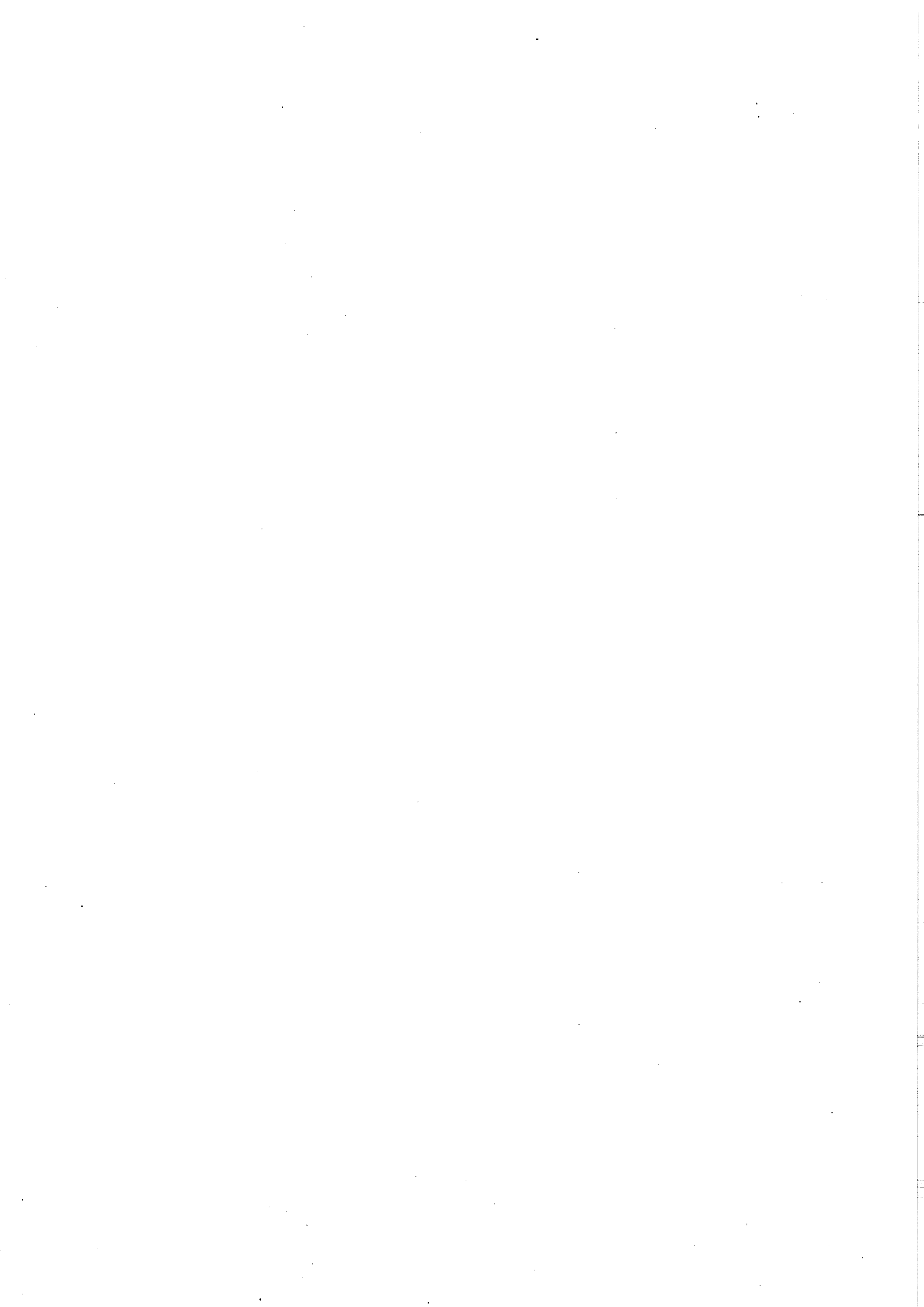
Grundvattnet i länet är klart påverkat av försurningen. Merparten av brunnarna visar på en tydlig eller stark försurningspåverkan. Buffringsförmågan är dock i flertalet av brunnarna fortfarande tillfredsställande.

Förslag till nyckelord samt ev anknytning till geografiskt område, näringsgren eller vattendrag

grundvatten, råvatten, försurningspåverkan, Kalmar län

Övriga bibliografiska uppgifter (t ex rapportserie, nr, år eller tidskrift, volym, år, sid)	ISSN
Länsstyrelsen i Kalmar län informerar 1993:7	ISBN
Beställningsadress för rapporten (om annan än ovan)	Språk
	Antal sid inkl bil Pris (exkl moms)

Fylls i av naturvårdsverket	IRS	CIS	GEO	VAT	NAR
	Nyckelord				
	Inrapportör	Dokumenttyp	Projektnummer	Rapportnummer	



FÖRORD

Denna rapport har sammanställts av undertecknad som ett projektarbete vid länsstyrelsens miljövårdsenhet under tiden maj-juni 1993.

I rapporten sammanställs och utvärderas analysresultat från de grundvattentäkter som ingår i den samordnade råvattenkontrollen i Kalmar län. Utvärderingen grundar sig på prover tagna under perioden 1990 till 1992. Den samordnade råvattenkontrollen ingår som en del i Länsstyrelsens miljöövervakningsprogram.

Huvudansvarig för arbetet har varit byrådirektör Tommy Hammar. Provtagningar har kommunerna själva ansvarat för och analyser har utförts av Svelab i Kalmar.

Ett tack riktas till Tommy Hammar för goda råd under arbetets gång.

Författaren ansvarar själv för innehållet i rapporten.

Kalmar i juni 1993

Åsa Johansson



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	1
2. GRUNDVATTENSITUATION	1
2.1. Grundvattennivå	1
2.2. Försurningens påverkan på grundvattnet	1
3. BRUNNSUPPGIFTER	2
4. PROVTAGNING OCH ANALYS	4
5. BEDÖMNINGSGRUNDER	4
5.1. Försurningspåverkan	5
5.2. Surhetsgrad	5
5.3. Buffringsförmåga	5
5.4. Korrosionsbenägenhet	6
5.5. Kolsyra	6
5.6. Konduktivitet	7
5.7. Totalhårdhet	7
5.8. Färgstyrka	7
5.9. Aluminium	7
5.10. Järn	8
5.11. Mangan	8
5.12. Natrium	8
5.13. Kalium	8
5.14. Sulfat	8
5.15. Nitrat	8
5.16. Klorid	9
5.17. Fluorid	9
6. BEDÖMNING	10
6.01. Norra Kvill (nederbörd)	10
6.02. Emån (ytvatten)	11
6.1. Bergkvara	12
6.2. Gullabo	13
6.3. Broakulla	14
6.4. Eriksmåla	15
6.5. Bäckebo	16
6.6. Orrefors	17
6.7. Rockneby	18
6.8. Tvärskog	19
6.9. Björkshult	20
6.10. Fågelfors	21
6.11. Fliseryd	22
6.12. Sandbäckshult	23
6.13. Bockara	24

6.14. Påskallavik	25
6.15. Järnforsen	26
6.16. Nya Nedsjön	27
6.17. Skillingarum	28
6.18. Rumskulla	29
6.19. Överum	30
6.20. Blankaholm	31
6.21. Köpingsvik	32
6.22. Löttorp	33
6.23. Tveta	34
6.24. Grönhögen	35
7. DISKUSSION	41

REFERENSER

- BILAGA 1. Analysresultat**
2. Analysresultat

1. INLEDNING

Större delen av Kalmar län har p g a sina ofta svårvittrade jordarter dålig förmåga att stå emot försurningen. Undantag utgör stora delar av Öland och vissa delar av fastlandet. Påverkan av försurningen sprider sig allt längre ned i markprofilen och allt tyder på att även grundvattnet kommer att påverkas i allt högre grad. Redan nu har ungefär var tredje grävd brunn och var tionde borrarad brunn på fastlandet en vattenkvalitet som inte är tillfredsställande ur försurningssynpunkt. En försurning av grundvattnet kan få flera negativa konsekvenser. Ett bra råvatten är en förutsättning för ett bra dricksvatten varför det är viktigt att följa förändringar i grundvattenkvaliteten. Råvatten från kommunernas vattentäkter provtas regelbundet. Vid ett sammanträde 1985 beslutade Svenska kommunförbundets länsavdelning i Kalmar att försöka samordna kommunernas råvattenkontroller. Målsättningen var att kunna jämföra de olika proverna och att följa utvecklingen av hur framför allt försurningen påverkar grundvattnet. En arbetsgrupp med representanter från länsstyrelsen, kommunerna, Svelab och länsavdelningen utsågs och den tog fram ett förslag till hur samordningen skulle utformas. Provtagningen startade i november 1989 och omfattar 2 grundvattentäkter i varje kommun. Provtagning sker fyra gånger per år i januari, april, juli och oktober.

I denna rapport sammanställs och utvärderas analysresultaten under perioden 1990 till 1992. Utvärderingen grundar sig på medelvärden av de 12 provtagningarna. Ingen redovisning av eventuella tidstrender har gjorts då perioden är för kort för att några sådana bedömningar skall kunna göras.

2. GRUNDVATTENSITUATIONEN

2.1. Grundvattennivåer

Under de senaste 4-5 åren har grundvattennivåns årsmedelvärden sjunkit vid flera av SGU:s stationer i de östra delarna av Götaland. Under den aktuella tidsperioden 1990-1992 har grundvattennivån varit under eller mycket under den normala i de stora grundvattenmagasinen (främst stora grusåsar) i länet. I de små grundvattenmagasinen (främst i morän och urberg) har grundvattennivån tidvis legat under den normala men återhämtat sig på hösten till den normala nivån. Orsaken till de sjunkande grundvattennivåerna är naturliga variationer. Under större delen av 1970-talet var nivåerna låga jämfört med 1980-talet och den sänkning som nu har ägt rum kan innebära en återgång till tidigare nivåer.

2.2. Försurningens påverkan på grundvattnet

Hur grundvattnet påverkas av försurningen bestäms i första hand av vattnets omsättningstid och berggrunden och jordlagrens egenskaper. En lång omsättningstid ger lång kontakttid mellan vatten och mineral och därmed högre neutralisationsgrad. Markpartiklarnas vittringsbenägenhet och kornstorlek påverkar också hur stor motstånds-

kraft grundvattnet har mot försurning. Risken för grundvattenförsurning är störst i områden med svårvittrade, kalkfattiga och grovkorniga jordar.

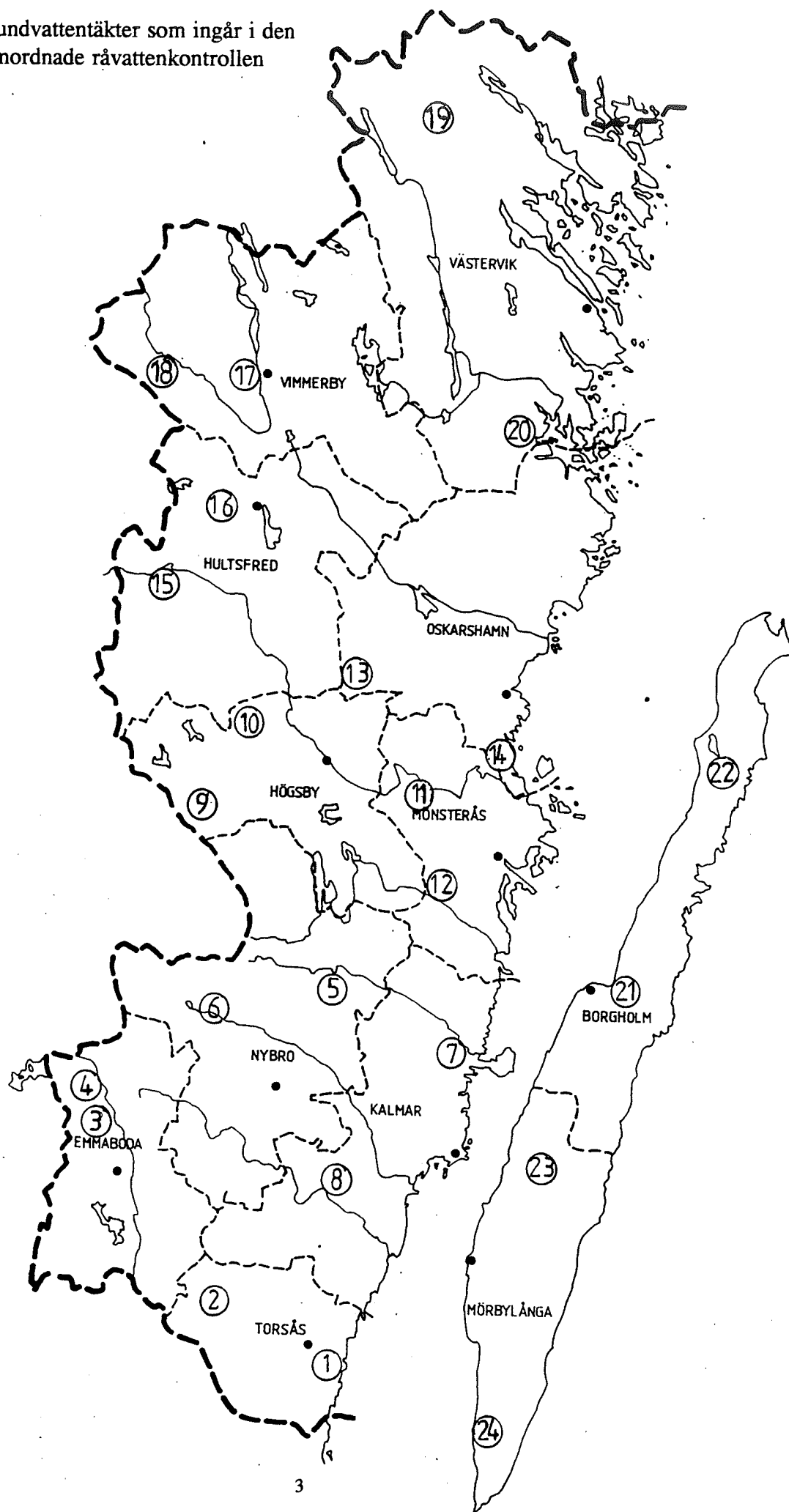
En försurningspåverkan på grundvattnet behöver i första hand inte betyda att pH-värdet sjunker. Däremot ser man förändringar i vattnets kemiska egenskaper, framför allt att alkaliniteten minskar och sulfathalten ökar som en följd av starksyravittring. Jämförelser gjorda mellan analyser från 1940-50-talet och nu tyder på att pH-värde och framför allt alkalinitet har sjunkit i grävda brunnar i försurningskänsliga områden medan sulfathalten har stigit. Borrade brunnar har en betydligt större motståndskraft mot försurning men man ser även här förändringar i den kemiska sammansättningen.

Riskerna med grundvattenförsurningen är dels att det medför tekniska problem. En låg alkalinitet och höga sulfathalter kan påskynda korrosionsangrepp på ledningar och teknisk utrustning. Mycket surt grundvatten kan också ge hälsoeffekter då risken för höga halter av aluminium och tungmetaller i vattnet ökar.

3. BRUNNSUPPGIFTER

Nr	Brunn	Brunnstyp	Djup m	Jordart	Berggrund	Medeluttag m ³ /dygn
1	Bergkvara	Bergborra	54	Morän	Sandsten Grå granit	225
2	Gullabo	Bergborra	150	Morän	Röd granit	20
3	Broakulla	Grävd	7	Morän/Isälv.	Granit	130
4	Eriksmåla	Grusfilter	22	Isälvsmat.	Granit	140
5	Bäckebo	Grävd	5	Isälvsmat.	Röd granit	25-30
6	Orrefors	Grusfilter	9	Isälv./morän	Porfyr	350-400
7	Rockneby	Bergborra	49			150
8	Tvärskog	Bergborra	113	Grus		75
9	Björkshult	Bergborra	100	Morän		15
10	Fågelfors	Grävd	6,5	Sand/grus		150
11	Fliseryd	Bergborra	64	Grus		170
12	Sandbäcksh.	Grävd	6	Isälvsgrus		280
13	Bockara	Grusfilter	8	Isälvsmat.	Granit	200
14	Påskallavik	Bergborra	85		Granit	190
15	Järnforsen	Grusfilter	10	Sand/grus		100
16	Nya Nedsjön	Grusfilter	32	Isälvsmat.		2000
17	Skillingarum	Bergborra	24	Isälvsmat.		400
18	Rumskulla	Grävd	7	Isälvsmat.		30
19	Överum	Grusfilter	6	Isälvsmat.		380
20	Blankaholm	Bergborra	64	Sand	Röd granit	80
21	Köpingsvik	Filterbrunn		Sand		150
22	Löttorp	Filterbrunn		Sand/morän		250-300
23	Tveta	Grävd	5	Sa-mo morän	Kalksten	500
24	Grönhögen	Bergborra	40	-(kalkberg)	Kalksten	100

Figur 3.1. Grundvattentäkter som ingår i den samordnade råvattenkontrollen



4. PROVTAGNING OCH ANALYS

Provtagning skall göras i två grundvattentäkter per kommun, 4 gånger om året i januari, april, juli och oktober. Analyser av aluminiumhalten görs endast en gång per år (oktoberprovtagningen). Svelab i Kalmar ansvarar för analyserna och skickar även ut provtagningsflaskor inför varje provtagningsstillfälle.

Proverna analyseras m a p:

- pH
- Alkalinitet
- Totalhårdhet
- Konduktivitet
- Turbiditet
- Färg
- Koldioxid (fri)
- Innehåll av Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , H^+ (d v s pH), NH_4^+ , Fe^{3+} , Mn^{2+} , HCO_3^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , F^-
- Nitrit-nitrat-N
- Aluminium (1 gång per år)
- Kemisk syreförbrukning (COD_{Mn})
- Fosfatfosfor

5. BEDÖMNINGSGRUNDER

Utvärderingen grundar sig på medelvärden från de provtagningar som är gjorda under perioden 1990-1992 (12 st). Grundvattnet har främst bedömts m a p försurningspåverkan men även övriga parametrar tas upp.

Bedömningar av försurningssituationen i grundvatten har gjorts m h a de modeller som Tommy Hammar har tagit fram (se Länsstyrelsen i Kalmar län informerar 1987:7).

Då det för övriga parametrar inte finns några bedömningsgrunder för råvatten har proverna klassats efter de av SLV rekommenderade riktvärdena för renvatten. Detta är viktigt att skilja på då höga värden av vissa parametrar i råvatten ofta kan åtgärdas genom olika beredningsmetoder i vattenverket. Vatten med förhöjda halter av nitrat, sulfat, klorid och fluorid kan däremot vara svåra att bereda med tillfredsställande resultat. Övriga parametrar omnämns endast i de fall där värdena är anmärkningsvärt höga.

Som en jämförelse har även analysvärden från nederbörd (Norra Kvill) och ytvatten (Emån) redovisats. Värdena från Norra Kvill är medelvärde från perioden 1983-1990 och för Emån är värdena hämtade från 1990.

5.1. Försurningspåverkan

Med hjälp av olika parametrar kan man bedöma om ett grundvatten är påverkat av försurningen. Ett grundvatten kan vara surt d v s ha ett lågt pH-värde p g a naturliga orsaker. Att grundvattnet är försurningspåverkat innebär inte alltid att pH-värdet förändras. Däremot förändras grundvattnets kemiska sammansättning. Försurningspåverkan genom sur nederbörd medför att:

- Alkaliniteten minskar, vilket medför en ökad försurningskänslighet.
- Hårdheten ökar i förhållande till alkaliniteten, d v s kvoten $\text{HCO}_3/\text{Ca}+\text{Mg}$ minskar
- Sulfathalten ökar, d v s kvoten HCO_3/SO_4 minskar.

Graden av försurningspåverkan kan bl a bedömas m h a kvoterna alkalinitet/hårdhet och alkalinitet/sulfathalt. Vid opåverkade förhållande sker vittringen av mineral genom kolsyravittring vilket ger upphov till ekvivalenta mängder kalcium och vätekarbonatjoner. Vid ökad tillförsel av starka syror i nederbörden kommer alkaliniteten att förbrukas och sulfathalten öka. Kvoterna alkalinitet/hårdhet och alkalinitet/sulfathalt kommer att minska. Samma effekt kan också uppstå vid oxidation av sulfidinnehållande mineral i mark.

Försurningspåverkan kan indelas enligt följande:

Alkalinitet/hårdhet mg/l / mg/l	Alkalinitet/sulfathalt mg/l / mg/l	Försurningspåverkan
> 3	> 2,5	Ej påvisbar
2-3	> 2,5	Obetydlig
1-2	0,6-6,0	Tydlig
< 1	< 2,5	Stark

5.2. Surhetsgrad

Följande indelning kan göras för att bedöma grundvattnets surhet:

pH < 7	Surt grundvatten
pH < 6	Mycket surt grundvatten
pH < 5	Extremt surt grundvatten

5.3. Buffringsförmåga

Grundvattnets alkalinitet anger dess buffringsförmåga, d v s förmåga att motstå försurningspåverkan. Ju svagare buffringsförmåga ett grundvatten har desto känsligare är det mot försurning. Det är främst vätekarbonatjoner från vittringsprocesser som utgör alkaliniteten. Det som påverkar ett grundvattnets buffringsförmåga är främst omsättningstiden men även jordlagren och berggrundens

egenskaper. En kort omsättningstid och sura, svårvittrade mineral ger en dålig motståndskraft mot försurning. Följande indelning kan göras för att bedöma ett grundvattens buffringsförmåga (efter Jacks och Knutsson, 1981):

Alkalinitet (mg HCO₃/l)	Buffringsförmåga
0-10	Mycket svag
10-30	Svag
30-60	Tillfredsställande
60-100	God
> 100	Mycket god

Denna indelning skiljer sig från den indelning som görs när det gäller att ange ytvattens tillstånd (se Naturvårdsverkets allmänna råd 90:4).

5.4. Korrosionsbenägenhet

Surt eller försurningspåverkat grundvatten leder ofta till korrosionsproblem i ledningar och distributionsanläggningar. Redan en försurningspåverkan kan öka vattnets korrosivitet genom minskande alkalinitet och ökande sulfathalt. Korrosion medför ofta förhöjda metallhalter i vattnet. Knutsson (1986) har sammanställt ett förslag till utvärdering av grundvattnets korrosivitet. Enligt den bedöms vattnet som korrosivt om:

- pH < 7
- alkaliniteten < 60 mg HCO₃/l
- SO₄ > HCO₃
- kalcium < 15 mg/l

Enligt SLV:s riktlinjer bör vattnet ha ett lägsta pH-värde på 7,5 för att minska risken för korrosion.

5.5. Kolsyra

Grundvattnet har ett visst innehåll av kolsyra som uppstår när koldioxid från de biologiska markprocesserna löser sig i vattnet. Neutraliseringsprocesser i samband med vittring bildar också kolsyra. Det är önskvärt att ett skyddande kalkskikt avsätts på rörledningar för att förhindra korrosion. Om vattnet innehåller en hög halt av aggressiv kolsyra löses kalkskiktet upp och korrosionsangrepp kan påbörjas. Jordbrunnar uppvisar ofta högre halter aggressiv kolsyra än vad bergborrade brunnar gör.

5.6. Konduktivitet

Anger den totala mängden lösta salter i vattnet. Svårvittrad mark och kort omsättningstid ger låga konduktivitetsvärde i grundvattnet. Mycket höga halter kan tyda på saltvattenpåverkan, vilket också kan ses på förhöjda natrium och kloridhalter.

5.7. Totalhårdhet

Vattnets totalhårdhet anger dess innehåll av kalcium och magnesiumjoner uttryckt i ekvivalent mängd kalcium. Följande indelning kan användas för att bedöma konsumtionsvattnets hårdhet (Socialstyrelsens meddelande nr 122):

0-15	mg Ca/l	Mycket mjukt vatten
15-35	mg Ca/l	Mjukt vatten
35-70	mg Ca/l	Medelhårt vatten
70-150	mg Ca/l	Hårt vatten
> 150	mg Ca/l	Mycket hårt vatten

Enligt SLV:s riktlinjer för konsumtionsvatten, medför en hårdhetsgrad av 15 °dH (ca 107 mg Ca/l) risk för utfällningar i ledningar, kärl och fastighetsinstallationer samt skador på textilier vid tvätt.

SLV rekommenderar en kalciumhalt på 20-60 mg Ca /l för att minska korrosionsrisken samt en magnesiumhalt under 30 mg Mg/l för att undvika smakförändringar.

5.8. Färgstyrka

Färgtal lägre än 5 mg Pt/l är önskvärt i utgående vatten från vattenverk. Höga färgtal (över 30 mg Pt/l) tyder på att vattnet innehåller järn, mangan, humus eller organiska föroreningar. Extremt höga färgtal i råvatten (> 100 mg Pt/l) kan uppträda i ytligt grundvatten med stort humus innehåll.

5.9. Aluminium

Normalt är aluminiumhalten i grundvatten mycket låg men vid låga pH-värden börjar aluminium lösas ut och vid pH under 5,5 ökar halten kraftigt. I renvatten kan halter över 0,1 mg/l medföra slambildning i ledningsnätet. Halter över 0,5 mg/l indikerar slamförekomst eller Al-utlösning från marken p g a surt vatten.

5.10. Järn

Järnhalten i grundvatten är ofta låg. Högre halter kan uppträda vid hög grundvattennivå och syrefattiga förhållande. Vid halter över 0,1 mg/l finns risk för slambildning i ledningsnätet. Önskvärd halt är < 0,05 mg/l i utgående vatten från vattenverk.

5.11. Mangan

Normalt är manganhalten låg i grundvatten. Urbergsbrunnar kan dock uppvisa höga manganhalter. Önskvärd halt i utgående vatten från vattenverk är < 0,02 mg Mn/l. Höga halter kan ge utfällning i ledningsnätet, missfärgning samt smakförändringar.

5.12. Natrium

Halter över 100 mg Na/l kan indikera påverkan från havsvatten eller reliktsaltvatten. Risk för smakförändringar finns vid halter över 200 mg Na/l.

5.13. Kalium

Förhöjda halter av kalium (över 20 mg K/l) kan indikera påverkan från föroreningar.

5.14. Sulfat

Sulfathalten i grundvatten varierar beroende på de hydrologiska förhållandena. Torrår kan ge sulfidoxidation och utlösning av sulfat till grundvattnet. Den ökande sulfathalten som kan konstateras i framför allt grävda brunnar beror främst på tillförsel från nederbörden. En förhöjd sulfathalt (> 100 mg SO₄/l) kan påskynda korrosionsangrepp och halter över 200 mg SO₄/l kan ge övergående diarré hos känsliga barn.

5.15. Nitrat

Nitrat förekommer normalt i mycket låga halter i grundvatten då kväve är ett näringsämne som till stor del tas upp av växterna. I helt opåverkat grundvatten är halten lägre än 1 mg NO₃-N/l. Höga halter (> 5 mg NO₃-N/l) kan indikera påverkan från avlopp, gödsling eller annan föroreningskälla. Renvatten med halter över 10 mg NO₃-N/l bör ej ges till barn under 1 års ålder p g a risk för methämoglobinemi (försämrad syreupptagning i blodet).

5.16. Klorid

Höga halter av klorid i grundvatten tyder antingen på inblandning av saltvatten eller på föroreningspåverkan. Normalt är kloridhalten under 100 mg Cl/l. Halter överstigande 300 mg Cl/l ger vattnet korrosiva egenskaper och tillsammans med natrium salt smak.

5.17. Fluorid

Höga fluoridhalter kan förekomma i djupa brunnar med mjukt vatten och högt pH. Fluorid anses ge en kariesförebyggande effekt. Följande råd bygger på socialstyrelsens kungörelse 1977:26 och 27:

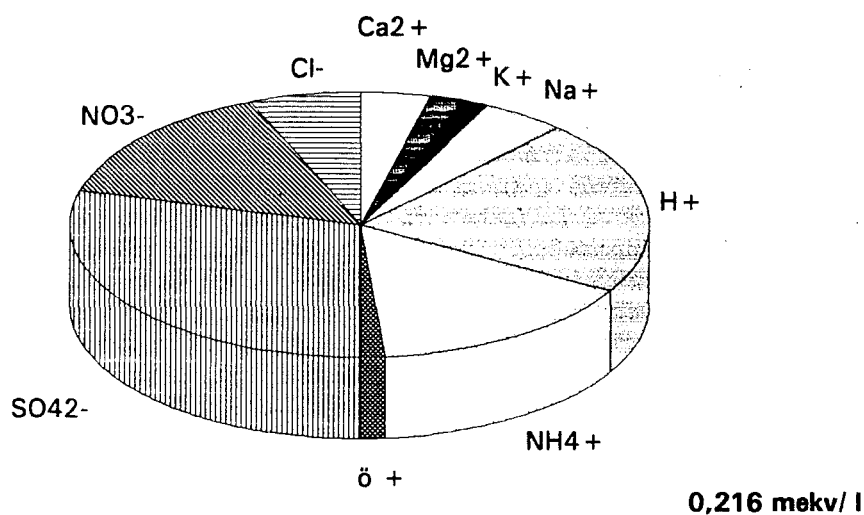
< 0,75 mg F/l	Vattnet ger ett begränsat kariesskydd.
> 0,75 mg F/l	Vattnet har kariesförebyggande verkan
1,3-1,5 mg F/l	Risk för tandemaljfläckar. Vattnet bör ej i större omfattning ges till barn under 1/2 års ålder.
1,5-4 mg F/l	Risk för tandemaljfläckar. Vattnet bör endast i begränsad omfattning ges till barn under 1 1/2 års ålder.
4-6 mg F/l	Risk för tandemaljfläckar. Vattnet bör endast i begränsad omfattning ges till barn under 7 års ålder och endast vid enstaka tillfälle till barn under 1 1/2 års ålder.
> 6 mg F/l	Risk för fluorinlagring i benvävnad. Vattnet bör ej användas till dryck och livsmedelhantering.

6. BEDÖMNING

En kort beskrivning av joninnehåll och egenskaper i nederbörd och ytvatten redovisas nedan. Därefter följer en presentation och bedömning av varje enskild grundvattentäkt. Jonfördelningen som visas i cirkeldiagrammen utgår från mekv/l. En jämförelse av brunnarna i diagramform görs m a p försurningspåverkan, pH-värde, buffringsförmåga, konduktivitet och totalhårdhet (se Figur 6.27-31). Medelvärden för alla analyser finns också redovisad i bilaga 1 och 2, sist i rapporten.

6.01. NORRA KVILL (nederbörd)

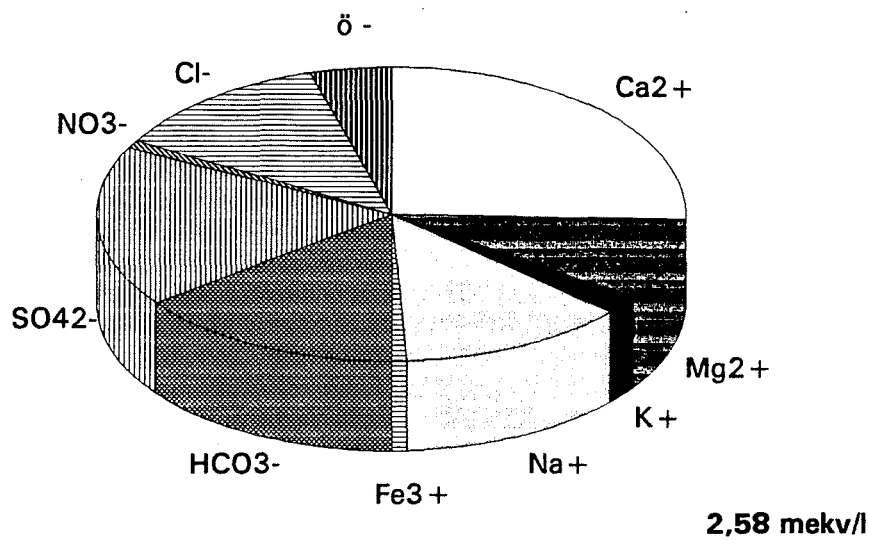
Nedan visas joninnehållet i nederbörd från Norra Kvill. Joninnehållet i nederbörd är mycket lågt jämfört med grundvatten. De dominerande jonerna är väte, ammonium, sulfat och nitratjoner. Dessa joner har till viss del naturlig bakgrund men huvuddelen tillförs nederbörden genom utsläpp från förbränningsanläggningar och trafik. Det låga pH-värdet på 4,3 visar även det på försurande ämnen i atmosfären. Rent vatten som står i jämvikt med atmosfärens koldioxid får ett pH-värde på ca 5,6 även om naturliga svavelutsläpp kan sänka pH-värdet ner mot 5.



Figur 6.01. Joninnehåll i nederbörd från Norra Kvill

6.02. EMÅN (ytvatten)

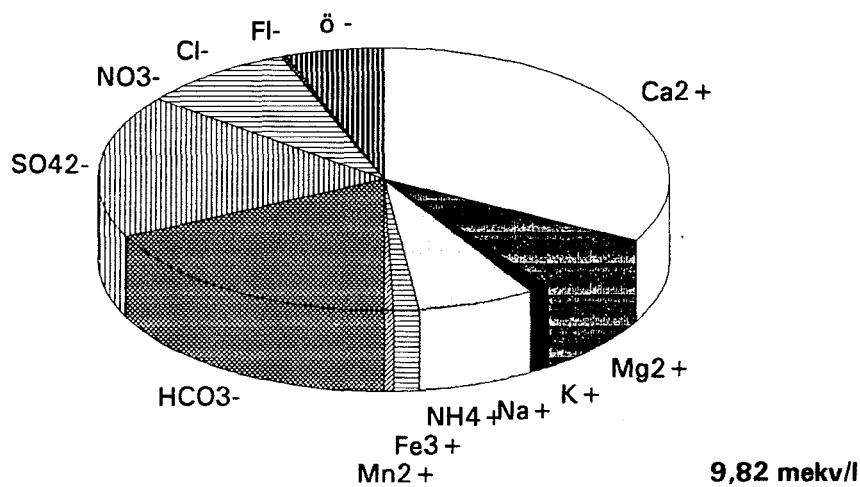
Joninnehållet i ytvatten avspeglar avrinningsområdets egenskaper. En stor del av tillfört vatten transporteras som grundvatten ut i sjöarna och vidare i vattendragen. Vattnets joninnehåll förändras på väg till vattendragen genom jonbytesprocesser i marken och jordlagrens vittring. I ytvatten från Emån ser man att en viss buffring har ägt rum. Vattnet har fått ett tillskott av katjoner och vätekarbonationer då det har transporterats genom marklagren. Konduktiviteten är dock fortfarande låg jämfört med grundvatten med en lång omsättningstid i marken.



Figur 6.02. Joninnehåll i ytvatten från Emån

6.1. BERGKVARA

Kommun:	Torsås	Brunnsbeteckning:	Brunn 2
Brunnstyp/djup:	Bergborra/54 m	Anläggningsår:	1971
Kapacitet/medeluttag:	600/225 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	39 m u marknivå
Driftförhållanden:	20 h/dygn (uppsk.)	Provtagningspunkt:	Kran i brunnsgröp
Skyddsomr/vattendom:	Ja/ja	Topografi:	10 m ö h
Normal grundvattennivå:	ca 19 m u marknivå	Plusnivå:	- 9 m ö h
Berggrund:	Sandsten (8-50 m) Grå granit (> 50 m)	Jordart:	Morän
Markanv/omgivning:	Jordbruksmark		

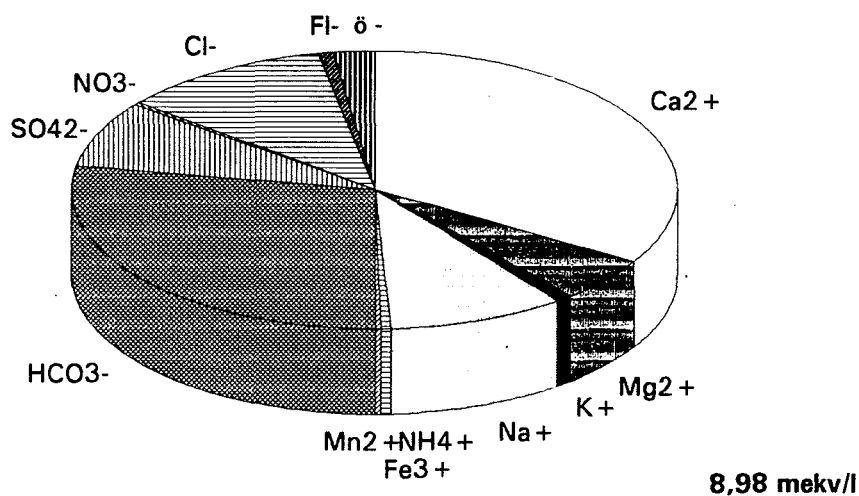


Figur 6.1. Joninnehåll i råvatten från bergborra, Bergkvara

Bedömning: En tydlig försurningspåverkan föreligger. Buffringsförmågan är dock mycket god och det tillsammans med den höga jonstyrkan visar på en lång omsättningstid och inslag av basiska mineral i berggrunden. Grundvattnet är hårt och bedöms ej vara korrosivt även om man skulle önska ett något högre pH-värde. Färgtalet är högt, troligtvis p g a den höga järnhalten. Fluoridhalten är ej tillräckligt hög för att ha kariesförebyggande verkan.

6.2. GULLABO

Kommun:	Torsås	Brunnsbeteckning:	Brunn 2
Brunnstyp/djup:	Bergborra/150 m	Anläggningsår:	1986
Kapacitet/medeluttag:	35/20 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	42 m u marknivå
Driftförhållanden:	15-16 h/dygn	Provtagningspunkt:	Kran i brunnsgröp
Skyddsomr/vattendom:	Nej/Nej	Topografi:	90 m ö h
Normal grundvattennivå:	ca 20 m u marknivå	Plusnivå:	+ 70 m ö h
Berggrund:	Röd granit	Jordart:	Morän
Markanv/omgivning:	Ängsmark/lövskog		

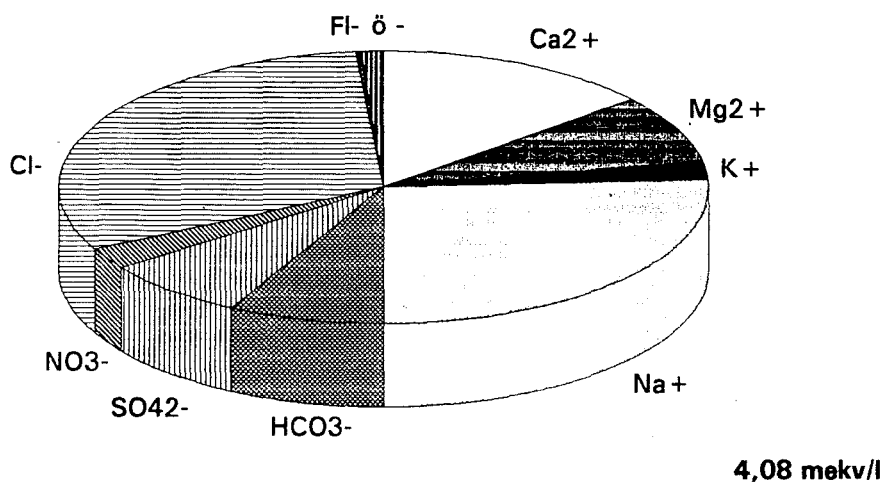


Figur 6.2. Joninnehåll i råvatten från bergborra, Gullabo

Bedömning: En obetydlig försurningspåverkan kan konstateras. Grundvattnet har en mycket god buffringsförmåga och en hög jonstyrka vilket tyder på en lång omsättningstid. Ett medelhårt grundvatten som ej är korrosionsbenäget. Fluoridhalten har kariesförebyggande verkan. Halten är dock så hög att risk för tandemaljfläckar finns. Vattnet bör därför endast i begränsad omfattning ges till barn under 1 1/2 års ålder.

6.3. BROAKULLA

Kommun:	Emmaboda	Brunnsbeteckning:	BB 1
Brunnstyp/djup:	Grävd(ringsatt)/7 m	Anläggningsår:	1962
Kapacitet/medeluttag:	-/130 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	vid brunnsbotten
Driftsförhållanden:	15 h/dygn (uppsk.)	Provtagningspunkt:	I vattenverket före vattenmätare
Skyddsomr/vattendom:	Inre + yttre/nej	Topografi:	155 m ö h
Normal grundvattennivå:	ca 3 m u marknivå	Plusnivå:	+ 152 m ö h
Berggrund:	Granit	Jordart:	Grov morän/ isälvsmaterial
Markanv/omgivning:	Skogsmark		
Övrigt:	600 m ledning, brunn-vattenverk		

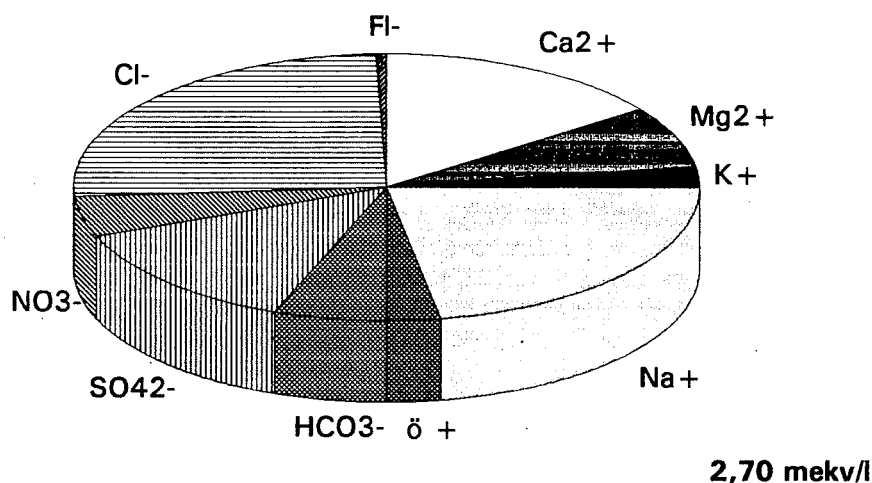


Figur 6.3. Joninnehåll i råvatten från grävd brunn, Broakulla

Bedömning: Grundvattnet bedöms som surt. En tydlig försurningspåverkan föreligger och vattnet har en svag buffringsförmåga. Detta beror med all sannolikhet på att det grova materialet ger en kort omsättningstid. Vattnet är mjukt och det tillsammans med det låga pH-värdet och alkaliniteten gör att grundvattnet bedöms som korrosivt. Fluoridhalten är för låg för att ha kariesförebyggande verkan.

6.4. ERIKSMÅLA

Kommun:	Emmaboda	Brunnsbeteckning:	BB 1
Brunnstyp/djup:	Grusfilterbrunn/22 m	Anläggningsår:	1976
Kapacitet/medeluttag:	?/140 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	16 m u marknivå
Driftsförhållanden:	6-7 h/dygn (uppsk.)	Provtagningspunkt:	Kran i brunnsgröp
Skyddsomr/vattendom:	Nej/Nej	Topografi:	175 m ö h
Normal grundvattennivå:	ca 5 m u marknivå	Plusnivå:	+ 170 m ö h
Berggrund:	Granit	Jordart:	Isälvsmaterial
Markanv/omgivning:	Skogsmark (tallskog)		

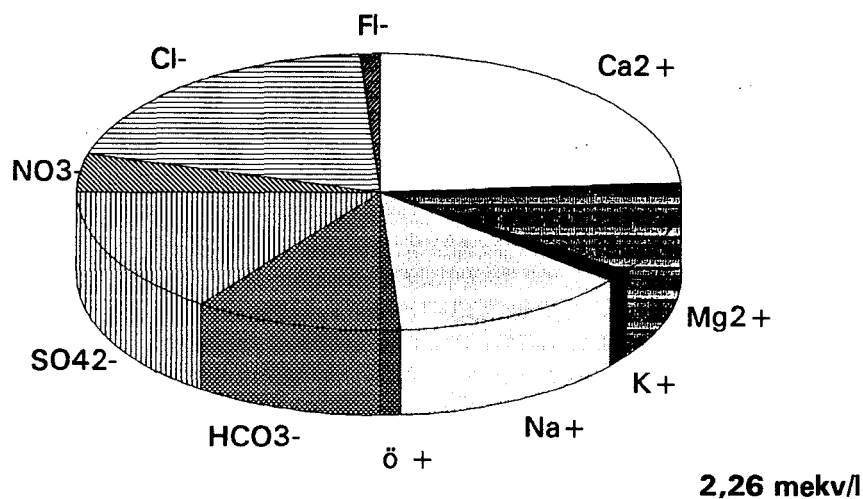


Figur 6.4. Joninnehåll i råvatten från grusfilterbrunn, Eriksmåla

Bedömning: Grundvattnet är starkt försurningspåverkat och bedöms som surt. Buffringsförmågan är svag till mycket svag vilket troligtvis beror på en kort omsättningstid. Detta återspeglas också av en låg konduktivitet. Vattnet är mycket mjukt och det låga pH-värdet och alkaliniteten gör det korrosionsbenäget. Fluoridhalten är inte tillräckligt hög för att ha kariesförebyggande verkan.

6.5. BÄCKEBO

Kommun:	Nybro	Brunnsbeteckning:	Brunn 1
Brunnstyp/djup:	Grävd (ringsatt)/5 m	Anläggningsår:	1965
Kapacitet/medeluttag:	95/25-30 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	vid brunnsbotten
Driftförhållanden:	8-10 h/dygn	Provtagningspunkt:	I vattenverk på ink. ledning för mätare
Skyddsomr/vattendom:	Nej/Nej	Topografi:	81 m ö h
Normal grundvattennivå:	ca 4 m u marknivå	Plusnivå:	+ 77 m ö h
Berggrund:	Röd granit	Jordart:	Isälvsmaterial
Markanv/omgivning:	Skogsmark (tallskog)		
Övrigt:	ca 200 m ledning, brunn-vattenverk		

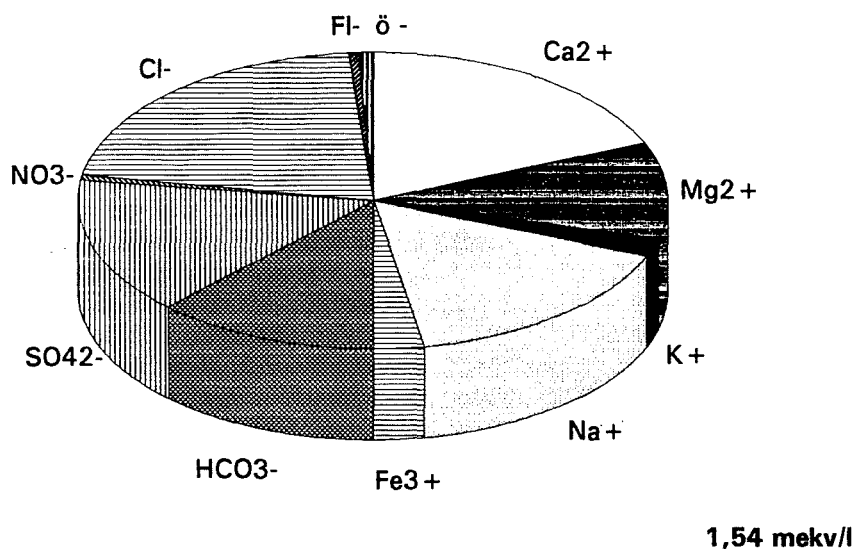


Figur 6.5. Joninnehåll i råvatten från grävd brunn, Bäckebo

Bedömning: Grundvattnet bedöms som surt. En stark försurningspåverkan föreligger och vattnet har en svag buffringsförmåga. Tillsammans med en låg konduktivitet tyder detta på en mycket kort omsättningstid i isälvsmaterial. Vattnet är mjukt och det låga pH-värdet och alkaliniteten gör det korrosionsbenäget. Fluoridhalten är för låg för att ha kariesförebyggande verkan.

6.6. ORREFORS

Kommun:	Nybro	Brunnsbeteckning:	Brunn 2
Brunnstyp/djup:	Grusfilter/9,3 m	Anläggningsår:	1966
Kapacitet/medeluttag:	1700/350-400 m ³ /d	Pumpens nivå:	6-7 m u marknivå
Driftförhållanden:	8-10 h/dygn(uppsk)	Provtagningspunkt:	Kran i brunnsöverbyggnad
Skyddsomr/vattendom:	Ja/Ja	Topografi:	167 m ö h
Normal grundvattennivå:	2 m u marknivå	plusnivå:	+ 165 m ö h
Berggrund:	Porfyr	Jordart:	Isälvsmat/morän
Markanv/omgivning:	Skogsmark (tallskog)		

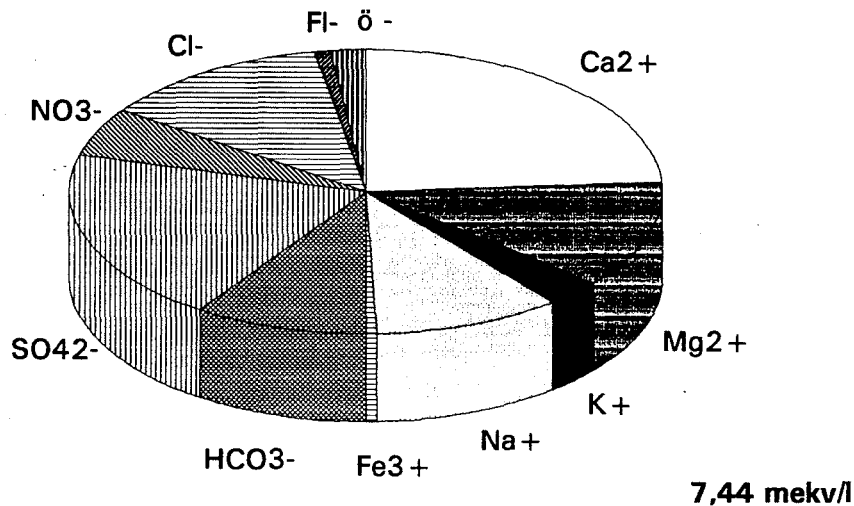


Figur 6.6. Joninnehåll i råvatten från grusfilterbrunn, Orrefors

Bedömning: Grundvattnet är tydligt försurningspåverkat och har en svag buffringsförmåga vilket tyder på en kort omsättningstid. Även konduktiviteten är mycket låg. Vattnet bedöms som surt och har det lägsta pH-värdet bland de provtagna brunnarna. Vattnet är mycket mjukt och det tillsammans med det låga pH-värdet och alkaliniteten gör det korrosionsbenäget. Fluoridhalten är för låg för att ha kariesförebyggande effekt.

6.7. ROCKNEBY

Kommun:	Kalmar	Brunnsbeteckning:	Brunn 1
Brunnstyp/djup:	Bergborra/49 m	Anläggningsår:	
Kapacitet/medeluttag:	360/150 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	12 m u marknivå
Driftförhållanden:	Intermittent	Provtagningspunkt:	På ink. ledning i vattenverket
Skyddsomr/vattendom:	Nej	Topografi:	
Normal grundvattennivå:		Plusnivå:	
Berggrund:		Jordart:	
Markanv/omgivning:	Skolplan		
Övrigt:	Skall tas ur drift under 1993		

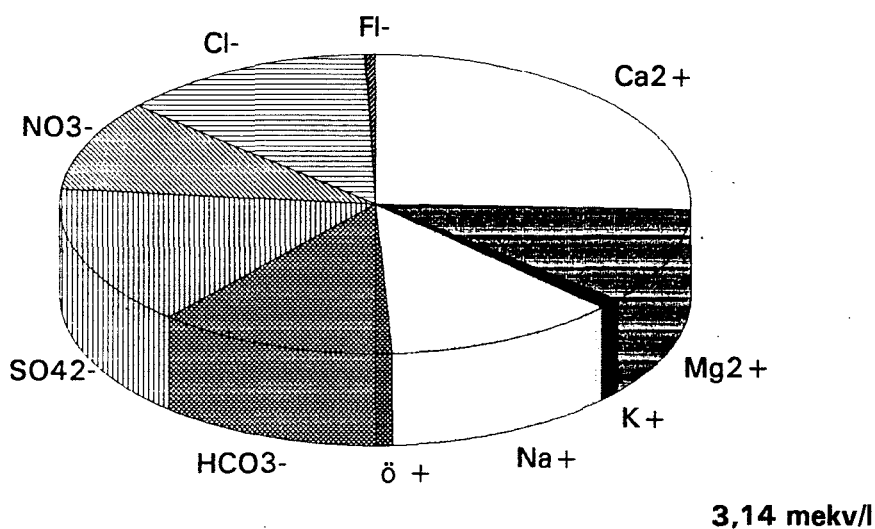


Figur 6.7. Joninnehåll i råvatten från bergborra, Rockneby

Bedömning: En starkt försurningspåverkan föreligger. Grundvattnet har trots det en tillfredsställande buffringsförmåga och en relativt hög konduktivitet vilket tyder på en lång omsättningstid. På grund av det låga pH-värdet och alkaliniteten bedöms vattnet som korrosivt. Vattnet är medelhårt och fluoridhalten har kariesförebyggande verkan. Nitrathalten är hög och indikerar påverkan från avlopp, gödsling eller annan förorening.

6.8. TVÄRSKOG

Kommun:	Kalmar	Brunnsbeteckning:	Brunn 2
Brunnstyp/djup:	Bergborra/113 m	Anläggningsår:	1980
Kapacitet/medeluttag:	260/75 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	89 m u marknivå
Driftförhållanden:	Intermittent	Provtagningspunkt:	På ink. ledning i vattenverket
Skyddsomr/vattendom:	Nej	Topografi:	53 m ö h
Normal grundvattennivå:		Plusnivå:	
Berggrund:		Jordart:	Grus ca 13 m
Markanv/omgivning:	Skogsmark		

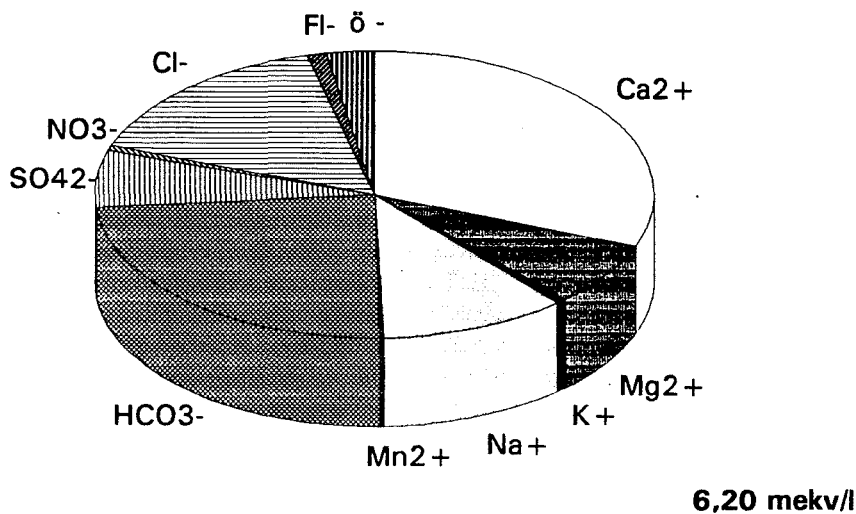


Figur 6.8. Joninnehåll i råvatten från bergborra, Tvärskog

Bedömning: En tydlig försurningspåverkan föreligger och grundvattnet är surt. Ett mjukt vatten med en svag buffringsförmåga. Fluoridhalten är inte tillräckligt hög för att ha kariesförebyggande effekt. Nitrathalten är relativt hög och tyder på påverkan från avlopp, gödsling eller annan förorening.

6.9. BJÖRKSHULT

Kommun:	Högsby	Brunnsbeteckning:	Brunn 2
Brunnstyp/djup:	Bergborra/100 m	Anläggningsår:	1962
Kapacitet/medeluttag:	120 (2 brunnar)/ ca 15 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	ca 80 m u markytan
Driftförhållanden:	ca 5 h/dygn (uppsk.)	Provtagningspunkt:	På ink. ledning i vattenverket
Skyddsomr/vattendom:	Yttre/Nej	Topografi:	168,5 m ö h
Berggrund:		Jordart:	Morän
Markanv/omgivning:	Skogsmark		
Normal grundvattennivå:		Plusnivå:	

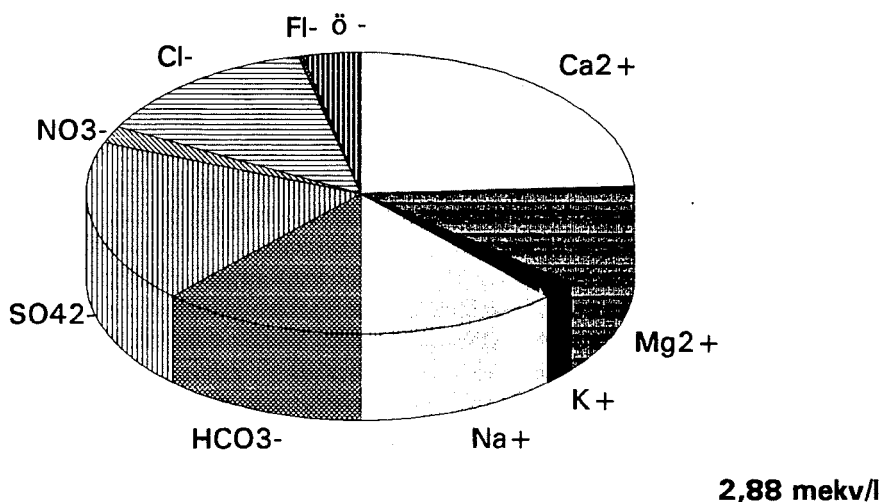


Figur 6.9. Joninnehåll i råvatten från bergborra, Björkshult

Bedömning: En tydlig försurningspåverkan kan konstateras. Grundvattnet har dock en god buffringkapacitet vilket visar på en lång omsättningstid. Ett medelhårt vatten som ej bedöms vara korrosivt även om ett högre pH-värde skulle vara önskvärt. Fluoridhalten har kariesförebyggande verkan. Den medför dock viss risk för tandemaljfläckar och bör inte ges till barn under 6 månaders ålder.

6.10. FÅGELFORS

Kommun:	Högsby	Brunnsbeteckning:	
Brunnstyp/djup:	Grävd(ringsatt)/6 m	Anläggningsår:	1953
Kapacitet/medeluttag:	690/150 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	pump i vattenverk
Driftförhållanden:	10 h/dygn (uppsk.)	Provtagningspunkt:	I vattenverket efter uppfodringspump
Skyddsomr/vattendom:	Brunnsomr + yttre/ Nej	Topografi:	106 m ö h
Normal grundvattennivå:	ca 4 m u marknivå	Plusnivå:	+ 102 m ö h
Berggrund:		Jordart:	Sand/grus
Markanv/omgivning:	Jordbruksmark		

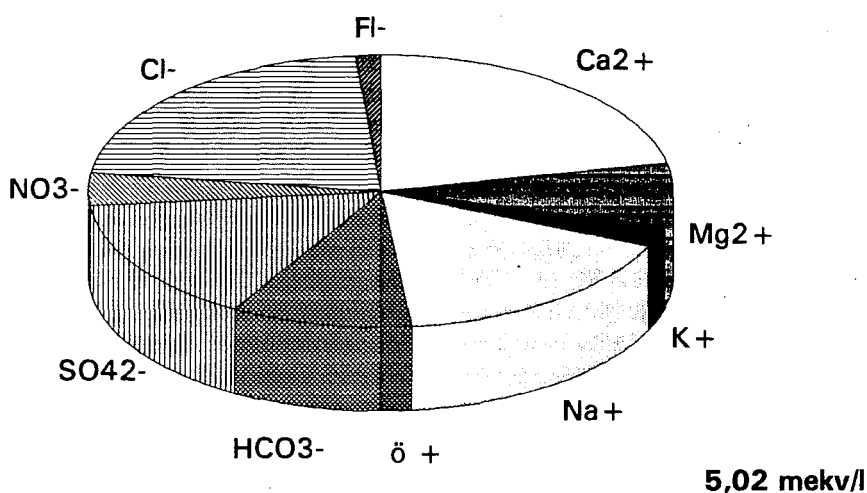


Figur 6.10. Joninnehåll i råvatten från grävd brunn, Fågelfors

Bedömning: Grundvattnet är surt. En tydlig försurningspåverkan med en svag buffringsförmågan och låg konduktivitet visar på en kort omsättningstid i det grova sand/grusmaterialet. Grundvattnet är mjukt och risk för korrosionsproblem finns då alkalinitet och pH-värde är låga. Fluoridhalten är ej tillräckligt hög för att ge kariesförebyggande effekt.

6.11. FLISERYD

Kommun:	Mönsterås	Brunnsbeteckning:	Brunn 1(Örnebäcks vattenverk)
Brunnstyp/djup:	Bergborra/64 m	Anläggningsår:	1958
Kapacitet/medeluttag:	260/170 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	ca 35 m u marknivå
Driftsförhållanden:	16-18 h/dygn(uppsk)	Provtagningspunkt:	I vattenverk på ink. ledning
Skyddsomr/vattendom:	Nej	Topografi:	
Normal grundvattennivå:	35 m ö h	Plusnivå:	+ 35 m ö h
Berggrund:		Jordart:	Grus 0-10 m
Markanv/omgivning:	Åkermark, tomtmark		

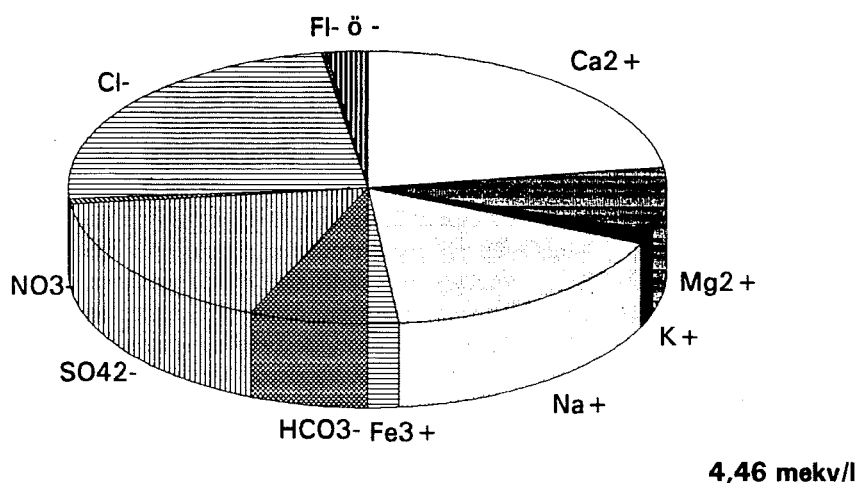


Figur 6.11. Joninnehåll i råvatten från bergborra, Fliseryd.

Bedömning: En stark försurningspåverkan föreligger och grundvattnet är surt. Buffringsförmågan är svag vilket sannolikt beror på en svårvittrad berggrund. Grundvattnet är mjukt och då pH-värde och alkalinitet är låga finns risk för korrosionsproblem. Fluoridhalten ger en kariesförebyggande effekt.

6.12. SANDBÄCKSHULT

Kommun:	Mönsterås	Brunnsbeteckning:	Brunn3(Tjuvemosse vattentäkt)
Brunnstyp/djup:	Grävd/6 m	Anläggningsår:	1972-73
Kapacitet/medeluttag:	?/280 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	4 m u marknivå
Driftsförhållanden:	16 h/dygn (uppsk.)	Provtagningspunkt:	Direkt i brunnen
Skyddsomr/vattendom:	Inre + yttre/Ja	Topografi:	40,8 m ö h
Normal grundvattennivå:	2,8 m u markyta	Plusnivå:	+ 38 m ö h
Berggrund:		Jordart:	Isälvsgrus
Markanv/omgivning:	Schaktad grusås		
Övrigt:	Togs ur drift under september 1992. Ersätts av brunn 2 vid Tjuvemosse vattentäkt.		

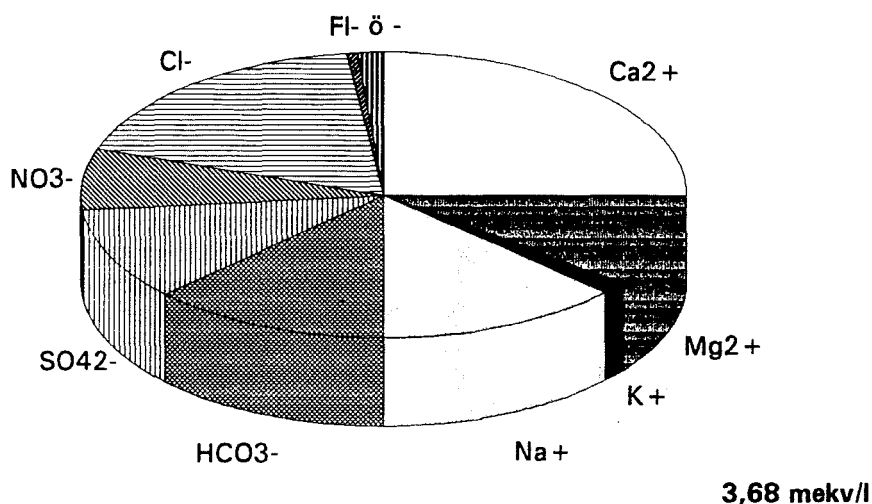


Figur 6.12. Joninnehåll i råvatten från grävd brunn, Sandbäckshult.

Bedömning: Grundvattnet bedöms som surt. En stark försurningspåverkan föreligger och buffringsförmågan är svag vilket visar på en kort omsättningstid i jordlagren. Ett mjukt vatten som tillsammans med en låg alkalinitet och pH-värde gör att det finns risk för korrosionproblem. Fluoridhalten är för låg för att ha karies-förebyggande effekt.

6.13. BOCKARA

Kommun:	Oskarshamn	Brunnsbeteckning:	Brunn 1
Brunnstyp/djup:	Grusfilter/8 m	Anläggningsår:	1978
Kapacitet/medeluttag:	1400/200 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	6 m u markyta
Driftförhållanden:	3-8 h/dygn (uppsk.)	Provtagningspunkt:	Kran i brunnsöverbyggnaden
Skyddsomr/vattendom:	Inre + Yttre/ ?	Topografi:	85 m ö h
Normal grundvattennivå:	ca 5 m u marknivå	Plusnivå:	+ 79-80 m ö h
Berggrund:	Granit	Jordart:	Isälvsmaterial
Markanv/omgivning:	Odlad mark/skogsmark		

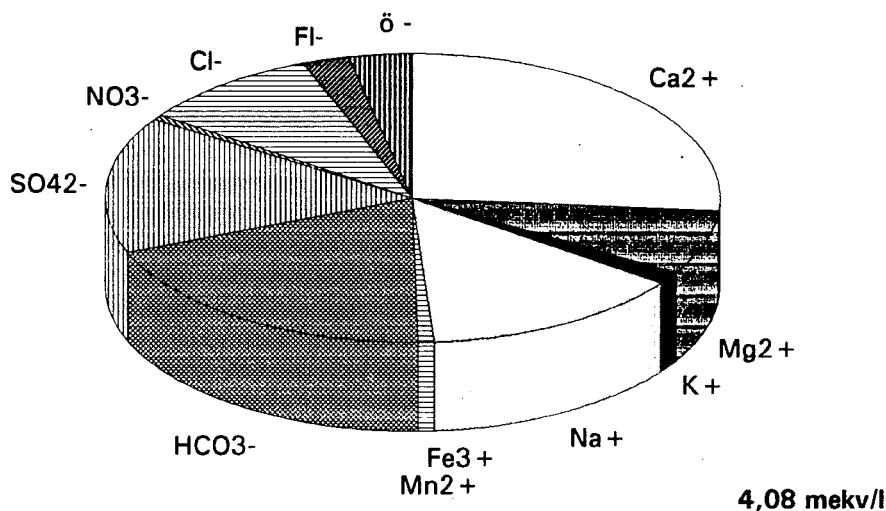


Figur 6.13. Joninnehåll i grusfilterbrunn, Bockara

Bedömning: En tydlig försurningspåverkan kan konstateras. Buffringsförmågan är svag vilket tyder på en kort omsättningstid. Risk för korrosionsproblem finns p g a den låga alkaliniteten och det relativt låga pH-värdet. Fluoridhalten är inte tillräckligt hög för att ha kariesförebyggande verkan.

6.14. PÅSKALLAVIK

Kommun:	Oskarshamn	Brunnsbeteckning:	Gamle Hult
Brunnstyp/djup:	Bergborra/85 m	Anläggningsår:	Början på 70-talet
Kapacitet/medeluttag:	-/190 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	37 m u markyta
Driftförhållanden:	15 h/dygn (uppsk.)	Provtagningspunkt:	I vattenverk på ink. ledning före mätare
Skyddsomr/vattendom:	Ja/-	Topografi:	
Normal grundvattennivå:	22-32 m u markyta	Plusnivå:	
Berggrund:	Granit	Jordart:	
Markanv/omgivning:	Skogsmark		
Övrigt:	Togs ur drift under 1992. Ersätts med Fårbo i den samordnade råvattenkontrollen.		

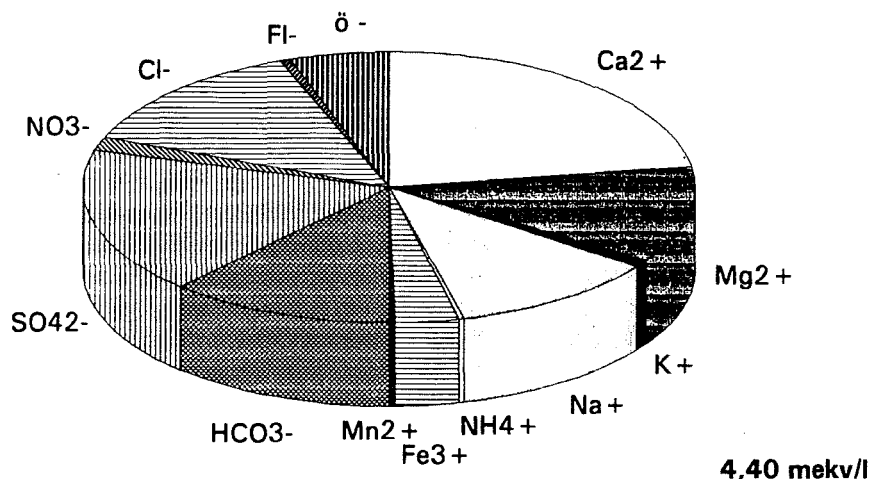


Figur 6.14. Joninnehåll i råvatten från bergborra, Påskallavik.

Bedömning: En tydlig försurningspåverkan föreligger och grundvattnet bedöms som surt. Buffringsförmågan är dock tillfredsställande vilket tyder på en relativt lång omsättningstid. Grundvattnet är mjukt och på grund av det låga pH-värdet och alkaliniteten kan risk för korrosionsproblem förekomma. Fluoridhalten ger en kariesförebyggande effekt. Den medför dock en viss risk för tandemaljfläckar. Vattnet bör därför inte ges i större omfattning till barn under 1 1/2 års ålder.

6.15. JÄRNFORSEN

Kommun:	Hultsfred	Brunnsbeteckning:	7724
Brunnstyp/djup:	Grusfilter/10 m	Anläggningsår:	1984
Kapacitet/medeluttag:	400/100 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	5,5 m u markyta
Driftsförhållanden:	15 h/dygn (normalt)	Provtagningspunkt:	Kran i brunns- överbyggnad
Skyddsomr/vattendom:	På gång/Ja	Topografi:	101 m ö h
Normal grundvattennivå:	ca 2,5 m u marknivå	Plusnivå:	+ 98,5 m ö h
Berggrund:		Jordart:	Sand/grus
Markanv/omgivning:	Jordbruksmark (nära Emån)		
Övrigt:	Försök med återinfiltration		

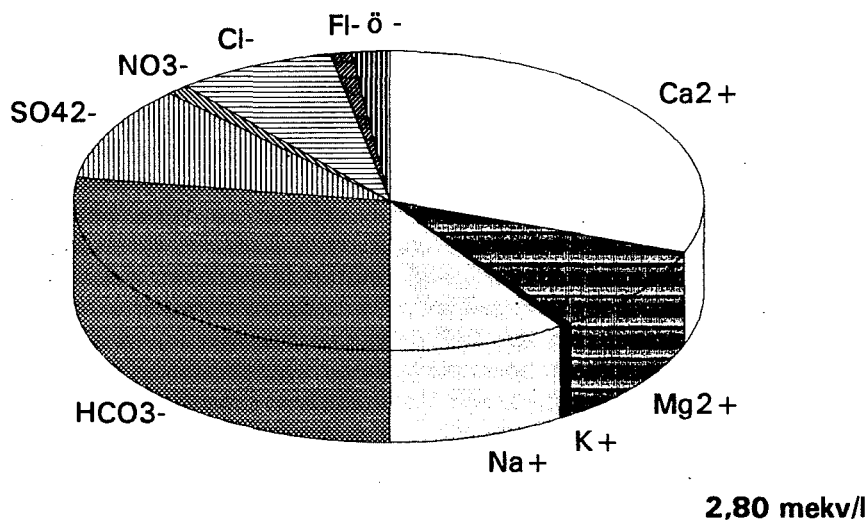


Figur 6.15. Joninnehåll i råvatten från grusfilterbrunn, Järnforsen.

Bedömning: Grundvattnet bedöms som surt och en tydlig försurningspåverkan kan konstateras. Buffringsförmågan är dock tillfredsställande vilket tyder på en relativt lång omsättningstid i sand/grusavlagringarna. Vattnet är mjukt och det låga pH-värdet och alkaliniteten tillsammans med den höga sulfathalten gör vattnet korrosionsbenäget. Färgtalet är anmärkningsvärt högt vilket troligtvis beror på den höga järnhalten. Fluoridhalten är för låg för att ge kariesförebyggande effekt.

6.16. NYA NEDSJÖN

Kommun:	Hultsfred	Brunnsbeteckning:	8801
Brunnstyp/djup:	Grusfilter/32 m	Anläggningsår:	1988
Kapacitet/medeluttag:	4300/2000 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	12 m u markyta
Driftsförhållanden:	10-12 h/dygn (uppsk)	Provtagningspunkt:	Kran i brunnsöverbyggnaden
Skyddsomr/vattendom:	Inre + yttre/Ja	Topografi:	104 m ö h
Normal grundvattennivå:	ca 4 m u marknivå	Plusnivå:	+ 100 m ö h
Berggrund:		Jordart:	Isälvsmaterial
Markanv/omgivning:	Skogsmark (tallskog)		

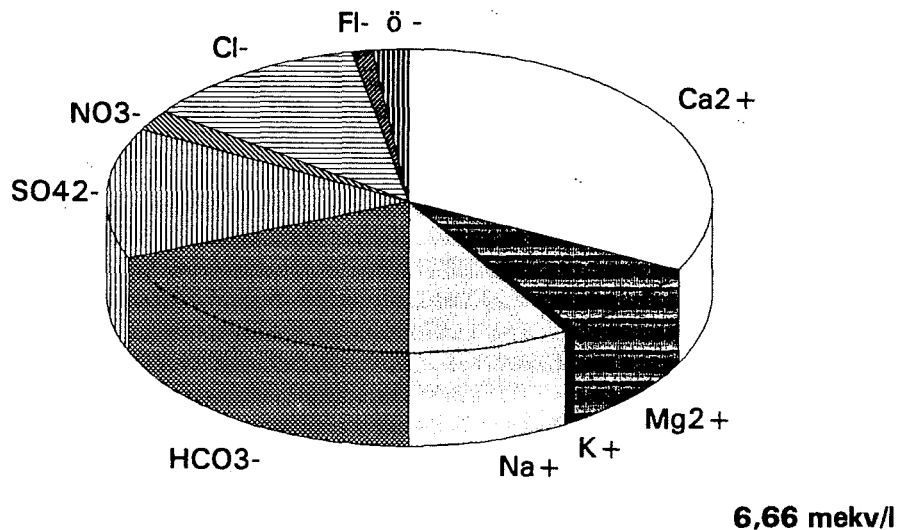


Figur 6.16. Joninnehåll i råvatten från grusfilterbrunn, Nya Nedsjön.

Bedömning: Endast en relativt obetydlig försurningspåverkan kan påvisas. Buffringsförmågan är tillfredsställande vilket tyder på en relativt lång omsättningstid i isälvsavlagringen. Grundvattnet är mjukt och en viss risk för korrosionsproblem finns p g a den låga alkaliniteten. Fluoridhalten är för låg för att ha kariesförebyggande verkan.

6.17. SKILLINGARUM

Kommun:	Vimmerby	Brunnsbeteckning:	Brunn 3
Brunnstyp/djup:	Bergborra/24 m	Anläggningsår:	1959
Kapacitet/medeluttag:	-/400 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	12 m u marknivå
Driftförhållanden:	14 h/dygn (medel)	Provtagningspunkt:	Kran i brunns- gropen
Skyddsomr/vattendom:	Ja/Ja	Topografi:	108 m ö h
Normal grundvattennivå:	ca 7 m u marknivå	Plusnivå:	+ 101 m ö h
Berggrund:	Okänd	Jordart:	Isälvsmat. ca 15 m
Markanv/omgivning:	Jordbruksmark		
Övrigt:	Sedan början av 1993 är pumpens nivå 8 m u marknivå		

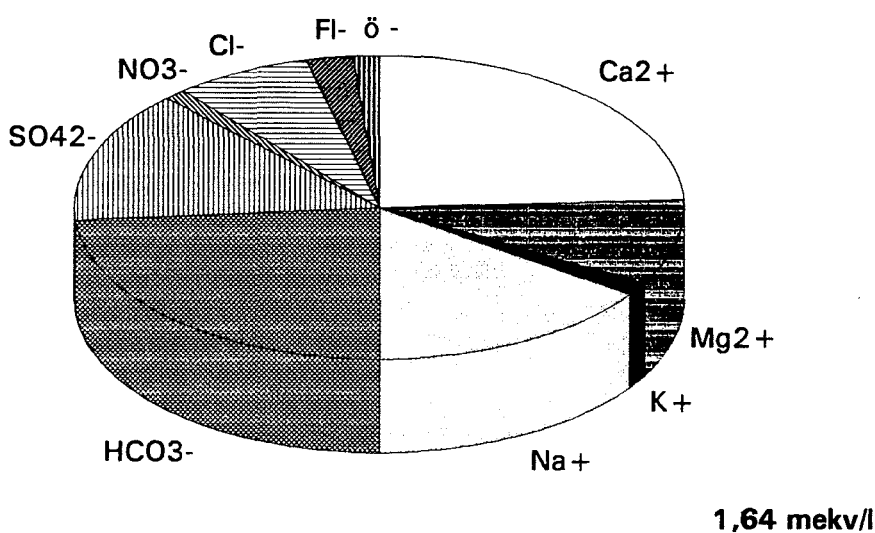


Figur 6.17. Joninnehåll i råvatten från bergborra, Skillingarum

Bedömning: En tydlig försurningspåverkan föreligger. Buffringsförmågan är god vilket tyder på en lång omsättningstid eller inslag av basiska mineral i jordlagren. Grundvattnet är medelhårt och korrosionsbenägenheten är låg även om man skulle önska att pH-värdet vore något högre. Fluoridhalten har en kariesförebyggande verkan men den höga halten kan ge tandemaljfläckar. Vattnet bör därför inte ges i större omfattning till barn under 6 månader.

6.18. RUMSKULLA

Kommun:	Vimmerby	Brunnsbeteckning:	
Brunnstyp/djup:	Grävd (ringsatt)/7 m	Anläggningsår:	1964
Kapacitet/medeluttag:	90/30 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	Torruppställd, Uttag: 4 m u mark
Driftsförhållanden:	Kontinuerlig	Provtagningspunkt:	Kran på ink.ledning i vattenverket
Skyddsomr/vattendom:	Ja/Ja	Topografi:	139 m ö h
Normal grundvattennivå:	2 m u marknivå	Plusnivå:	+ 137 m ö h
Berggrund:		Jordart:	Isälvsmaterial
Markanv/omgivning:	Skogsmark (tallskog)		
Övrigt:	ca 15 m ledning, brunn-vattenverk		

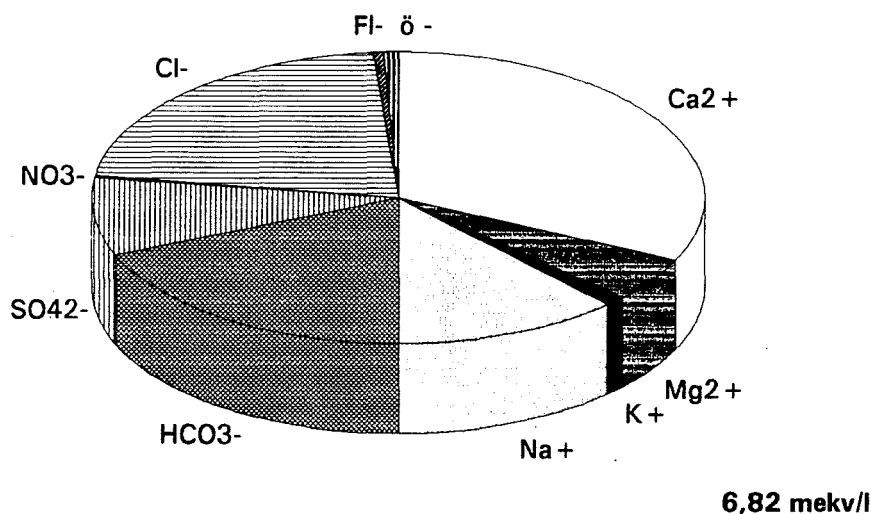


Figur 6.18. Joninnehåll i råvatten från grävd brunn, Rumsquilla.

Bedömning: En tydlig försurningspåverkan kan konstateras. Buffringsförmågan är svag och det tillsammans med en låg konduktivitet återspeglar en kort omsättnings-tid i isälvsaterialet. Vattnet är mycket mjukt och den låga alkaliniteten och det relativt låga pH-värdet gör att vattnet bedöms som korrosionsbenäget. Fluoridhalten har en kariesförebyggande verkan.

6.19. ÖVERUM

Kommun:	Västervik	Brunnsbeteckning:	Brunn 2
Brunnstyp/djup:	Grusfilter/6 m	Anläggningsår:	1978
Kapacitet/medeluttag:	500/380 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	5 m u marknivå
Driftförhållanden:	Intermittenta	Provtagningspunkt:	Kran i brunnsgröp
Skyddsomr/vattendom:	Ja	Topografi:	
Normal grundvattennivå:	+ 33 m ö h	Plusnivå:	+ 33 m ö h
Berggrund:		Jordart:	Isälvsmaterial
Markanv/omgivning:	Lövskog/hagmark (15 m till sjö)		

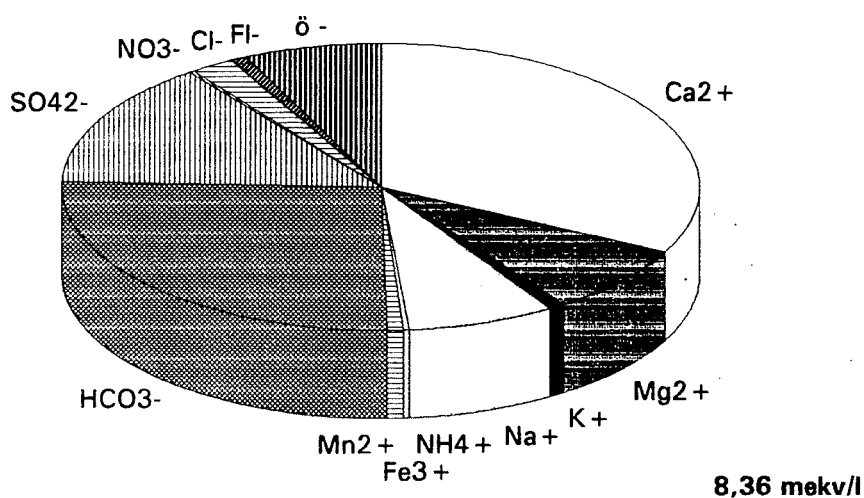


Figur 6.19. Joninnehåll i råvatten från grusfilterbrunn, Överum

Bedömning: En tydlig försurningspåverkan föreligger. Buffringsförmåga är god och vattnet är medelhårt och har ett relativt högt pH vilket tyder på inslag av basiska mineral i jordlagren. Grundvattnet bedöms inte vara korrosivt. Fluoridhalten ger en kariesförebyggande effekt.

6.20. BLANKAHOLM

Kommun:	Västervik	Brunnsbeteckning:	P 4
Brunnstyp/djup:	Bergborra/64 m	Anläggningsår:	1981
Kapacitet/medeluttag:	130-160/80 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	48 m u marknivå
Driftförhållanden:	Intermittenta	Provtagningspunkt:	Kran i brunnsgröp
Skyddsomr/vattendom:	Nej	Topografi:	
Normal grundvattennivå:	+ 19 m ö h	Plusnivå:	+ 19 m ö h
Berggrund:	Röd granit	Jordart:	Sand
Markanv/omgivning:	Åkermark/berg, skogsmark		

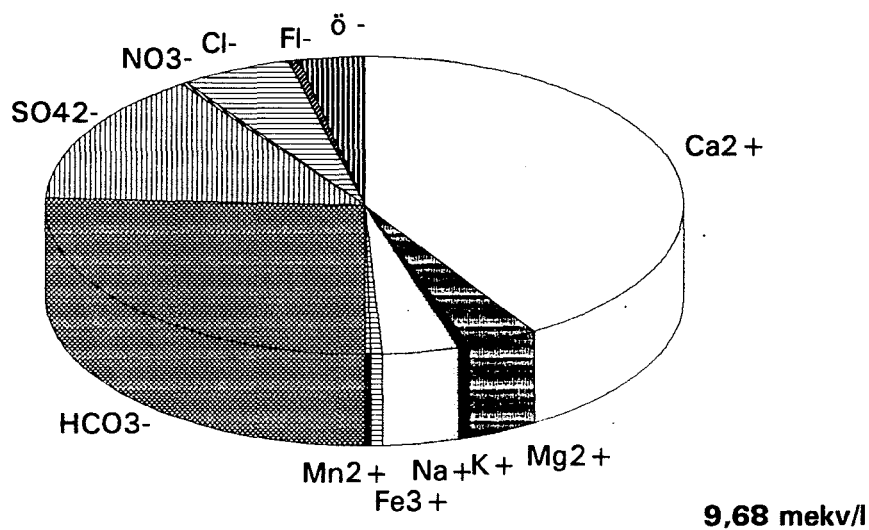


Figur 6.20. Joninnehåll i råvatten från bergborra, Blankaholm.

Bedömning: En tydlig försurningspåverkan kan konstateras. Buffringsförmågan är mycket god och konduktiviteten är hög vilket visar på en lång omsättningstid. Grundvattnet är medelhårt och bedöms ej som korrosionsbenäget. Färghalten är förhållandevis hög, troligtvis beroende den relativt höga järnhalten. Fluoridhalten ger kariesförebyggande effekt. Den medför dock viss risk för tandemaljfläckar. Vattnet bör därför inte ges i större omfattning till barn under 6 månader.

6.21. KÖPINGSVIK

Kommun:	Borgholm	Brunnsbeteckning:	FB 4
Brunnstyp/djup:	Filterbrunn	Anläggningsår:	1974
Kapacitet/medeluttag:	500/150 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	5 m ö botten
Driftförhållanden:	Kontinuerligt	Provtagningspunkt:	Kran i nedstigningsbrunn
Skyddsomr/vattendom:	Ja/Ja	Topografi:	29,5 m ö h
Normal grundvattennivå:	ca 3,5 m u marknivå	Plusnivå:	+ 26 m ö h
Berggrund:		Jordart:	Sand
Markanv/omgivning:	Skogsmark		

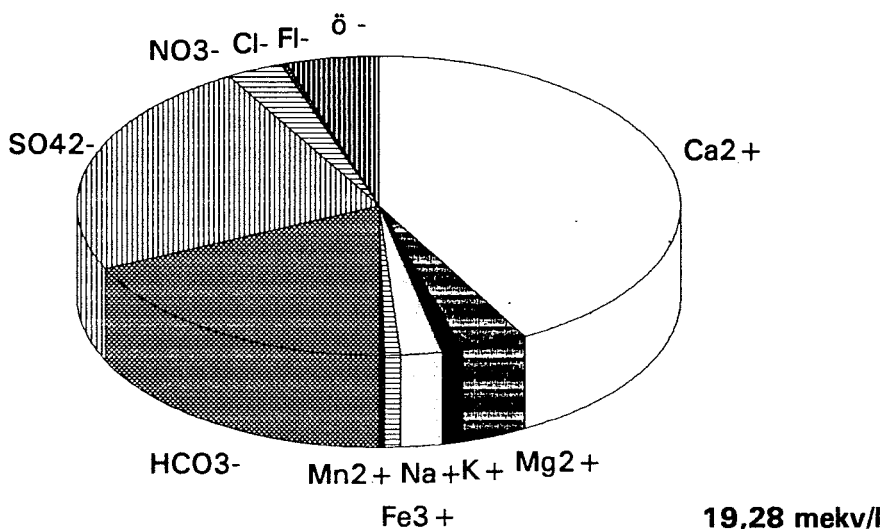


Figur 6.21. Joninnehåll i råvatten från filterbrunn, Köpingsvik

Bedömning: Grundvattnet är tydligt försurningspåverkat. Buffringsförmågan är dock mycket god och det tillsammans med den relativt höga konduktiviteten tyder på jordlager med inslag av basiska mineral. Vattnet är hårt och risken för korrosionsproblem bedöms som liten. Fluoridhalten är för låg för att ha kariesförebyggande verkan.

6.22. LÖTTORP

Kommun:	Borgholm	Brunnsbeteckning:	FB 1
Brunnstyp/djup:	Filterbrunn	Anläggningsår:	1984
Kapacitet/medeluttag:	1032/275 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	1,5 m u marknivå
Driftsförhållanden:	Dagligen	Provtagningspunkt:	Kran i brunnsöverbyggnad
Skyddsomr/vattendom:	Ja/Ja	Topografi:	6 m ö h
Normal grundvattennivå:	2 m u marknivå	Plusnivå:	+ 4 m ö h
Berggrund:		Jordart:	Sand/morän
Markanv/omgivning:	Skogsmark/jordbruksmark		

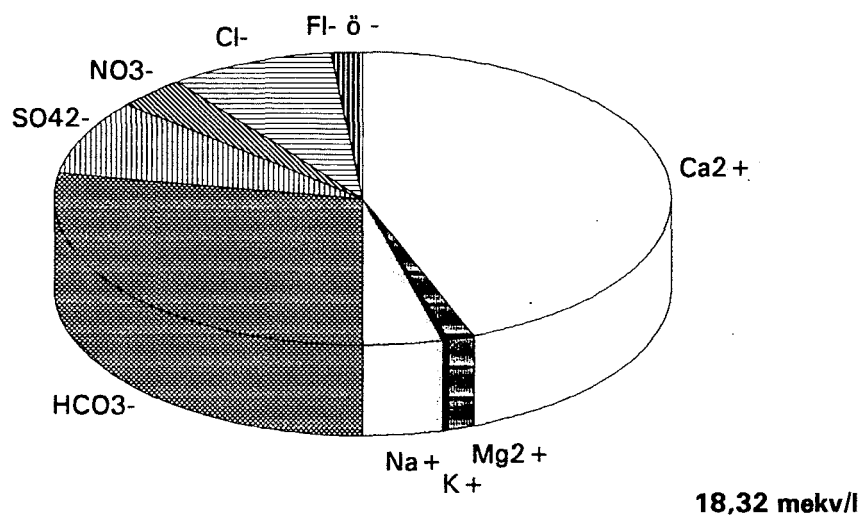


Figur 6.22. Joninnehåll i råvatten från filterbrunn, Löttorp

Bedömning: En tydlig försurningspåverkan föreligger. Grundvattnet har en mycket god buffringsförmåga och är mycket hårt vilket visar på kalkrika jordlager. Färgtalet är högt, troligtvis p g a den höga järnhalten. Den höga sulfathalten kan ge smakförändringar på vattnet och övergående diarré hos känsliga barn. Fluoridhalten är ej tillräckligt hög för att ha kariesförebyggande verkan.

6.23. TVETA

Kommun:	Mörbylånga	Brunnsbeteckning:	B 20
Brunnstyp/djup:	Grävd/5 m	Anläggningsår:	1969
Kapacitet/medeluttag:	900/500 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	+ 32 m ö h
Driftförhållanden:	12 h/dygn	Provtagningspunkt:	Kran vid uppfordringsledning
Skyddsomr/vattendom:	Ja/	Topografi:	37 m ö h
Normal grundvattennivå:	1 m u marknivå	Plusnivå:	+ 34-36 m ö h
Berggrund:	Kalksten	Jordart:	Sandig-moig morän
Markanv/omgivning:	Betesmark/lövskog		

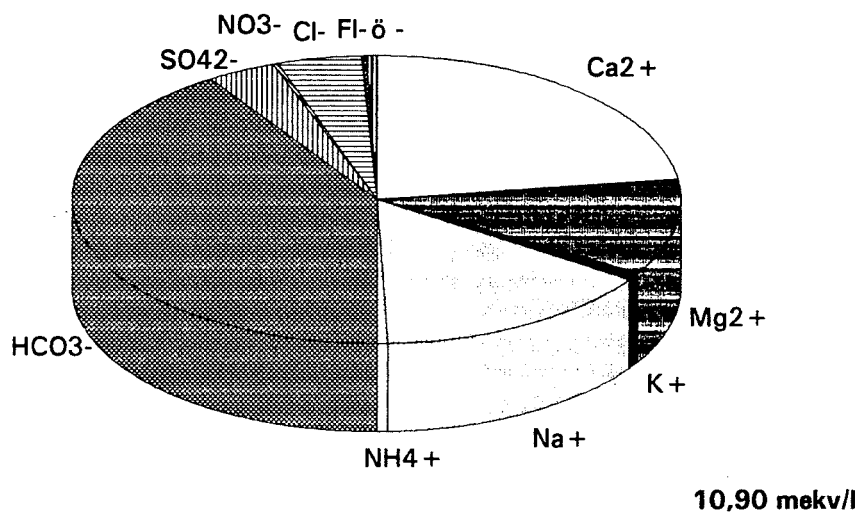


Figur 6.23. Joninnehåll i råvatten från grävd brunn, Tveta

Bedömning: En relativt tydlig föroreningspåverkan kan konstateras. Buffringsförmågan är dock mycket god tack vare det kalkrika underlaget. Grundvattnet är mycket hårt och den höga nitrathalten indikerar påverkan från avlopp, gödsling eller annan föroreningskälla. Fluoridhalten är för låg för att ha kariesförebyggande verkan.

6.24. GRÖNHÖGEN

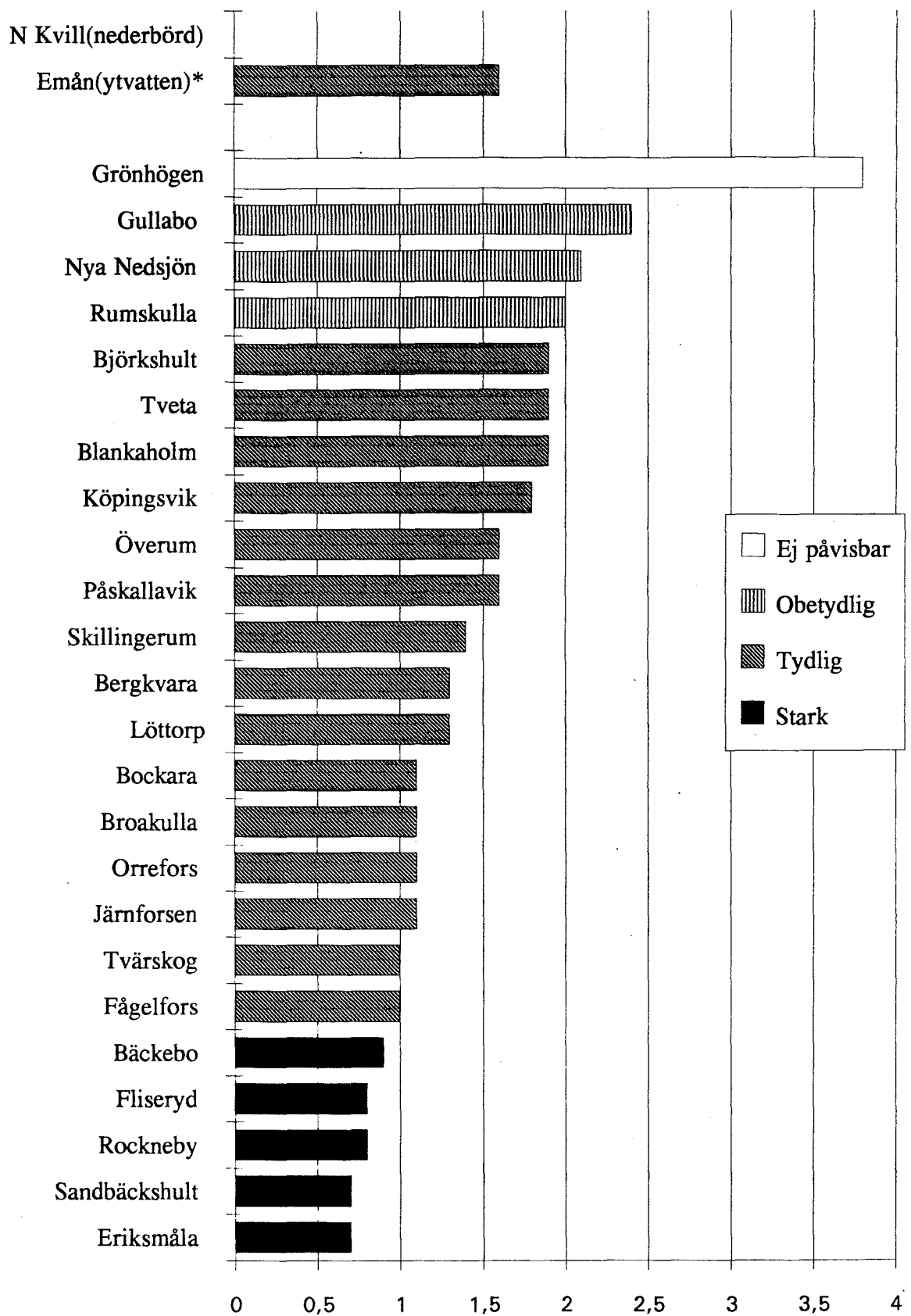
Kommun:	Mörbylånga	Brunnsbeteckning:	Borra 1
Brunnstyp/djup:	Borrad/40 m	Anläggningsår:	1940
Kapacitet/medeluttag:	230/100 m ³ /dygn	Pumpens nivå:	- 30 m ö h
Driftförhållanden:	Kontinuerlig	Provtagningspunkt:	
Skyddsomr/vattendom:	Nej	Topografi:	7 m ö h
Normal grundvattennivå:	2 m u marknivå	Plusnivå:	+ 5 m ö h
Berggrund:	Kalksten	Jordart:	- (kalkberg)
Markanv/omgivning:	Kalkbrott/industriområde		
Övrigt:	Problem med svavelväte		



Figur 6.24. Joninnehåll i råvatten från bergborra, Grönhögen.

Bedömning: Ingen försurningspåverkan kan påvisas. Buffringsförmågan är mycket god och pH-värdet på 8,1 är det högsta bland de provtagna brunnarna. Grundvattnet är hårt. Fluoridhalten är för låg för att ha kariesförebyggande verkan.

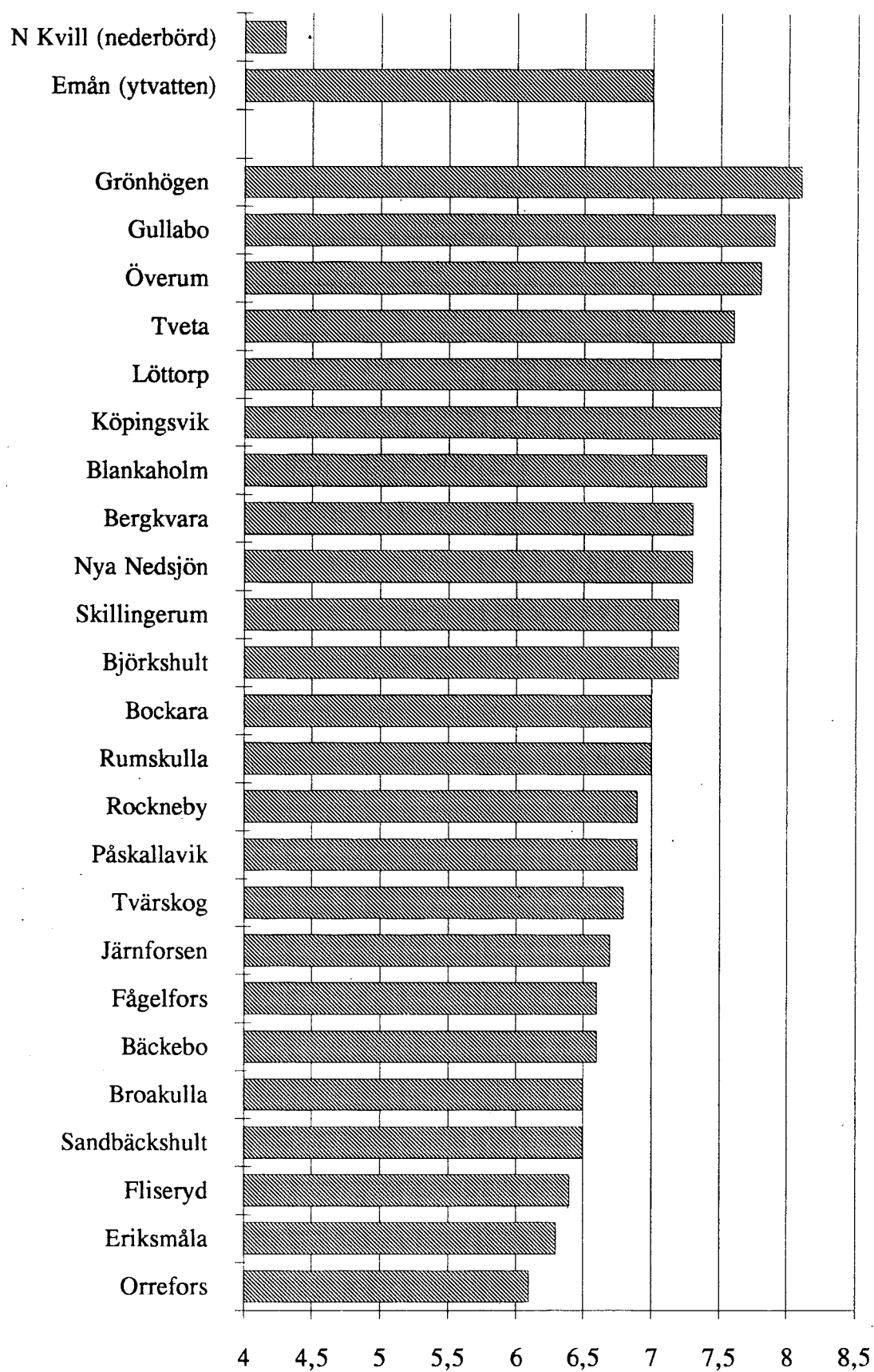
Figur 6.27. Försurningspåverkan



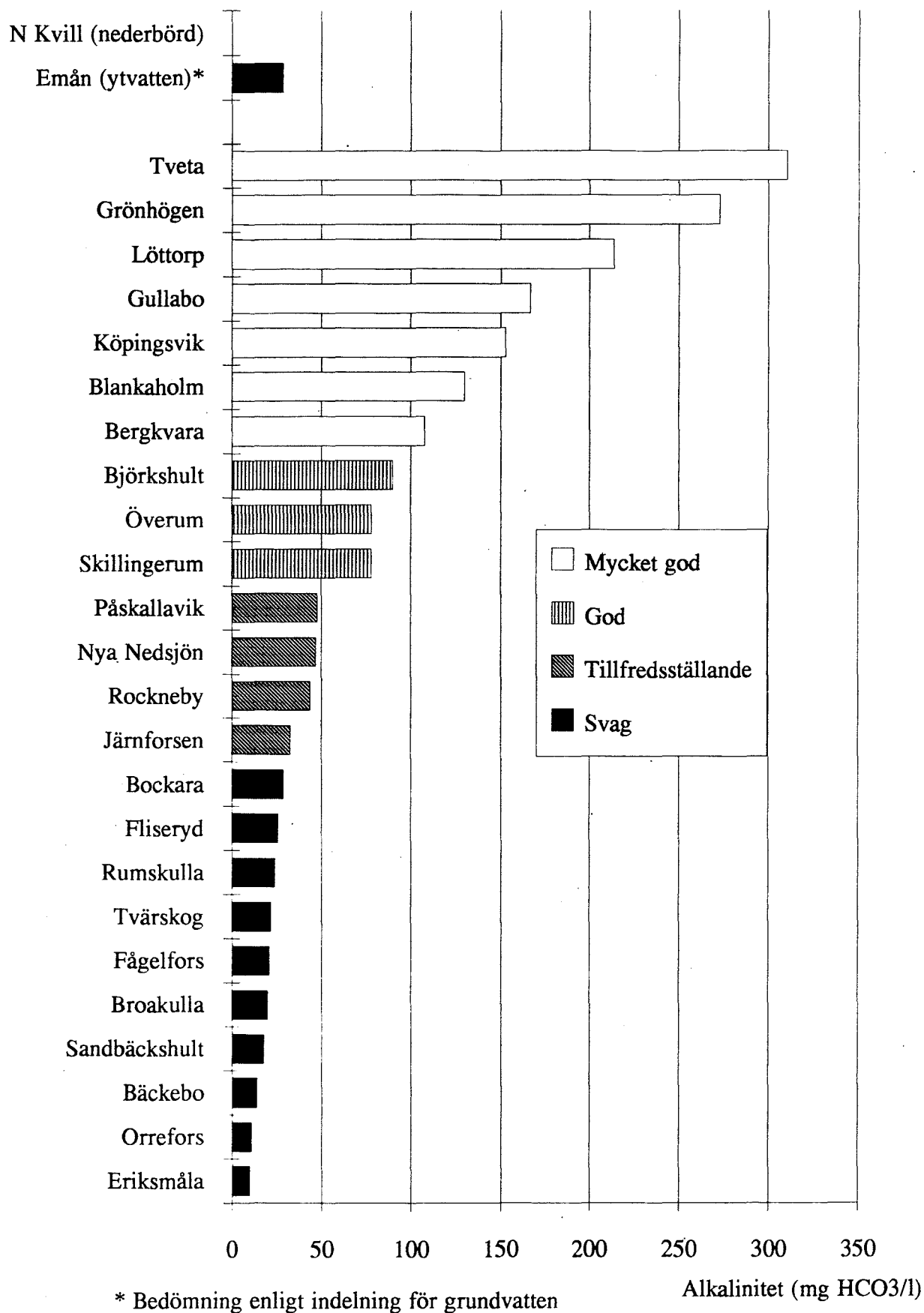
* Bedömning enligt indelning för grundvatten

Alk/hårdhet

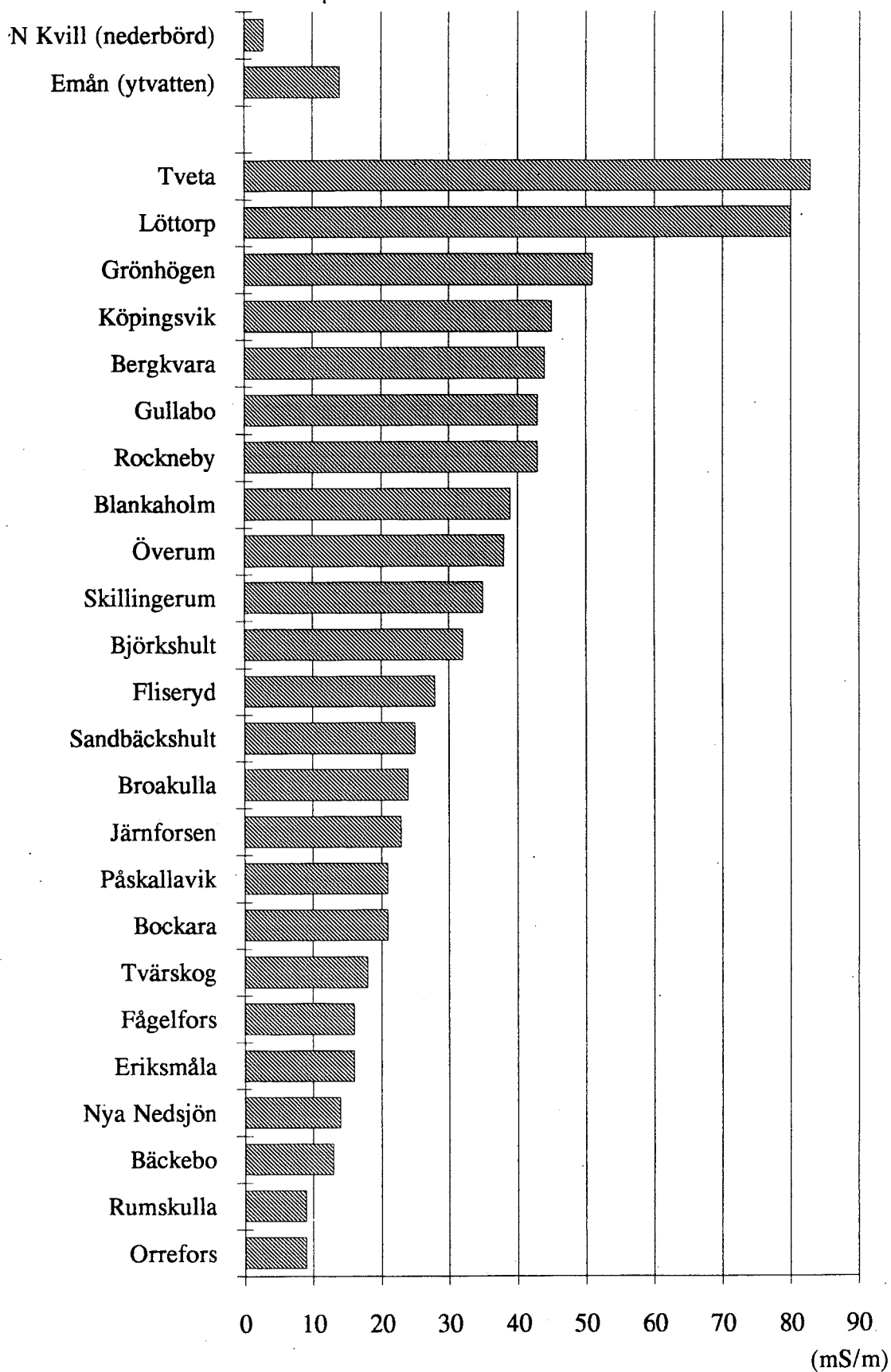
Figur 6.28. pH-värde



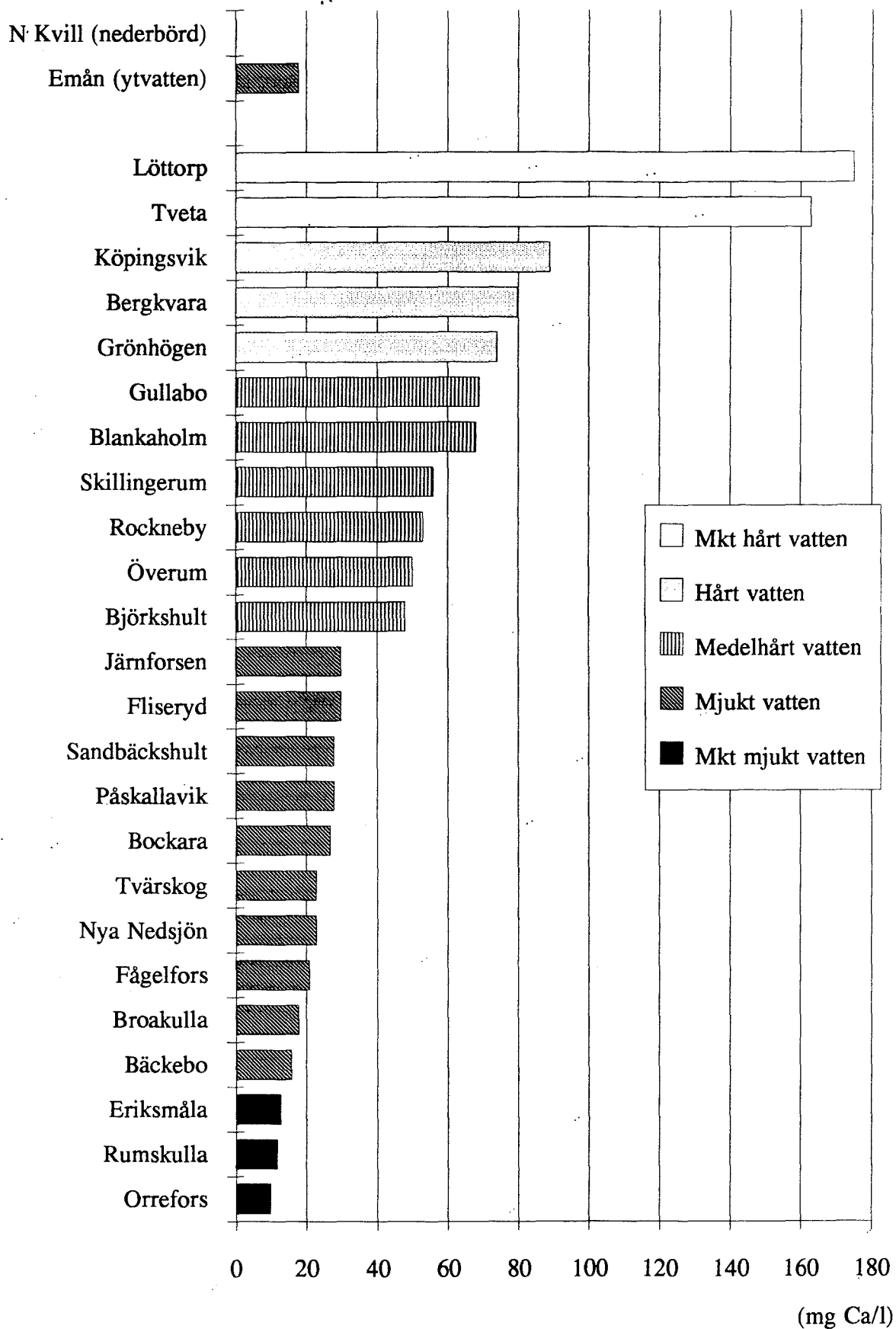
Figur 6.29. Buffringsförmåga



Figur 6.30. Konduktivitet



Figur 6.31. Totalhårdhet



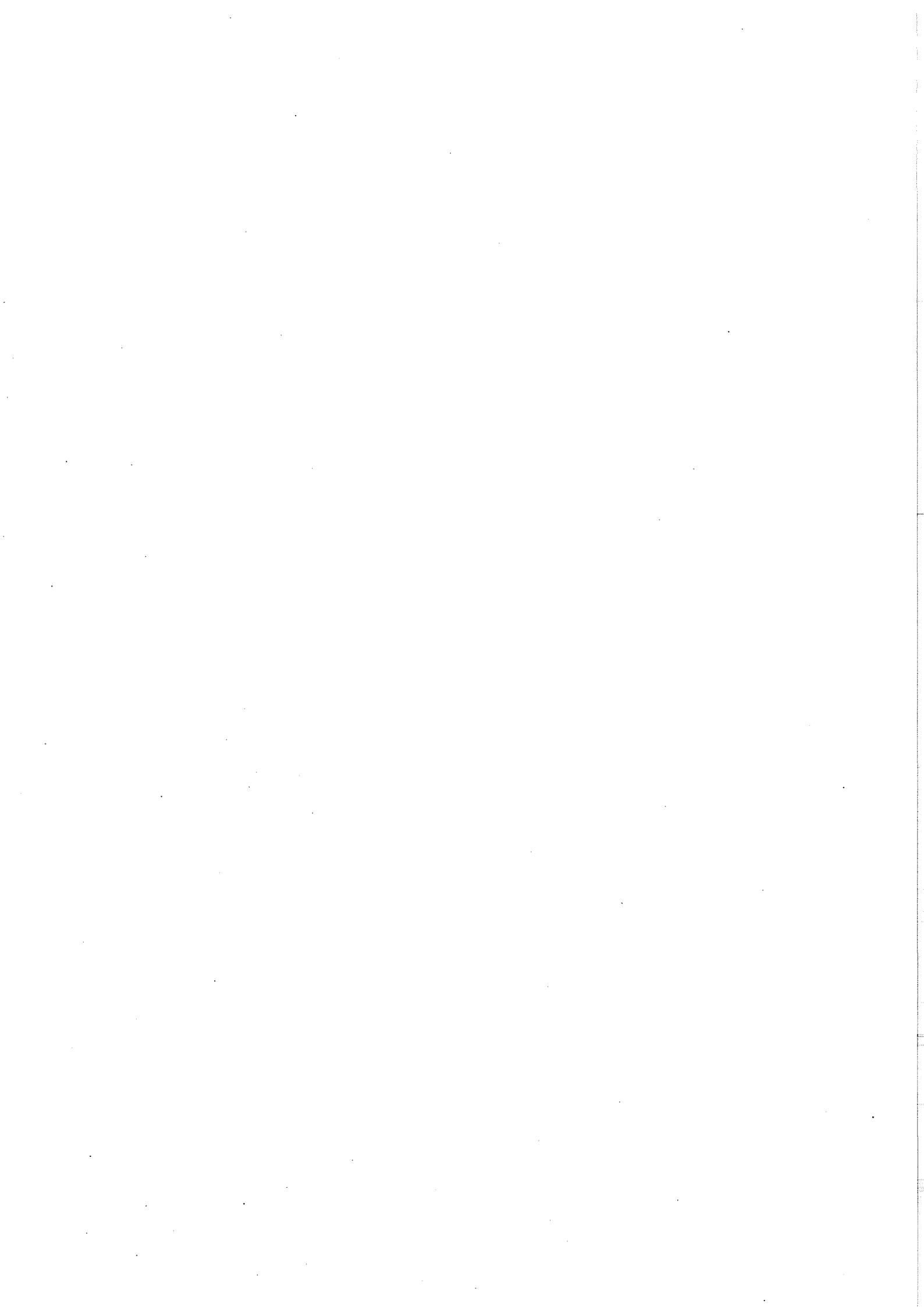
7. DISKUSSION

Tillgång till bra vatten är en av de viktigaste förutsättningarna för såväl den enskilde individen som för samhället i stort. För många länder är den begränsade tillgången på vatten samt en ofta bristfällig vattenkvalitet ett mycket stort problem. Här i Sverige har vi länge tagit tillgång till bra vatten som en självklarhet. Det blir nu allt mer uppenbart att även grundvattnet drabbas av de miljöproblem som finns idag. Ett av de stora hoten mot vårt grundvatten är försurningen. Skandinavien är avsevärt hårdare drabbat än övriga Europa på grund av sin på många håll sura och svårvittrade berggrund.

I tidigare undersökningar har kunnat konstateras att många grundvattentäkter, speciellt i ytliga grundvattenmagasin är påverkade av försurningen. Resultaten från den samordnade råvattenkontrollen i Kalmar län visar på samma sak.

Av de 24 provtagna brunnarna är det bara 1 st (Grönhögen) som inte är påvisbart försurningspåverkad. Ytterligare 3 brunnar är endast obetydligt försurningspåverkad medan övriga brunnar visar på en tydlig eller stark försurningspåverkan. Som väntat är det de grundare jordbrunnarna med en ofta kortare omsättningstid som är mest påverkade men ett par av bergborrhorna är även de starkt försurningspåverkade. Buffringsförmågan är svag i 10 st av grundvattentäkterna. Dessa brunnar har troligtvis en relativt kort omsättningstid och/eller saknar inslag av basiska mineral i jordlager och berggrund.

Sammanfattningsvis kan sägas att en klar försurningspåverkan kan ses på grundvattnet i de täkter som ingår i den samordnade råvattenkontrollen. Buffringsförmågan är dock fortfarande tillfredsställande i de flesta brunnar men med ett fortsatt nedfall av försurande ämnen kommer alkaliniteten och buffringsförmågan att minska och försurningspåverkan bli allt tydligare. Försurningspåverkat grundvatten kommer med all sannolikhet att bli ett allt större problem i framtiden. Förutom en ökad risk för hälsoeffekter p g a ökad metallutlakning till grundvattnet kommer det att få såväl tekniska som ekonomiska följder. Det är viktigt att den pågående försurningen och dess effekter på grundvattenkvaliteten uppmärksammas. En samordnad råvattenkontroll är ett sätt att följa utvecklingen och bör även fortsättningsvis ingå som en del i länsstyrelsens miljöövervakning.



REFERENSER

Jack och Knutsson 1981. Känsligheten för grundvattenförsurning i olika delar av landet (förstudie). KHM, Teknisk rapport nr 11. Inst för kulturteknik, KTH.

Knutsson, G. 1981. Försurning av mark och vatten, exempel från Algutsbodatrakten. Algutsboda sockenbok del V, Algutsboda hembygdsförening

Länsstyrelsen i Kalmar län informerar 1987:7. Försurningssituationen i grundvatten inom Kalmar län 1962-1987.

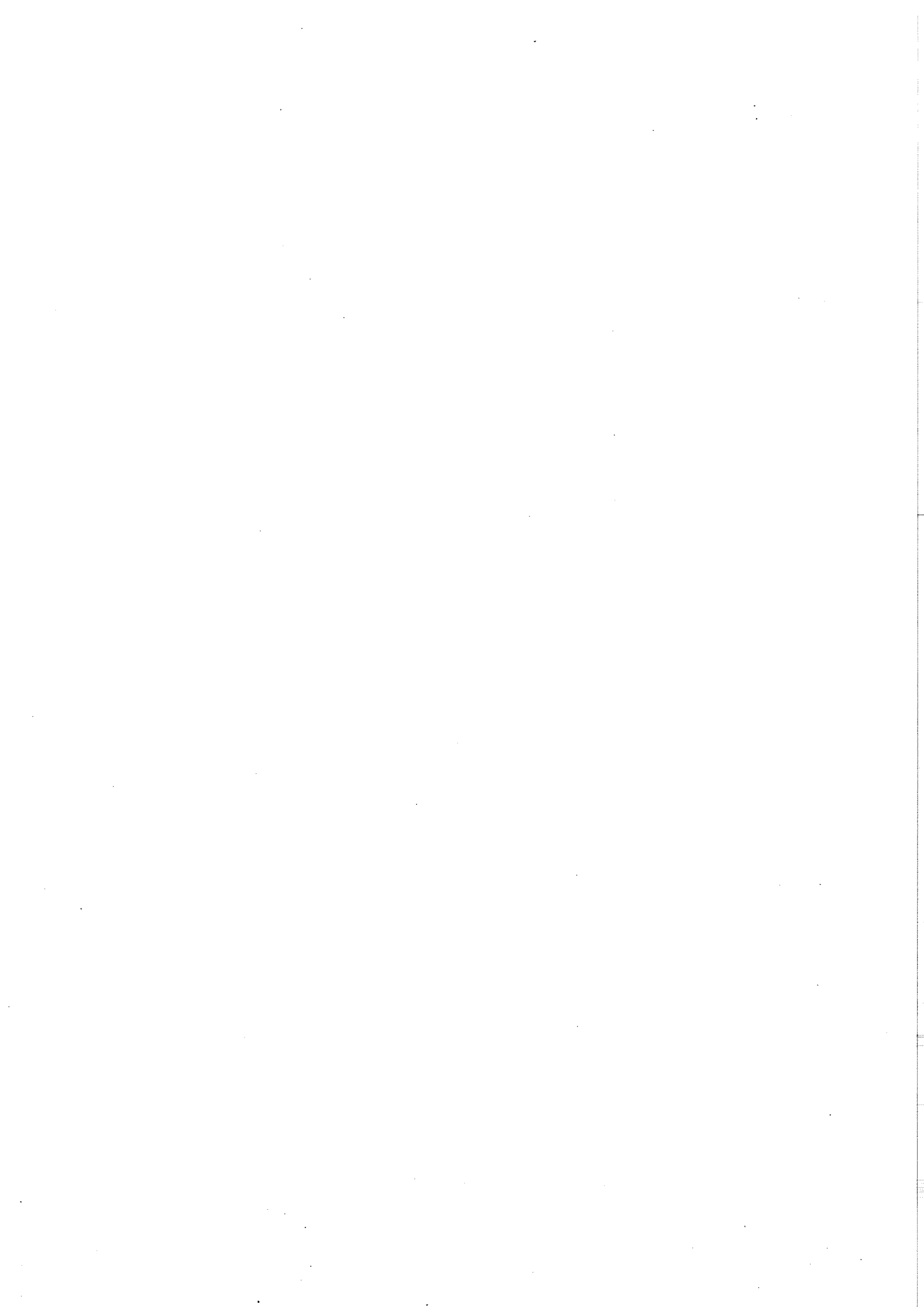
Länsstyrelsen i Kalmar län, 1989. Regional miljöanalys för Kalmar län.

Naturvårdsverket informerar. Monitor 1986, Sura och försurade vatten

SGU, rapporter och meddelande nr 44, 1985. Grundvattenkvalitet

SGU, Grundvatten 1/93

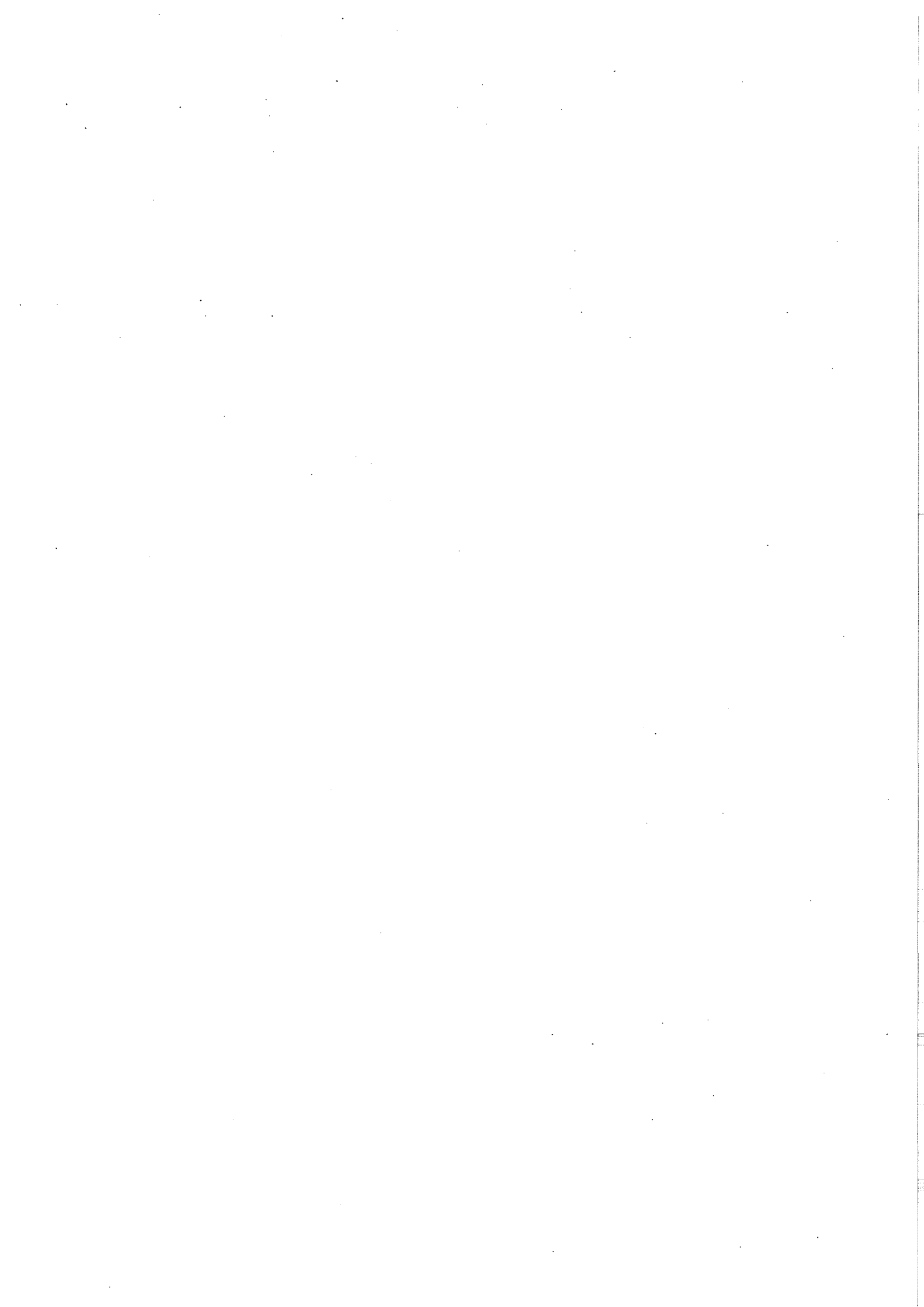
SLV:s kungörelse om dricksvatten, SLV FS 1989:30



BILAGA 1

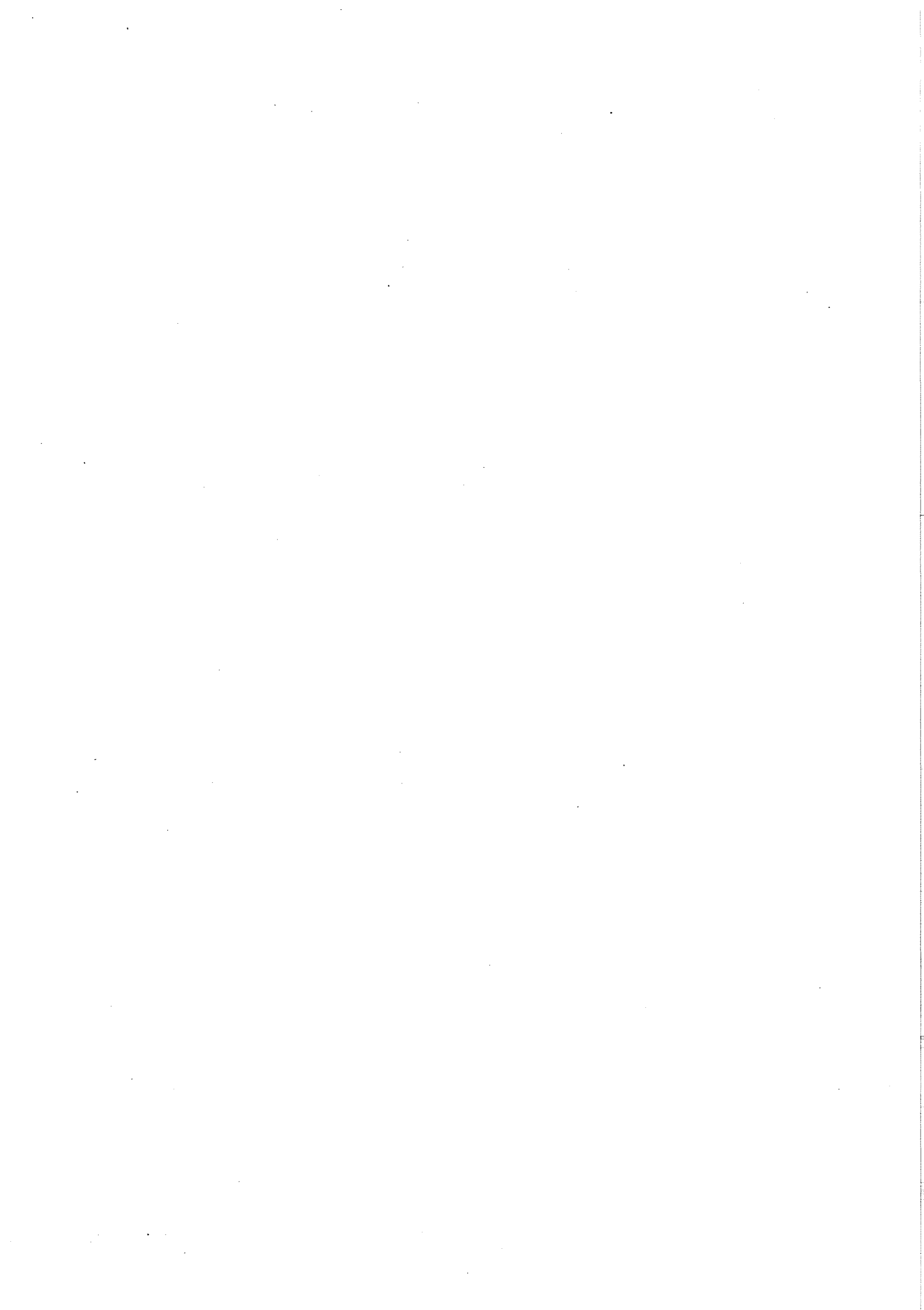
	Ca2+	Mg2+	K+	Na+	H+	NH4+	Fe3+	Mn2+	ö +	HCO3-	SO42-	NO3-	Cl-	Fl-	ö -	Summa	Kond
	mekv/l	mekv/l	mekv/l	mekv/l	mekv/l	mekv/l	mekv/l	mekv/l	mekv/l	mekv/l	mekv/l	mekv/l	mekv/l	mekv/l	mekv/l	mekv/l	mS/m
N Kvill (nederbörd)	0,009	0,004	0,003	0,01	0,046	0,033	0	0	0,003	0	0,063	0,032	0,013	0	0	0,216	3
Emån (ytvatten)	0,66	0,24	0,05	0,32	0	0	0,02	0	0	0,38	0,46	0,02	0,32	0	0,11	2,58	14
1. Bergkvara	3,22	0,75	0,12	0,64	0	0,01	0,14	0,03	0	1,75	1,75	0,01	0,85	0,03	0,52	9,82	44
2. Gullabo	3,02	0,48	0,07	0,86	0	0,01	0,04	0,01	0	2,51	0,7	0,01	1,02	0,07	0,18	8,98	43
3. Broakulla	0,57	0,33	0,09	1,05	0	0	0	0	0	0,32	0,3	0,1	1,27	0,01	0,04	4,08	24
4. Eriksmåla	0,41	0,2	0,07	0,6	0	0	0	0	0,07	0,16	0,35	0,14	0,69	0,01	0	2,7	16
5. Bäckebo	0,54	0,25	0,03	0,29	0	0	0	0	0,02	0,23	0,34	0,1	0,44	0,02	0	2,26	13
6. Orrefors	0,29	0,16	0,03	0,25	0	0	0,04	0	0	0,19	0,23	0,01	0,32	0,01	0,01	1,54	9
7. Rockneby	1,78	0,91	0,23	0,77	0	0	0,03	0	0	0,72	1,45	0,42	0,94	0,06	0,13	7,44	43
8. Tvärskog	0,81	0,33	0,03	0,38	0	0	0	0	0,02	0,36	0,48	0,31	0,41	0,01	0	3,14	18
9. Björkshult	1,92	0,44	0,05	0,66	0	0	0	0,03	0	1,48	0,38	0,05	0,96	0,07	0,16	6,2	32
10. Fågelfors	0,7	0,34	0,06	0,34	0	0	0	0	0	0,35	0,54	0,06	0,39	0,01	0,09	2,88	16
11. Fliseryd	1,09	0,38	0,12	0,85	0	0	0	0	0,07	0,43	0,75	0,19	1,08	0,06	0	5,02	28
12. Sandbäckshult	1,01	0,34	0,07	0,74	0	0	0,07	0	0	0,29	0,75	0,02	1,06	0,02	0,09	4,46	25
13. Bockara	0,92	0,39	0,05	0,48	0	0	0	0	0	0,48	0,38	0,26	0,65	0,02	0,05	3,68	21
14. Påskallavik	1,08	0,3	0,05	0,57	0	0	0,03	0,01	0	0,78	0,62	0,02	0,39	0,1	0,13	4,08	21
15. Järnforsen	0,99	0,52	0,04	0,49	0	0,01	0,14	0,01	0	0,53	0,77	0,08	0,57	0,02	0,23	4,4	23
16. Nya Nedsjön	0,86	0,27	0,02	0,25	0	0	0	0	0	0,77	0,29	0,03	0,23	0,03	0,05	2,8	14
17. Skillingerum	2,18	0,55	0,04	0,56	0	0	0	0	0	1,27	0,93	0,14	0,8	0,07	0,12	6,66	35
18. Rumskulla	0,4	0,15	0,02	0,25	0	0	0	0	0	0,39	0,23	0,02	0,12	0,04	0,02	1,64	9
19. Överum	2,19	0,33	0,08	0,81	0	0	0	0	0	1,28	0,59	0,01	1,44	0,04	0,05	6,82	38
20. Blankaholm	2,74	0,64	0,06	0,64	0	0,01	0,07	0,02	0	2,14	1,2	0,01	0,2	0,07	0,56	8,36	39
21. Köpingsvik	3,98	0,37	0,05	0,37	0	0	0,06	0,01	0	2,51	1,41	0,01	0,55	0,04	0,32	9,68	45
22. Löttorp	8,14	0,69	0,19	0,42	0	0	0,17	0,03	0	3,51	4,53	0,04	0,58	0,03	0,95	19,28	80
23. Tveta	8,14	0,22	0,06	0,74	0	0	0	0	0	5,09	1,55	0,66	1,56	0,01	0,29	18,32	83
24. Grönhögen	2,49	1,18	0,1	1,64	0	0,04	0	0	0	4,47	0,4	0,01	0,5	0,02	0,05	10,9	51

ANALYSRESULTAT



BILAGA 2

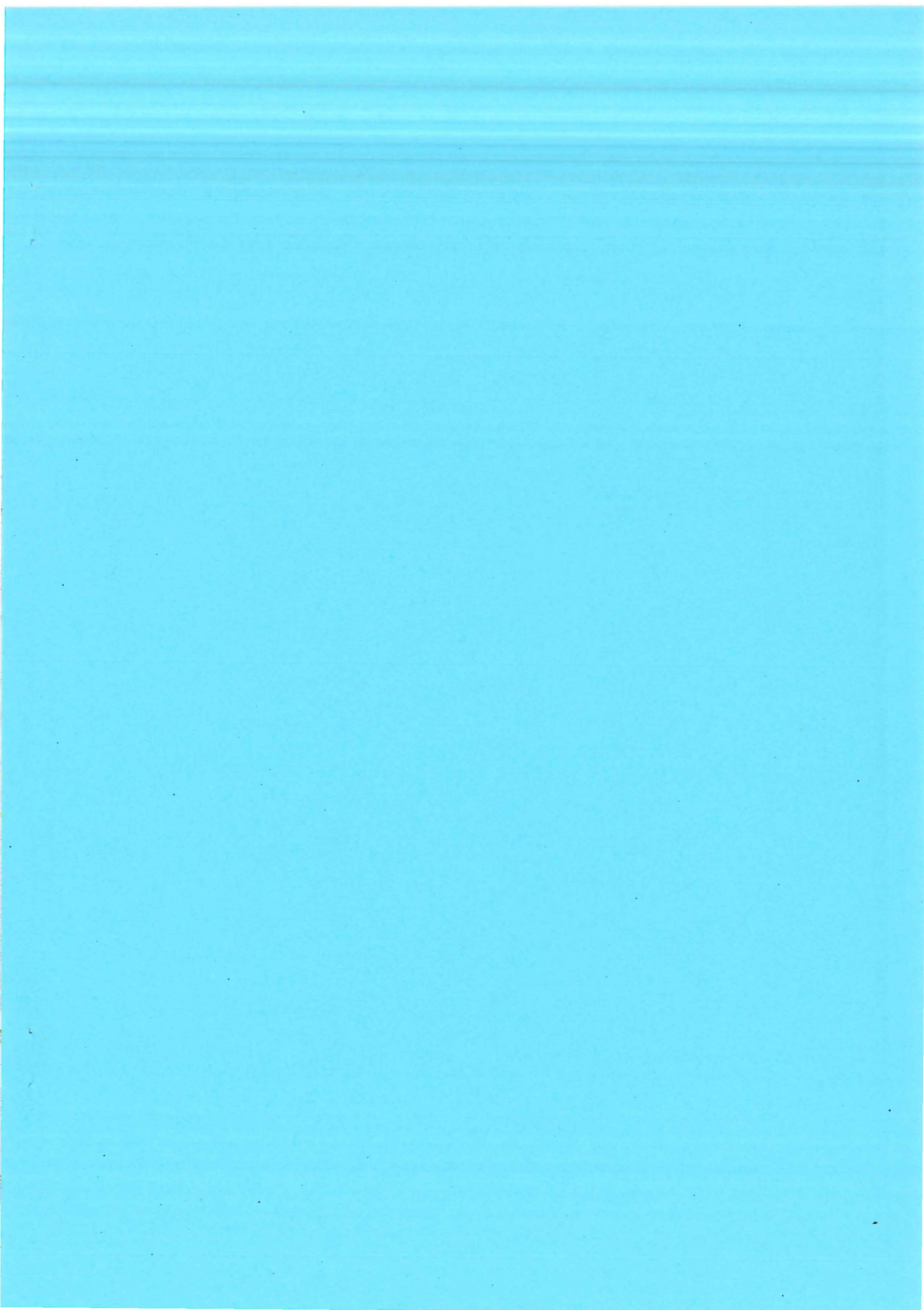
Nr		pH	Alkalinitet (mg HCO ₃ /l)	Alk/sulfathalt (mg HCO ₃ / mg SO ₄)	Alk/hårdhet (mg HCO ₃ / mg Ca)	Hårdhet (mg Ca/l)	Sulfathalt (mgSO ₄ /l)	CO ₂ -fri (mg CO ₂ /l)
	N Kvill (nederbörd)	4,3	0	0	0	0,3	30	0
	Emån (ytvatten)	7	29	1,3	1,6	18	22	0
1	Bergkvara	7,3	108	1,3	1,3	80	87	16
2	Gullabo	7,9	167	9,7	2,4	69	18	7
3	Broakulla	6,5	20	1,4	1,1	18	14	37
4	Eriksmåla	6,3	10	0,5	0,7	13	17	26
5	Bäckebo	6,6	14	0,9	0,9	16	17	19
6	Orrefors	6,1	11	1	1,1	10	11	38
7	Rockneby	6,9	44	0,6	0,8	53	70	32
8	Tvärskog	6,8	22	1	1	23	23	20
9	Björkshult	7,2	90	4,9	1,9	48	18	28
10	Fågelfors	6,6	21	0,7	1	21	26	29
11	Fliseryd	6,4	26	0,7	0,8	30	35	36
12	Sandbäckshult	6,5	18	0,5	0,7	28	39	28
13	Bockara	7	29	1,6	1,1	27	18	20
14	Påskallavik	6,9	48	1,6	1,6	28	30	31
15	Järnforsen	6,7	33	0,9	1,1	30	37	25
16	Nya Nedsjön	7,3	47	3,4	2,1	23	14	11
17	Skillingerum	7,2	78	1,9	1,4	56	44	23
18	Rumskulla	7	24	2,1	2	12	11	15
19	Överum	7,8	78	2,8	1,6	50	28	6
20	Blankaholm	7,4	130	2,1	1,9	68	63	14
21	Köpingsvik	7,5	153	2,3	1,8	89	67	15
22	Löttorp	7,5	214	1,2	1,3	175	218	12
23	Tveta	7,6	311	4,7	1,9	163	74	13
24	Grönhögen	8,1	273	22,6	3,8	74	19	7



BILAGA 2

Nr	Kond (ms/m)	Färgtal (mg Pt/l)	Järnhalt (mg Fe/l)	Manganhalt (mg Mn/l)	Kloridhalt (mg Cl/l)	Nitrat-nitrit NO3-N + NO2-N (mg/l)	Fluoridhalt (mg F/l)	Al. halt. (mg Al/l)	Turbiditet (FNU)
	2,9	0	0	0	0,5	0,4	0	0	0
	14	35	0,36	0,07	11	0,3	0	0	1,9
1	44	40	2,68	0,68	30	0,1	0,5	15	6,9
2	43	20	0,42	0,33	38	0,1	1,6	6	1,3
3	24	5	0,02	0,01	47	1,3	0,1	44	0,1
4	16	5	0,01	0,01	24	2	0,1	15	0,2
5	13	5	0,01	0,01	16	1,4	0,2	13	0,1
6	9	15	0,69	0,07	11	0,1	0,2	116	5,6
7	43	5	0,67	0,1	34	6	1,2	16	6,5
8	18	5	0,06	0,01	14	4,4	0,2	2	0,6
9	32	5	0,08	0,7	34	0,6	1,3	64	0,5
10	16	25	0,08	0,12	14	0,8	0,3	127	0,2
11	28	5	0,04	0,01	38	2,7	1,1	291	0,5
12	25	10	1,24	0,05	37	0,2	0,4	88	4,8
13	21	5	0,01	0,03	23	3,7	0,4	3	0,1
14	21	10	0,52	0,14	14	0,3	2	287	4
15	23	60	2,67	0,18	20	1,1	0,4	23	3,7
16	14	5	0,01	0,01	8	0,4	0,4	4	0,1
17	35	5	0,21	0,01	28	2,1	1,3	7	0,4
18	9	5	0,01	0,01	5	0,3	0,8	5	0,1
19	38	10	0,01	0,02	51	0,1	0,9	7	0,2
20	39	35	1,4	0,46	7	0,1	1,4	19	5,1
21	45	20	0,81	0,44	19	0,2	0,6	12	8,5
22	80	30	3,13	0,83	20	0,5	0,6	25	20,9
23	83	5	0,05	0,01	55	9	0,2	24	1,1
24	51	5	0,03	0,01	18	0,1	0,3	10	9,3

ANALYSRESULTAT



MEDDELANDE FRÅN LÄNSSTYRELSEN FR O M 1992

- 1992:1** Silverån - Brusaån 1987-90. Vattenkvalitet och påverkan
- 1992:2** Elfiskeundersökning på sex miljöövervakningsstationer i Kalmar län 1991
- 1992:3** Underlag för planering av högskoleutbildningen i Kalmar län
- 1992:4** Glesbygdstöd till företag i Kalmar län - uppföljning
- 1992:5** Kvinnors ställning på arbetsmarknaden och i utbildningsväsendet i Kalmar län
- 1992:6** Ängar och hagar i Kalmar län
- 1992:7** Fiskodling i Kalmar län. Utveckling 1980-1990
Miljöriktlinjer till 1999
- 1992:8** Projektverksamhet inom länsplaneringen 1991/92
- 1992:9** Häckfåglar i Vickleby ädellövskogsreservat 1990
- 1992:10** PCB i fogmassor
- 1993:1** Ungdomskullar mot samhällstoppen
Ungdomar vid sidan av traditionell gymnasieutbildning
- 1993:2** Närsaltläckage från jordbruksmark i Kalmar län
- 1993:3** Länsplan för biologisk återställning i kalkade sjöar och vattendrag. Gäller budgetåren 92/93 - 96/97
- 1993:4** Närsaltstransport vid Kalmar läns vattendrag 1979-91
- 1993:5** Slamhantering och slamkvalitet vid kommunala avloppsreningsverk i Kalmar län
- 1993:6** Stallgödsellagring, Kalmar kommun
- 1993:7** Samordnad råvattenkontroll i Kalmar län 1990 - 1992