



Grundvatten i Blekinge

Övervakning av brunnar och källor



Rapport, år och nr: 2008/6
Rapportnamn: Grundvattenövervakning i Blekinge län –Brunnar och källor
Utgåva:
Utgivare: Länsstyrelsen Blekinge län, 371 86 Karlskrona.
Dnr:
Författare/Kontaktperson: Maria Carlsson
Foto/Omslag: Lars Möller
Layout: Maria Carlsson/Länsstyrelsen i Blekinge län
ISSN: 1651–8527
Tryckeri: Ej tryckt
Upplaga: Endast för webben
Länsstyrelsens rapporter: www.k.lst.se/k/publikationer

© Länsstyrelsen Blekinge län

Innehåll

Sammanfattning	5
Inledning	6
Miljöproblem – miljömål	6
Försurning	6
Övergödning.....	7
Saltinträngning	7
Metaller	7
Bekämpningsmedel	7
Mål och syfte.....	8
Material och metoder	9
Regional miljöövervakning	9
Källor	9
Enskilda brunnar	9
Kommunala grundvattentäkter.....	10
Vilka ämnen analyseras?.....	10
Övervakning enligt Vattenkvalitetsförordningen.....	10
Mätvärden	11
Gränsvärden för dricksvatten	11
Naturvårdsverkets bedömningsgrunder	12
Tidsserier.....	16
Resultat	17
Försurning - Alkalinitet och pH.....	17
Tidsserier - Försurning.....	18
Färg	18
Övergödning - Nitrat.....	19
Tidsserier - Nitrat	20
Salthalt - Klorid.....	21
Tidsserier - Klorid.....	22
Bekämpningsmedel	25
Diskussion	26
Vad visar resultatet?.....	26
Försurning - Alkalinitet.....	26
Färg	26
Övergödning - Nitrat	26
Salthalt - Klorid.....	26
Metaller	27
Revidering av regionalt övervakningsprogram.....	27
Utökad övervakning.....	27
Litteratur	29

Sammanfattning

Källor, enskilda brunnar och kommunala grundvattentäkter ingår i det regionala miljöövervakningsprogrammet för Blekinge län sedan många år. De första källorna provtogs i mitten på 1980-talet och idag provtas 25 källor årligen. Tjugo enskilda brunnar började provtas regelbundet i mitten av 1990-talet. Arton brunnar är kvar i dagens övervakning. De kommunala grundvattentäkterna provtas av respektive kommun i enlighet med Livsmedelsverkets föreskrifter (Livsmedelsverket 2001). Resultatet av dessa provtagningar har inte sammanställts i denna rapport.

I rapporten redovisas miljötilståndet i källor och enskilda brunnar med avseende på försurning, övergödning och salthalt. Försurningen bedöms med hjälp av buffringsförmågens (alkalinitetens) medelvärde för åren 2001-2007. Nitrat och salthalt (klorid) bedöms genom medelvärde från år 2004-2007 då dessa ämnen provtogs för första gången 2004.

Det vanligaste miljöproblemet i brunnar- och källvatten är försurning. Alkaliniteten ökar något, men är fortfarande mycket låg i de flesta källor och brunnar. Kalciumhalterna minskar i många av källorna. Vattnet är obetydligt färgat de flesta källor och brunnar, men några källor visar tendenser till ökande färgtal. I ytvatten har man länge observerat stigande färgtal på grund av ökande humushalter. Grundvattnet har ofta mycket långsam omsättning och reagerar därför också långsamt på förändringar, både positiva och negativa. Färg i grundvatten kommer att följas upp för att se om ytvattens ökande färgtal även påverkar grundvattnet, eller om grundvattnet genom olika processer, bl a filtrering genom marken förblir i det närmaste ofärgat.

Nitrathalten är hög på flera platser och miljökvalitetsnormen överskrids på två platser i länet. Kloridhalterna är låga och bara i enstaka fall förhöjda. I vattentäkter med stora uttag nära havet finns uppenbara risker med saltvatteninträngning. Ett exempel på detta är Ronnenabbens samfällighetsuttag på Sturkö. Inga källor eller brunnar har metallhalter som leder till anmärkning på vattenkvaliteten enligt Socialstyrelsen allmänna råd (Socialstyrelsen 2003 inkl ändringar 2005).

Det regionala miljöövervakningsprogrammet kommer under 2008 att omarbetas och anpassas efter vattenförvaltningens krav. De brunnar och källor som i dagens provtas regelbundet kommer i första hand att ingå i det regionala program som ska gälla från 2009-2014. Övervakningsprogrammet innehåller redan idag de flesta av de parametrar som är obligatoriska eller rekommenderade för övervakning enligt Vattenkvalitetsförordningen (SGU 2006).

Inledning

Grundvattenövervakning sker inom många olika program. På nationell nivå sker övervakning av grundvattenkemi och –nivå vid sjön Sännen i Ronneby kommun. Resultaten samlas in av SGU, Sveriges Geologiska Undersökning.

På regional nivå har Länsstyrelsen i Blekinge län ett omfattande provtagningsprogram av enskilda brunnar och källor. Några källor och brunnar har provtagits sedan 1980-talet och på 1990-talet började den regelbundna provtagning av det 25-tal källor och arton enskilda brunnar som ingår i programmet idag.

Kommunerna övervakar kommunala grundvattentäkter enligt Livsmedelsverkets föreskrifter (Livsmedelsverket 2001). Provtagningen sträcker sig minst tillbaka till 1960-talet. Data har tidigare samlats in av Länsstyrelsen och täkterna ingår i Länsstyrelsens miljöövervakningsprogram. Numera har dock SGU ett system som heter DGV (Databas för grundvattenförekomster och vattentäkter) som ska samordna hela landets vattentäkter och analysresultat från dessa. På sikt ska även data från den regionala övervakningen lagras hos SGU.

Syfte med den regionala övervakningen har främst varit att följa försurningens påverkan i hela länet. I jordbruksbygder och större allmänna vattentäkter har även näringsämnen och bekämpningsmedel provtagits.

Miljöproblem – miljömål

Miljömålsuppföljning av miljömålet ”Grundvatten av god kvalitet” är kopplat till dricksvattenförsörjningen och har delmål om vattenkvalitet och -kvantitet. Övervakningsprogrammet för enskilda brunnar och källor är en viktig informationskälla för uppföljning av dessa mål tillsammans med kommunernas kontroll av råvatten vid kommunala grundvattentäkter.

Försurning

Grundvattnets kvalitet är beroende av en mängd olika faktorer såsom jordlagrens utbredning och typ samt den underliggande bergrundens sammansättning och vittringsbenägenhet. Luft och nederbörd innehåller vätejoner (H^+), sulfatjoner (SO_4^{2-}), nitratjoner (NO_3^-), d v s svavelsyra och salpetersyra samt ammoniumjoner (NH_4^+). Den sura nederbörden kan neutraliseras genom vittring, en process som förbrukar vätejoner och samtidigt förnyar förrådet av kationerna natrium, kalium, kalcium och magnesium varav särskilt de två senare buffrar vattnet och skyddar mot försurning.

Markanvändningen är en annan faktor som påverkar vattnets kvalitet. Ett skogsbruk som utnyttjar markens bördighet maximalt kan leda till att marken utarmas på näringsämnen. Tillväxt av skog innebär nämligen ett jonbyte där träden tar upp näring i form av t ex kalciumjoner och magnesiumjoner och i utbyte lämnar vätejoner (H^+). Om man hela tiden plockar ut träden när de vuxit färdigt återförs inte näringsämnena till marken och den blir försurad. Detta problem blir som mest påtagligt i marker med låg vittringshastighet och när man tar ut hela träd och inte bara stammarna. Ett sätt att minska effek-

ten av detta är att lämna kvar grenar och toppar eller att återföra aska till skogsmarken. Rekommendationer för askåterföring finns på Skogsstyrelsens hemsida (www.svo.se).

Övergödning

Höga nitrathalter kommer främst från punktutsläpp. Ett examensarbete från Växjö universitet baserad på data från Ronneby kommun visar att även i skogsbygderna kan halten av nitratvara hög i brunnar, särskilt på gårdar med hästar eller annan djurhållning (Pettersson 2006). Genom att vidta försiktighetsmått vid gödselhantering kan nitrathalterna i många enskilda brunnar minska.

I jordbruksområden finns även en mer diffus utlakning av nitrat från rotzonen som kan ställa till problem med grundvattenkvaliteten. Nitratet tas normalt upp av växtligheten, men om det blir ett lokalt överskott på grund av för stora gödselgivor eller om gödsling sker på olämplig tidpunkt. Exempelvis när tillväxten är låg kan kväve lakas ut från rotzonen och försvinna utom räckhåll för växterna. Sedan kan kvävet transporteras med markvattnet till grundvattnet.

Ett överskott av nitrat uppstår även i skogsmark som de närmaste åren efter avverkning kan läcka stora mängder nitrat. Skogsstyrelsen och IVL har gjort en modellering över hur mycket läckaget av nitrat kommer att öka från skogsmark som kalavverkats i samband med stormen Gudrun (IVL och Skogsstyrelsen 2006).

Saltinträngning

Saltinträngning till grundvattnet kan bli ett problem både i kustnära områden och i områden med relict saltvatten. Vid uttag ökas omsättningen av grundvatten och grundvattentäkter och enskilda brunnar kan få problem med höga kloridhalter som gör att vattnet inte går att använda för t ex dricksvatten och bevattning.

I Blekinge finns flera exempel på detta och Sölvesborgs kommun har tvingats stänga en tåkt till följd av saltinträngning. Man har även minskat vattenuttaget i grundvattentäkter för att förebygga saltinträngningen till grundvattnet (Gustafsson, 2005).

Metaller

Höga halter av olika metaller kan bero på regionala förhållanden i berggrund och jordart, nedfall och diffusa källor eller punktutsläpp. Den vanligaste metallen är aluminium, och den förekommer naturligt. Halten av aluminium ökar dock vid försurning av grundvattnet.

Bekämpningsmedel

Även bekämpningsmedel och nedbrytningsprodukter som härstammar från dessa hittas i grundvatten. Detta är ett stort problem i utpräglade jordbruksbygder, och mätbara halter av vissa vanliga bekämpningsmedel har hittats vid provtagning i Blekinge.

Mål och syfte

Rapportens syfte är att redovisa tillståndet i de källor och enskilda brunnar som provtas inom den regionala miljöövervakningen. Bedömningen görs enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för grundvattenkvalitet (Naturvårdsverket 1999). Tidsserier och eventuella trender visas för utvalda parametrar från stationer som har långa mätserier.

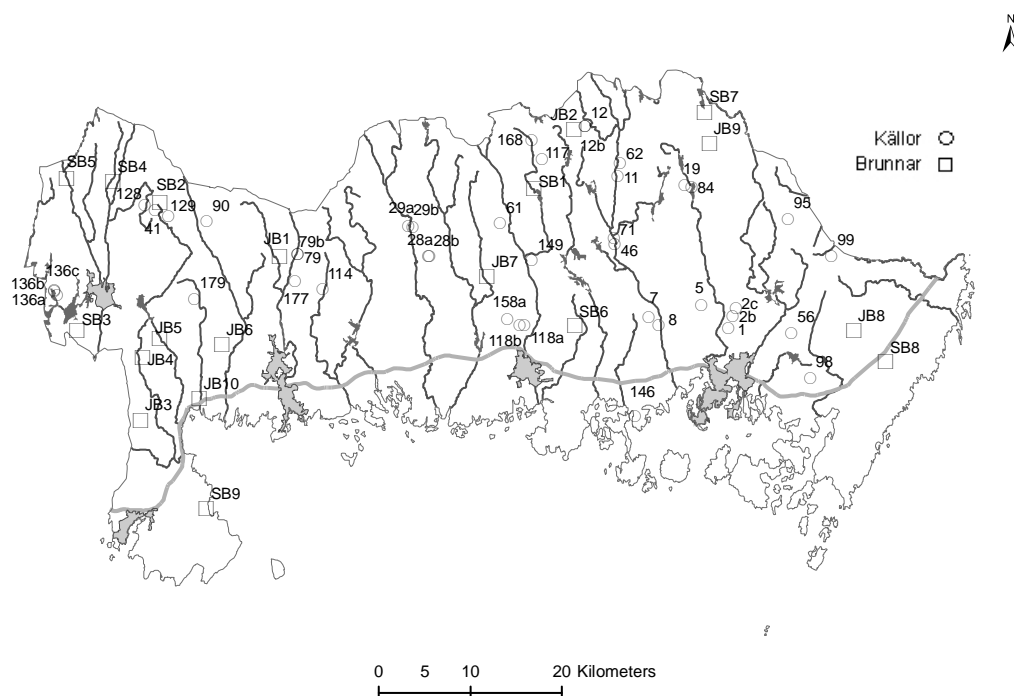
Länsstyrelsens regionala miljöövervakningsprogram inför förändringar de närmast kommande åren. Under 2008 ska ett nytt miljöövervakningsprogram utformas för perioden 2009-2015. Ramdirektivet för vatten (2000/60/EG) har införts i svensk lagstiftning och detta ställer vissa krav på grundvattenövervakning m m. För att uppfylla de nya kraven på "kontrollerande övervakning" kompletteras Blekinges befintliga grundvattenövervakning med vissa parametrar från och med 2008. Där påverkan på grundvattnet påvisats eller kan misstänkas kommer det framöver att krävas "operativ övervakning" som är mer omfattande och inriktas på de ämnen som står för påverkan.

Material och metoder

Regional miljöövervakning

Källor

I källor har vattenkvaliteten analyserats sedan 1984 på platser spridda över hela länet. Resultaten från källprovtagningarna har tidigare utvärderats av Hansson (1994), Kilnäs (1998) och SGU (2001). Inom programmet provtar Länsstyrelsen ett 40-tal källor. 25 av källorna provtas årligen och ytterligare 15 prover tas på särskilt intressanta eller nyupptäckta källor. Karta över källorna som ingår i denna rapport finns i Figur 1. Blekinge läns samlade källregister finns i Bilaga 1.



Figur 1. Karta över de brunnar och källor som ingår i bedömningarna av tillstånd 2001-2007. Brunnarna är markerade med fyrkanter + ID-nr. JB betyder jordbruksbygd och SB betyder skogsbruksbygd. Källorna är markerade med cirklar + ID-nr från länets källregister.

Enskilda brunnar

Vattenkvalitet i enskilda brunnar har provtagits regelbundet sedan år 1995. Några av brunnarna har även enstaka resultat från 1970- och 80-talen. I programmet ingår idag 18 enskilda brunnar. Hälften ligger i jordbruksbygd och betecknas JB och hälften i skogsbruksbygd och betecknas SB. År 2002 analyserades även bekämpningsmedel i jordbruksbrunnar. Karta över samtliga brunnar som ingår i denna utvärdering finns i Figur 1. Samtliga brunnar som ingår eller har ingått i miljöövervakningsprogrammet finns listade i Bilaga 2.

Kommunala grundvattentäkter

Vattenkvalitet i kommunala grundvattentäkter som försörjer samhällen har provtagits av kommunerna sedan 1960-talet. Provtagningen av kommunala grundvattentäkter utförs och bekostas av respektive kommun. Idag rapporterar de flesta kommuner sina resultat till Sveriges geologiska undersökning (SGU) och deras databas DGV. Data lagras även på respektive kommun. Totalt finns det 45 grundvattentäkter i länet. Ronneby och Sölvesborgs kommuner är helt beroende av grundvatten för sin dricksvattenförsörjning. Karlshamn, Karlskrona och Olofström försörjer sina huvudorter med ytvattentäkter, men har mindre grundvattentäkter i mindre samhällen utanför tätorterna.

Resultatet från kommunernas övervakning enligt Livsmedelsverkets föreskrifter behandlas inte vidare i resultat- och diskussionsdelen i denna rapport.

Vilka ämnen analyseras?

Övervakningsprogrammet för källor och brunnar i skogsmark har tyngdpunkt på försurningsövervakning. Alkalinitet (buffringsförmåga), pH, konduktivitet (ledningsförmåga) samt en rad joner analyseras därför i samtliga prover. I jordbruksbrunnarna analyseras förutom försurningsparametrarna också totalfosfor och totalkväve samt några metaller. I alla brunnar och källor analyseras även nitrat- och nitrit-kväve och fosfat-fosfor.

Övervakningsprogrammet kommer att anpassas så att de obligatoriska parametrar som ska provtas enligt Vattenförvaltningen ingår. Miljöövervakningsprogrammet kommer att skrivas om under 2008.

Övervakning enligt Vattenkvalitetsförordningen

Sverige är uppdelat i fem vattendistrikt och Blekinge ligger helt inom distriktet Södra Östersjön. Grundvattnets kvalitet och kvantitet ska övervakas inom distriktet enligt SGU:s föreskrifter SGU-FS 2006:2 (SGU 2006). Grundvattnet i Sverige är uppdelat i olika förekomster. Förekomsterna ska övervakas med ett antal stationer så att en heltäckande bild av statusen ges. Ett minimikrav är att syre, pH, konduktivitet, nitrat och ammonium mäts. Det är önskvärt att man även mäter vätekarbonat (alkalinitet), sulfat, klorid, natrium, kalium, kalcium, magnesium, järn, mangan och aluminium. Det är också rekommenderat att man mäter temperatur och nivå alternativt flöde i grundvattenförekomsten. I Tabell 1 nedan redovisas parameterlistor för 2007 års provtagningar samt om parametern är obligatorisk (O) eller rekommenderad (R) i den kontrollerande övervakningen enligt Vattenkvalitetsförordningen. De brunnar och källor som provtas varje år i länets miljöövervakningsprogram kommer att bli en del av övervakningen enligt vattenkvalitetsförordningen, se Bilaga 1 och 2.

Tabell 1. Parameterlista 2007. I kolumnen för Kontrollerande övervakning anges om parametern ingår i den kontrollerande övervakningens obligatoriska lista (O) eller den rekommenderade listan (R).

Parameter	Källor	Jordbruksbrunnar (JB)	Skogsbruksbrunnar (SB)	Kontrollerande övervakning (O eller R)
syre				O
temperatur	X	X	X	R
alkalinitet	X	X	X	R
pH	X	X	X	O
konduktivitet	X	X	X	O

Parameter	Källor	Jordbruksbrunnar (JB)	Skogsbruksbrunnar (SB)	Kontrollerande övervakning (O eller R)
färg	X	X	X	
turbiditet	X	X	X	
hårdhet (tyska grader)		X	X	
kalций	X	X	X	R
magnesium	X	X	X	R
natrium	X	X	X	R
kalium	X	X	X	R
aluminium	X	X	X	R
järn	X	X	X	R
mangan	X	X	X	R
klorid	X	X	X	R
fluorid	X	X	X	
sulfat	X	X	X	R
fosfatfosfor	X	X	X	
totalfosfor		X		
kemisk syreförbrukning (COD-Mn)	X	X	X	
ammoniumkväve	X	X	X	O
nitratkväve	X	X	X	O
nitritkväve	X	X	X	
totalkväve		X		
TOC	X	X		
kadmium	X	X		
koppar	X	X		
bly	X	X		
zink	X	X		
arsenik	X	X		
Uran (2006 och 2007)	X	X	X	
grundvattennivå	X	X	X	R
flöde (om prov tas i källa med utlopp)				R

Mätvärden

Redovisningen av tillstånd i denna rapport grundar sig på medelvärden från samtliga provtagningstillfällen under 2001-2007. Minst tre prover ska finnas för att bedömning ska kunna göras på ett säkert sätt. Om något värde ligger under detektionsgränsen har detta värde inte inkluderats i beräkningen. Alla data finns lagrade i en databas (MS Access) på Länsstyrelsen.

Gränsvärden för dricksvatten

Socialstyrelsen har gett ut allmänna råd om försiktighetsmått för dricksvatten som gäller enskilda brunnar och dricksvattentäkter som betjänar färre än 50 personer eller producerar mindre än 10 m³ vatten per dygn (Socialstyrelsen 2003 med ändringar 2005). För större vattentäkter gäller istället Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (Livsmedelsverket 2001). Gränsvärden för när vattnet är otjänligt respektive tjänligt med anmärkning har hämtats från dessa publikationer. Livsmedelsverket och Socialstyrelsen anger hygieniska gränsvärden för t ex nitrat och metaller, men även gränsvärden för vattnets tekniska användbarhet vad gäller bland annat järn och mangan. En del av dessa värden ligger till grund för hur Naturvårdsverkets bedömningsgränser har utformats.

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder

Grundvattenkvalitet bedöms med avseende på ett antal parametrar. Bedömningarna grundar sig på Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för Grundvatten (Naturvårdsverket 1999). I bedömningsgrunderna görs en klassning av halterna av ett antal ämnen i grundvattnet (tillstånd). Man kan även bedöma den påverkan som grundvattnet är utsatt för. För påverkan används ett så kallat jämförvärde som kan vara en given halt av till exempel nitrat.

Försurning

Bedömning av tillstånd

Grundvattnets buffertkapacitet mot försurning bedöms genom dess alkalinitet. Med buffertkapacitet menas vattnets förmåga att motstå försurning. Det är främst vätekarbonationen HCO_3^- , som bidrar till alkaliniteten. För att bedöma graden av försurningspåverkan sätts alkaliniteten i relation till regionala förutsättningar som mineralsammansättningen i jordart och berggrund. Det finns områden där vattnet är naturligt surt. Försurningstillstånd delas upp i fem klasser, Tabell 2. Det finns inga gränsvärden för alkalinitet, men om alkaliniteten understiger 60 mg/l finns risk för att ledningar får korrosionsangrepp (Socialstyrelsen 2003 med ändringar 2005).

Tabell 2. Effekterelaterad tillståndsklassning för grundvatten med avseende på alkalinitet. Alkalinitetens storlek är ett mått på vattnets förmåga att motstå försurning.

Klass	Benämning	Alkalinitet mg/l	Beskrivning
1	Mycket hög	>180	Tillräcklig alkalinitet för att även i framtiden bibehålla acceptabel pH-nivå.
2	Hög	60-180	Tillräcklig alkalinitet för att även i framtiden bibehålla acceptabel pH-nivå.
3	Måttlig	30-60	Otillräcklig alkalinitet för att i framtiden ge en stabil och acceptabel pH-nivå i område med hög deposition.
4	Låg	10-30	Otillräcklig alkalinitet för att ge en stabil och acceptabel pH-nivå.
5	Ingen eller obetydlig	<10	Alkaliniteten ger en oacceptabel pH-nivå

Bedömning av försurningspåverkan

Tidigare har ofta kvoten mellan alkalinitet och totalhårdhet använts för att bestämma graden av försurningspåverkan. Som mått på försurningsbelastningen används istället den regionala sulfatdepositionen. För att bedöma försurningspåverkan jämförs vattnets alkalinitet med försurningsbelastningen, Tabell 3.

Svaveldepositionen är ca 5 kg per hektar och år 2005-2006 på de granskogsytor som ingår i Krondroppsnätet i Blekinge län (Blekinge Luftvårdsförbund 2007). Detta kan jämföras med drygt 20 kg per hektar och år när mätningarna startade 1985. Kurvan planar dock ut och det syns ingen minskning de senaste 5-6 åren. Detta motsvarar ungefär en försurningsbelastning på 0,3 mekv/l i Blekinge. För att kompensera belastningen och hamna på måttlig påverkan skulle alkaliniteten i brunnarna behöva vara minst 2 mekv/l eller ca 125 mg/l. Det är bara en handfull brunnar och källor som uppfyller detta idag.

Om både alkaliniteten och sulfattillskottet räknas i mekv/l (milliekvivalenter per liter) kan deras inverkan på grundvattnets surhet direkt jämföras. Om det sulfattillskott som

härör från svavelnedfallet överstiger alkaliniteten bedöms grundvattnet vara mycket starkt påverkat av försurning. Övriga påverkansklasser framgår av Tabell 3 nedan.

Tabell 3. Grundvattnets alkalinitet i förhållande till sulfatdepositionen.

Klass	Benämning	Alkalinitet i brunnen/regional sulfat-halt
1	Ingen eller obetydlig påverkan	>10
2	Viss påverkan	10-5
3	Måttlig påverkan	5-2
4	Stark påverkan	2-1
5	Mycket stark påverkan	<1

Färg

Det finns inga bedömningsgrunder för färg i grundvatten. De relativt nya problemen med ökande färgtal i ytvatten gör att vi väljer att utvärdera även färgdata från grundvattenövervakningen. För att ha något att jämföra med så används bedömningsgrunderna för ytvatten (Naturvårdsverket 1999). Färg bedöms i fem klasser: 1: obetydligt färgat (<10 mgPt/l), 2 svagt färgat vatten (10-25 mgPt/l), 3: måttligt färgat vatten (25-60 mgPt/l), 4: betydligt färgat vatten (60-100 mgPt/l) och 5: starkt färgat vatten (>100 mgPt/l).

Kväve – övergödning

Bedömning av tillstånd

Kväve är ett viktigt växtnäringsämne och är ofta en bristvara i naturen. Grundvattnets kväveinnehåll bedöms efter halten nitratkväve, NO₃-N. Nitrat är en löslig form av kväve och transporteras lätt med vatten. Grundvattnets tillstånd med avseende på kvävehalt redovisas i fem klasser, Tabell 4.

Tabell 4. Effekterelaterad tillståndsklassning för grundvatten med avseende på kvävehalt.

Klass	Benämning	NO ₃ -N (mg/l)	Beskrivning
1	Ingen eller obetydlig halt	<0,5	Vanlig halt i skogsmark
2	Låg halt	0,5-1	
3	Måttlig halt	1-5	
4	Hög halt	5-10	Ej ovanlig halt i jordbruksbygd
5	Mycket hög halt	>10	

Bedömning av påverkan

För nitrat har jämförvärdet 0,5 mg/l NO₃-N valts. Jämförvärdet motiveras av att halter över 0,5 mg/l med relativt stor säkerhet härrör sig från påverkan av något slag, Tabell 5.

Tabell 5. Klassning av avvikelser från jämförvärde med avseende på kväve. (Avvikelseintervallet visas både som en kvot och som ett haltintervall).

Klass	Benämning	Uppmätt värde/jämförvärde	NO ₃ -N (mg/l)
1	Ingen eller obetydlig påverkan	<1	<0,5
2	Måttlig påverkan	1-4 ggr	0,5-2
3	Påtaglig påverkan	4-10 ggr	2-5
4	Stark påverkan	10-20 ggr	5-10
5	Mycket stark påverkan	>20 ggr	>10

Miljö kvalitetsnorm för nitrat

För nitrat finns en fastställd miljö kvalitetsnorm (Naturvårdsverket 2002). Den är på 50 mg NO₃ per liter och motsvarar en halt av ca 11 mg NO₃-N per liter. Det är alltså samma gräns som den halt som bedöms som mycket stark påverkan i bedömningsgrunderna. Gränsvärdet för vad som är tjänligt som dricksvatten är också 50 mg/l (Livsmedelsverket 2001 och Socialstyrelsen 2003 med ändringar 2005).

Salt – klorid

Bedömning av tillstånd

Användning av salt (främst natriumklorid) är stor i bebyggda områden jämfört med de mängder som tillförs naturligt med luften. Förhöjda kloridhalter kan härstamma från vägsaltning, avlopp eller deponier. En vanlig orsak till höga salthalter i kustområdena är saltvatteninträngning från havet på grund av överuttag av grundvatten.

Kloridjonen är mycket lättörlig i mark och grundvatten eftersom den inte adsorberas på markpartiklar. Grundvattnets tillstånd med avseende på kloridhalt redovisas i fem klasser, Tabell 6.

Tabell 6. Effektrelaterad tillståndsklassning för grundvatten med avseende på kloridhalt, mg/l.

Klass	Benämning	Cl (mg/l)	Beskrivning
1	Låg halt	<20	
2	Måttlig halt	20-50	
3	Relativt hög halt	50-100	
4	Hög halt	100-300	Risk för korrosionsangrepp på ledningar
5	Mycket hög halt	>300	Risk för smakförändringar

Jämförvärde och påverkansklass

Jämförvärde för Götaland är satt till 20 mg klorid/l, Tabell 7. Halter över 100 mg/l klassas som tjänligt med anmärkning och vid 300 mg/l börjar vattnet smaka salt (Livsmedelsverket 2001 och Socialstyrelsen 2003 med ändringar 2005).

Tabell 7. Klassning av avvikelse från jämförvärdet med avseende på klorid (avvikelseintervallet visas både som kvoter och som haltintervall).

Klass	Benämning	uppmätt värde/jämförvärde	Cl (mg/l)
1	Ingen eller obetydlig påverkan	<1	<20
2	Måttlig påverkan	1-2,5 ggr	20-50
3	Påtaglig påverkan	2,5-5 ggr	50-100
4	Stark påverkan	5-15 ggr	100-300
5	Mycket stark påverkan	>15	>300

Redox

Bedömning av tillstånd

Grundvattnets redoxförhållande är av stor betydelse för många ämnens löslighet och vattnets redoxpotential påverkar halten av olika ämnen i vattnet. Redox bedöms med förhållandet mellan vattnets halter av järn, mangan och sulfat. Vattnets redox tillstånd ger information om förväntade problem när vattnet pumpas upp ur brunnen. T ex om vattnet kommer att innehålla löst järn och mangan, om vattnet kommer att avge svavelväte eller metan, eller om utfällning av järn och mangan kommer att äga rum. Grundvattnets tillstånd med avseende på redoxförhållandet redovisas i fem klasser, Tabell 8.

Tabell 8. Effektrelaterad tillståndsklassning av grundvatten med avseende på redoxförhållande, indikatorparametrar i mg/l.

Klass	Benämning	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	Beskrivning
1	Hög redoxpotential	<0,1	<0,05	>5	Oftast utmärkta grundvatten som normalt kan distribueras utan behandling. God luftning gör att måttliga mängder av organiska föroreningar snabbt bryts ner.
2	Hög redoxpotential	<0,1	>0,05	>5	Ibland kan det vara nödvändigt att lufta och filtrera bort mangan.
3	Anaeroba vatten	>0,1	>0,05	>5	Detta vatten kan komma från stort djup eller under lång tid ha påverkats av reducerande järnhaltiga mineral. Vattnet kräver alltid behandling för hög järnhalt. Detta är det vanligaste kvalitetsproblemet i Sverige.
4	Anaeroba vatten	>0,1	>0,05	<5	Mycket besvärligt grundvatten att behandla. Ofta förorenat med svavelvätelukt, metan etc. Skall helst undvikas.
5 typ 1	Blandvatten	<0,1	alla värden	<5	Vatten som leder till stora tekniska besvär. Ofta förenat med järnutfällningar, igensättning, lukt och problem med bakterier.
5 typ 2	Blandvatten	>0,1	<0,05	alla värden	Vatten som leder till stora tekniska besvär. Ofta förenat med järnutfällningar, igensättning, dålig lukt och problem med bakterier.

Metaller

Bedömning av tillstånd för enligt Naturvårdsverket metaller innefattar kadmium-, zink-, bly- och arsenikhalter. Förhöjda metallhalter är vanligen orsakade av antropogena källor (orsakade av människan) såsom avfallsupplag, avfallssand från gruvbrytning och industriell verksamhet i övrigt. De tre metallerna kadmium, zink och bly är vanligt förekommande i samhället. De sprids via utsläpp till luft och mark och når på så sätt grundvattnet. Alla tre metallerna mobiliseras i mark vid låga pH-värden.

Arsenik förekommer som negativt laddad jon och lösligheten styrs i hög grad av redoxförhållandet (se ovan). Halterna av arsenik i grundvatten kan stiga med ökande pH-värde eftersom adsorptionen till järnhydroxid är störst vid sura förhållanden och sjunker med ökande pH-värde.

Aluminium är en mycket vanlig metall i jordskorpan. Den förekommer naturligt i grundvattnet, men försurning och låga pH-värden gör att aluminiumhalten i vattnet ökar. Gränsvärdet för aluminium gäller teknisk användbarhet och ligger på 0,5 mg/l (Livsmedelsverket 2001 och Socialstyrelsen 2003 med ändringar 2005).

Bedömning av tillstånd

Livsmedelsverkets hälsobetingade gränsvärden för dricksvatten utgör effektgränser för tillståndsklassningen. Halterna av arsenik eller bly får inte överskrida 10 µg/l, medan gränsvärdet för kadmium är 5 µg/l (Livsmedelsverket 2001 och Socialstyrelsen 2003 med ändringar 2005). Zink utgör ett undantag, då hälsobetingade gränsvärden saknas. I stället används Livsmedelsverket gränsvärde för teknisk användbarhet. Grundvattnets tillstånd med avseende på metallhalter redovisas i fem klasser, Tabell 9.

Tabell 9. Effektrelaterade tillståndsklasser för metaller och arsenik i grundvatten, µg/l.

Klass	Benämning	Cd (µg/l)	Zn (µg/l)	Pb (µg/l)	As (µg/l)
1	Mycket låg halt	<0,05	<5	<0,2	<1
2	Låghalt	0,05-0,1	5-20	0,2-1	1-5
3	Måttlig halt	0,1-1	20-300	1-3	5-10
4	Hög halt	1-5	300-1000	3-10	10-50
5	Mycket hög halt	>5	>1000	>10	>50

Jämförvärden och påverkansklasser

Underlaget för jämförvärden för metaller har hämtats från SGU:s grundvattennät och SGU:s program för övervakning av miljö kvalitet (PMK), Tabell 10 och Tabell 11. Dessa databaser utgörs i huvudsak av icke-kontaminerat grundvatten.

Tabell 10. Jämförvärden för metaller och arsenik i grundvatten, µg/l.

Metall	Jämförvärde (µg/l)
Cd	0,1
Zn	100
Pb	1
As	1

Tabell 11. Klasser för avvikelser från jämförvärdet med avseende på metall- och arsenikhalter. Klasserna anges som haltintervall.

Klass	Benämning	Cd (µg/l)	Zn (µg/l)	Pb (µg/l)	As (µg/l)
1	Ingen påverkan	<0,1	<100	<1	<1
2	Liten påverkan	0,1-0,5	100-200	1-1,5	1-1,5
3	Tydlig påverkan	0,5-2	200-400	1,5-2,5	2-5
4	Stark påverkan	2-5	400-700	2,5-5	5-10
5	Mycket stark påverkan	>5	>700 ggr	>5	>10

Bekämpningsmedel

Bekämpningsmedel kan spridas till grundvattnet via jordbruksmark som besprutas, gårdsplaner, vägrenar och banvallar som sprutas mot ogräs eller genom ovarsam hantering av ämnena. Gränsvärde för när vatten betecknas som otjänligt är för enskilda bekämpningsmedel 0,1 µg/l. Dessutom gäller att totalsumman av alla bekämpningsmedel inte får överstiga 0,5 µg/l (Livsmedelsverket 2001 och Socialstyrelsen 2003 med ändringar 2005).

Tidsserier

För både källor och enskilda brunnar finns långa tidsserier som sträcker sig mer än 20 år tillbaka i tiden. Exempel på långa tidsserier och intressanta trender tas upp under denna rubrik.

Tidsseriediagram kan förutom mätvärden för de olika åren också innehålla en trendlinje samt ekvationen för trendlinjen. Korrelationskoefficienten R^2 -värdet som står under ekvationen talar om hur väl punkterna följer linjen. Om alla punkter sammanfaller med linjen är R^2 -värdet = 1. Ju högre ett R^2 -värde är desto mindre är mätvärdenas avvikelse från trendlinjen, d v s ett mått på hur säker trenden är.

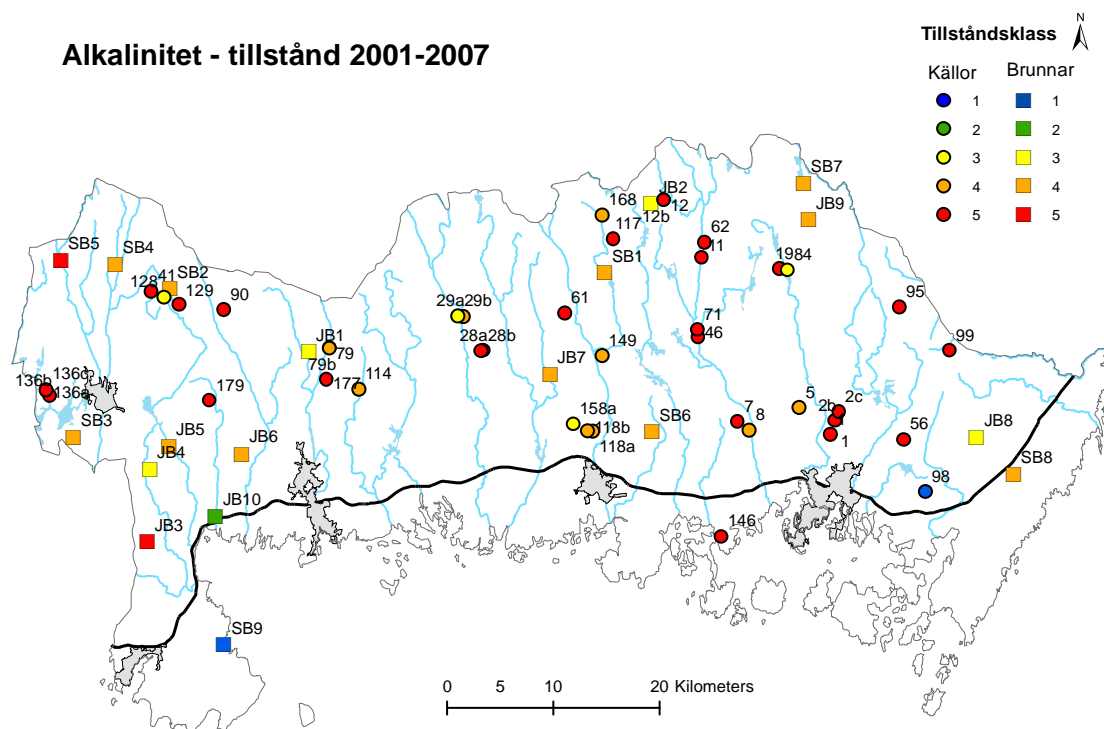
Resultat

Miljötillståndet i källor och enskilda brunnar i Blekinge län visas nedan. Som väntat är problem med försurat brunns- och källvatten störst. Även nitrathalterna är höga på flera platser och miljö kvalitetsnormen överskrids på två platser i länet. Kloridhalterna är låga och i enstaka fall förhöjda. Inga källor eller brunnar har metallhalter som föranleder anmärkning på vattenkvaliteten enligt Socialstyrelsen.

Försurning - Alkalinitet och pH

Buffertförmågan, alkaliniteten, i brunnar och källor i Blekinge visar på stor försurningspåverkan i hela Blekinge, Figur 2. För att vattnet ska vara säkert att dricka bör alkaliniteten vara över 60 mg/l och pH-värdet vara mellan 6,5 och 9,0 (Socialstyrelsen 2003 med ändringar 2005). Låg alkalinitet och låga pH-värden ger ökad risk för korrosion på vattenledningar av metall med förhöjda metallhalter som följd. Det är en indikation på att brunnens eller källans vattenkvalitet påverkas av ytvatten.

Alkaliniteten är lägst i JB3 i Bjäraryd utanför Gammalstorp i Sölvesborgs kommun och i SB5 i Skälmershult i Olofströms kommun. De har också pH-värden under 6,0. Alla brunnar utom JB10 i Galleryda, Karlshamns kommun och SB9 i Bjäraryd i Sölvesborgs kommun har alkalinitet som understiger den rekommenderade halten 60 mg HCO_3^-/l . Både de brunnar som betecknas som skogsbruksbrunnar och de som betecknas som jordbruksbrunnar har otillfredsställande låga alkalinitetsvärden. Källorna har också genomgående låg alkalinitet, Figur 2.

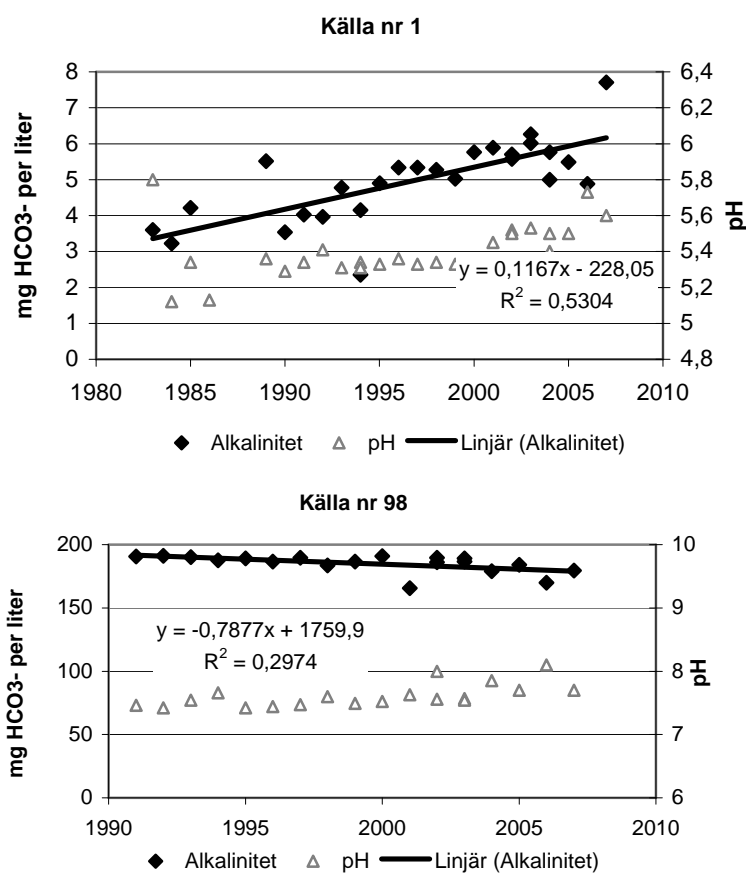


Figur 2 Alkalinitet i brunnar och källor klassat enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999). Klass 1 betyder mycket god motståndskraft mot försurning och klass 5 ingen/mycket dålig motståndskraft mot försurning.

pH-värdet är lågt i de flesta av källorna. Bara tre källor har medel-pH som överstiger 6,5. Två tredjedelar har medel-pH under 6,0 för perioden 2001-2007. Bland brunnarna är pH-värdena låga och hälften av brunnarna har pH-värden under 6,5.

Tidsserier - Förurning

Alkaliniteten visar en stigande trend i de flesta källorna. Halterna är dock mycket låga och vattnet bedöms inte ha tillräcklig buffertförmåga för att ge acceptabla pH-värden i mer än en av källorna och två av brunnarna. Nedan visas exempel på alkalinitet och pH i två av källorna nr 1 och nr 98, Figur 3.

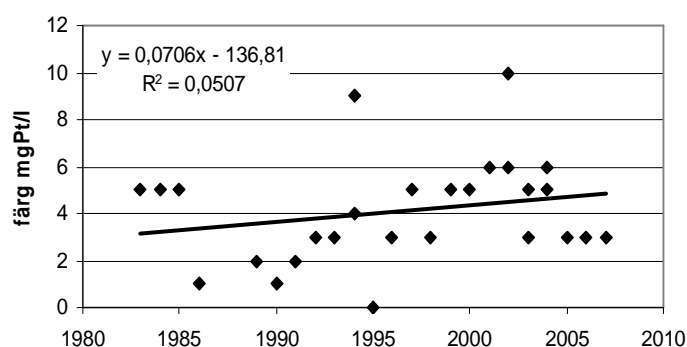


Figur 3. Alkalinitet och pH i källa nr 1 och 98. Källa 1 visar är en typisk källa från Blekinge med låg alkalinitet och stigande trend. I källa 98 är trenden sjunkande, men alkaliniteten mycket hög och pH-värdet stabilt över 7 pH-enheter.

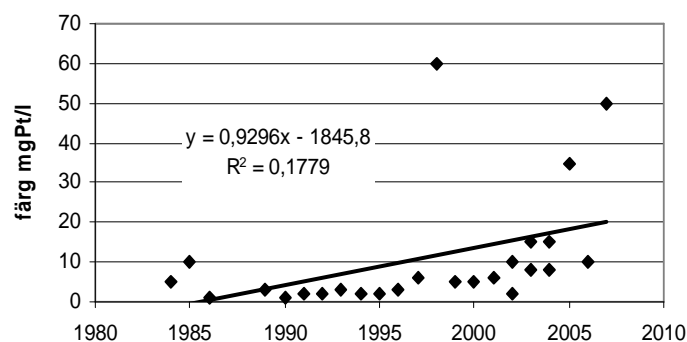
Färg

De kraftigt ökande färgtalen i ytvatten skulle kunna påverka även grundvattnet. Färgtalen har mätts sedan 1980-talet i flera källor och i de flesta har färgtalet varit lågt och visar inga tecken på att öka. Undantag finns dock, t ex källa 29a och källa 114. Den senare har dock bara mätningar från 1990-talet och framåt. I Figur 4 visas exempel på en källa med konstant låga färgtal (Källa nr 1) och en källa med stigande färgtal (Källa nr 29a). Det finns inget generellt mönster av stigande färgtal i källorna, men det kommer även fortsättningsvis att följas upp inom miljöövervakningen.

Källa nr 1



Källa nr 29a

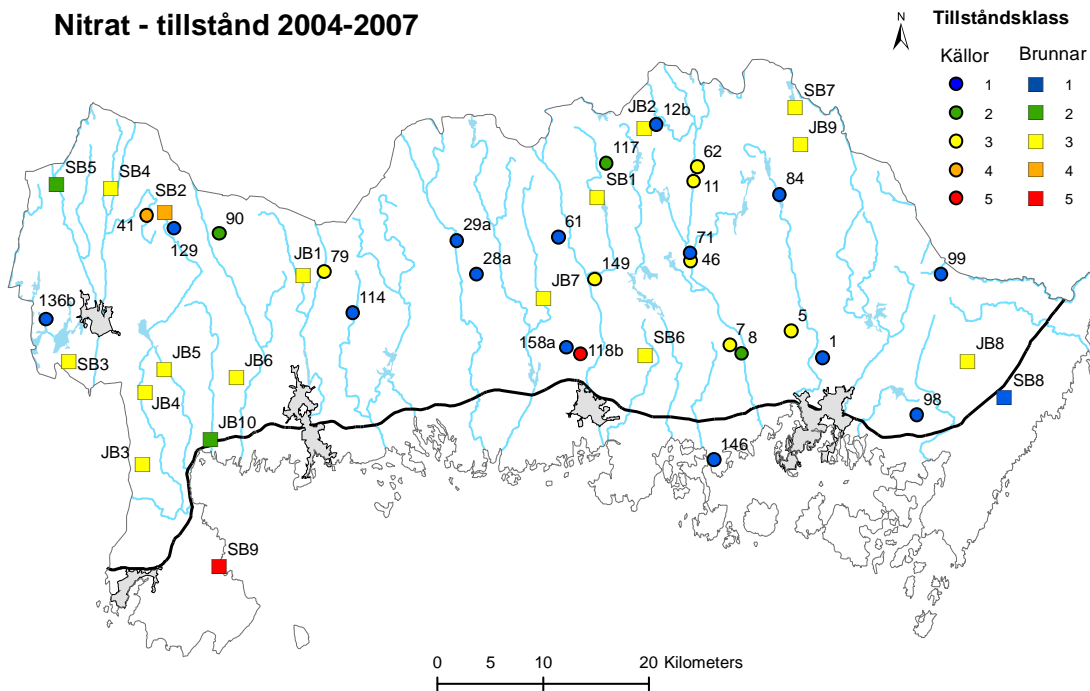


Figur 4. Tidsserier avseende färgtal i Källa nr 1 och Källa nr 29a.

Övergödning - Nitrat

Nitrathalt i grundvatten är tecken på att näringsämnen läcker ut från marken och ner i grundvattnet. Nitralthalterna ligger mellan 10 och 20 mg/l i brunnarna och mellan 1 och 5 mg/l i källorna, Figur 5. Av de enskilda brunnarna är det bara SB5 i Skälmershult i Olofströms kommun, SB8 i Horsaryd i Karlskrona kommun och JB10 i Galleryda i Karlshamns kommun som har låga nitralthalter (blå/grön markering på kartan). Övriga enskilda brunnar har måttligt höga till mycket höga nitralthalter (gul/orange/röd markering på kartan). Miljökvalitetsnormen för nitrat är 50 mg/l. Denna överskrids i SB9 i Sölvesborgs kommun. Brunnen är belägen i Djupekås nära havet. Den andra provpunkten där miljökvalitetsnormen överskrids är källa nummer 118b som är belägen på Bredåkradeltat i norr om Ronneby. Möjliga påverkanskällor är närliggande flygplats och vägar.

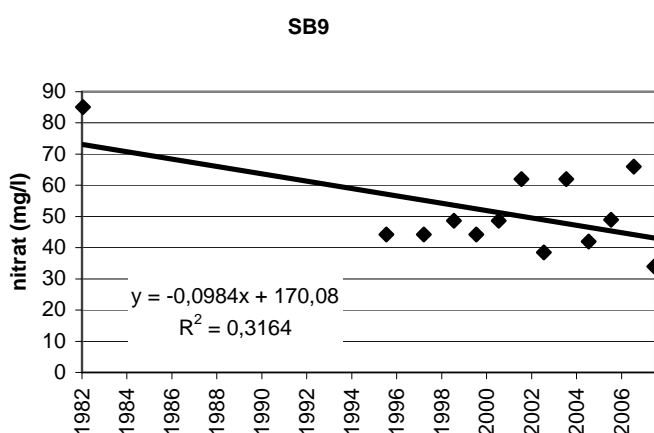
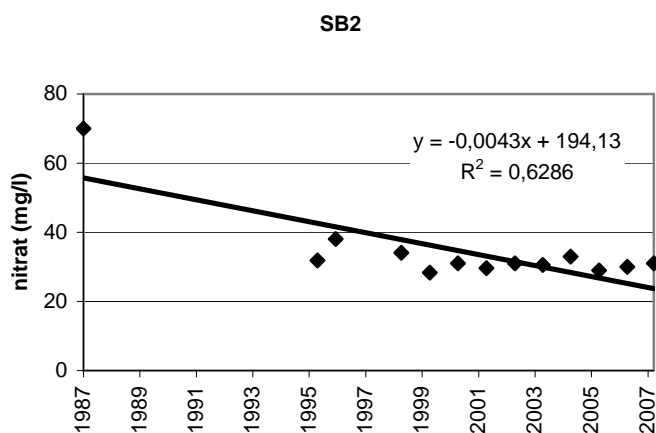
Nitrat - tillstånd 2004-2007



Figur 5. Nitrat halt i brunnar och källor klassat enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999). Klass 1 betyder låga halter och klass 5 mycket höga halter samt att miljö kvalitetsnormen överskrids.

Tidsserier - Nitrat

Nitrat halterna är måttliga i de flesta brunnarna, nedan visas trenderna i de två brunnar som har högst halter, SB9 i Lörby, Sölvesborgs kommun och SB2 i Jutanäs, Olofströms kommun, Figur 6. I källorna har nitrat bara provtagits sedan 2003 och tidsserierna är ännu för korta för att visa några tydliga trender. Källa 118b på Bredåkradeltat har högst halter, men sedan mätningarna startade har halterna sjunkit från 160 till 100 mg NO₃/l och fortsatta mätningar får visa om trenden är bestående. Halten är i dagsläget dubbelt så hög som miljö kvalitetsnormens gräns på 50 mg NO₃/l.



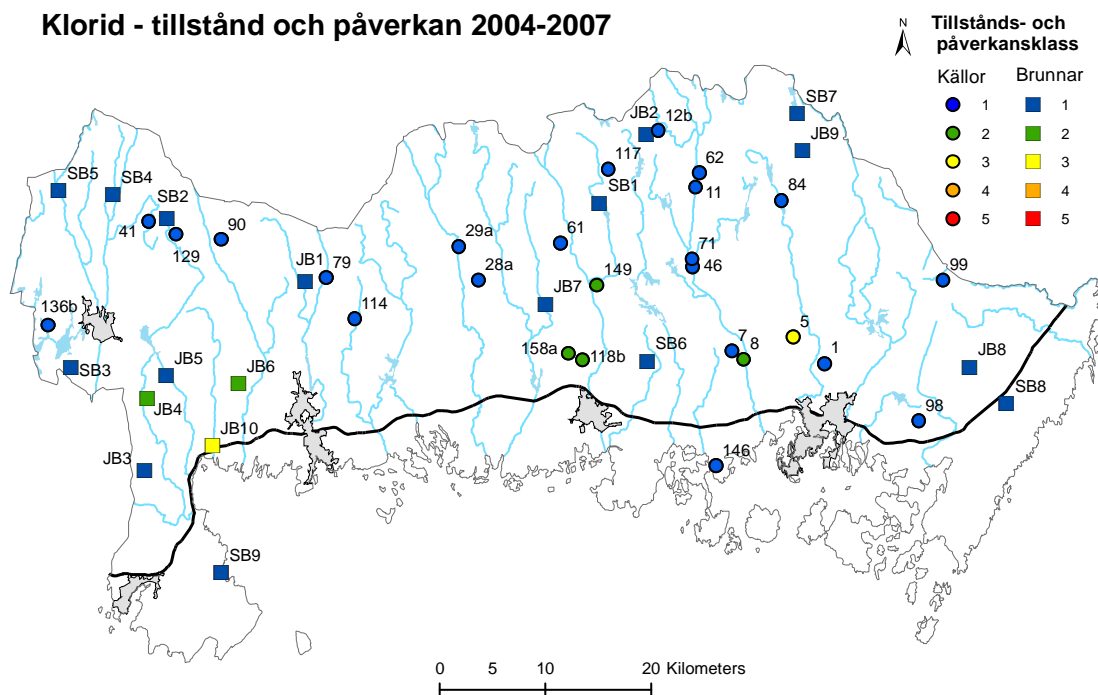
Figur 6. Nitrathalterna i brunnar med högst halter, SB9 och SB2. Sedan 1995 visar nitrathalterna ingen tydlig trend. I SB9 varierar halten mycket medan SB2 är stabil. Det finns dock en mätning från 1980-talet från respektive brunn som är dubbelt så hög som dagens halter.

Salthalt - Klorid

Salthalt mätt som klorid i grundvatten är ett mått på både saltvatteninträngning och påverkan från vägsalt. Brunnar och källor nära havet är särskilt känsliga för saltvatteninträngning och en brunn kan bli förstörd för lång tid framöver av för stora vattenuttag. De flesta brunnar och källor i Blekinge är inte påverkade av klorid, Figur 7.

JB10 i Galleryda har den högsta medelhalten följt av källa nummer åtta utanför Fridlevstad. Inga av de provpunkter som ingår i miljöövervakningsprogrammet har dock halter som tyder på stark påverkan av klorid, Figur 8. Bakgrundsvärdet för Götaland är satt till 20 mg/l och motsvaras av gränsen för låga halter. Höga kloridhalter (100-300 mg/l) betyder stark påverkan på vattenkvaliteten och bedöms som ”Tjänligt med anmärkning”. Halter över 300 mg/l motsvarar mycket stark påverkan och ger en tydlig smak av salt på vattnet.

Klorid - tillstånd och påverkan 2004-2007

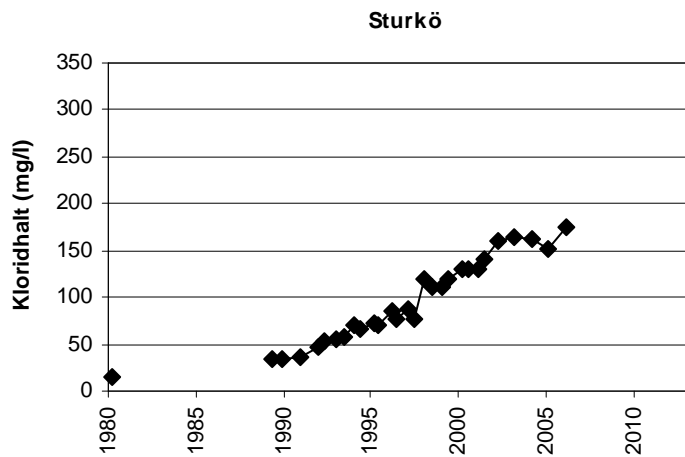
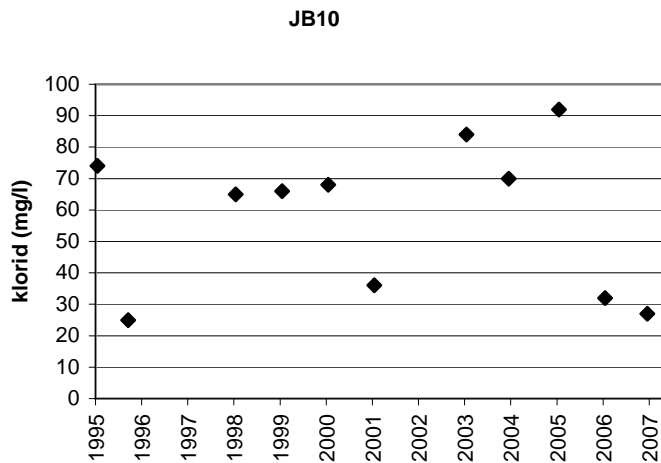


Figur 7. Tillstånd och påverkan av klorid på grundvattnet i källor och brunnar klassat enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999). Klass 1 betyder låga halter och klass 5 mycket höga halter.

Tidsserier - Klorid

Nedan visas trenden för kloridhalten i JB10, Galleryda i Karlshamns kommun. De senaste två åren har halterna bara varit en tredjedel av tidigare år, men halterna varierar mycket och ingen tydlig trend kan utläsas, Figur 8.

Dricksvattentäkten på Sturkö visar däremot en tydligt stigande trend. Värdena har sedan slutet på 1990-talet överskridit gränsen "Tjänligt med anmärkning" (100 mg/l) och uppvisar en fortsatt stigande trend (Lettevall 2006), Figur 8. Täkten har hittills inte ingått i miljöövervakningsprogrammet, men kommer att ingå i övervakningen enligt vattenförvaltningen och därmed också inkorporeras i miljöövervakningens program.



Figur 8. Kloridhalten i JB20 i Galle-ryda visar ingen tydlig trend. Om halterna fortsätter att ligga runt 30 kommer klassningen att ändras till måttlig halt (Klass 2).

Halterna i på Sturkö däremot visar en tydlig uppåtgående trend till följd av ökat nyttjande.

Källa: U. Lettevall, 2006. Ronnenabbens Samhällsförening, Sturkö.

Metaller

Aluminium

Aluminiumhalterna överskrider gränsvärdet för "Tjänlig med anmärkning" i SB8 i Horsaryd, Karlskrona kommun. Denna brunn är påverkad av försurning och det höga aluminiumhalterna beror på brunnens låga pH.

Kadmium, arsenik, bly och zink

Höga metallhalter är inget problem i de enskilda brunnar som ingår i övervakningsprogrammet. I bedömningsgrunderna finns tillståndsklasser för bly, zink, arsenik och kadmium. Samtliga brunnar som ingår i övervakningsprogrammet för Blekinge län har låga metallhalter. Halterna av metallerna arsenik, kadmium, bly och zink i de enskilda brunnarna är låga och med mycket få undantag är halterna under de jämförvärden som finns i bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 1999).

Socialstyrelsen har satt upp gränsvärden för metaller i dricksvatten från enskilda brunnar. De högsta kadmiumhalterna som uppmätts i brunnarna ligger klart under gränsen för "Tjänligt med anmärkning" som är 1,0 µg/l.

Gränsvärdet för när vattnet blir otjänligt är 10 µg/l för både arsenik och bly (Socialstyrelsen 2003 och 2005). För dessa båda ämnen saknas gränsvärde för bedömningen "Tjänligt med anmärkning". Den enda brunn där jämförvärdet överskrids för någon metall mer än vid en enstaka mätning är SB9 i Lörby som har upprepade gånger haft förhöjda blyhalter (1,7-3,7 µg/l) vilket indikerar påverkan av bly. Halten är dock tydligt under 10 µg/l som är gränsvärdet för tjänlighet (Socialstyrelsen 2003).

Redox

Gränsvärde för järn på 0,5 mg/l och mangan på 0,3 mg/l medför att vattnet betecknas som tjänligt med anmärkning. Detta är dock baserat på tekniska och estetiska skäl och inte ur hälsosynvinkel. Höga halter av järn och mangan kan ge missfärgning av vattnet och även textilier om vattnet används vid tvätt.

Redoxförhållande bedöms genom att jämföra halterna av järn, mangan och sulfat. Om både järn- och manganhalterna är låga (Fe <0,1 mg/l och Mn <0,05 mg/l) samtidigt som sulfathalterna överstiger 5 mg/l har vattnet hög redoxpotential. Grundvattnet har då bra kvalitet och god luftning naturligt och kan användas utan behandling. Femton av de brunnar som analyserats på 2000-talet har hög redoxpotential. SB6 i Boahaga, Ronneby kommun, har hög redoxpotential, och samtidigt höga manganhalter (> 0,05 mg/l). Här kan mangan behöva luftas eller filtreras bort.

De brunnar som har besvärligast vatten ur renings-synvinkel är JB9 i Åbyholm, Karlskrona kommun och SB5 i Skålmershult i Olofströms kommun. De har höga järnhalter samtidigt som manganhalterna är låga, så kallat blandvatten typ 2. Detta problem uppstår oavsett svavelhalt. Vattnet kan ge problem med järnutfällningar, lukt och bakterier.

Vattnet i JB10 i Galleryda, Karlshamns kommun och SB8 i Horsaryd, Karlskrona kommun är anaerobt (syrefattigt) och har höga halter av både järn och mangan och sulfat. Vattnet behöver förmodligen behandlas för sin höga järnhalt.

Uran

Uran kan förekomma naturligt i grundvattnet. Ämnet har analyserats i brunnarna 2006 och 2007, men halterna har varit låga. Gränsvärdet för tjänligt med anmärkning är 15 µg/l. Halten i en brunn har som mest varit 1,9 µg/l och medianhalten 0,16 µg/l dvs. 100 gånger lägre än gränsvärdet.

Bekämpningsmedel

En undersökning av bekämpningsmedel i 14 enskilda brunnar, framförallt i jordbruksmark, genomfördes 2002-2003. Resultatet visade att de flesta brunnar inte hade mätbara halter av bekämpningsmedel. I de fall bekämpningsmedelshalter gick att mäta var det atrazin och 2,6-diklorbensamid (BAM) som stod för de högsta halterna. Gränsvärden för tjänligt dricksvatten för enskilda bekämpningsmedel är 0,1 µg/l och för summan av olika bekämpningsmedel 0,5 µg/l.

I JB6 i Flueryd, Karlshamns kommun och i SB9 i Lörby, Sölvesborgs kommun var halten av BAM 0,19 respektive 0,18 µg/l vilket överskrider gränsvärdet för enskilda bekämpningsmedel och vattnet var därmed otjänligt. Inga brunnar hade sammanlagd halt av bekämpningsmedel som översteg 0,5 µg/l.

Diskussion

Vad visar resultatet?

Försurning - Alkalinitet

Försurningen är fortfarande det stora problemet i grundvattnet i Blekinge. Det stora antalet källor i den mest försurade klassen och det faktum att bara en enda källa och två brunnar kommer upp i tillräckligt hög alkalinitet för att långsiktigt bibehålla acceptabla pH-nivåer. Tidsserierna visar en uppgång i alkalinitet i många av de mest försurade källorna, men alkalinitet och pH är fortfarande mycket låga i dessa källor.

Färg

Grundvattnet är oftast inte färgat. I SGU:s rapport från 2001 visar några källor ökande färgtal. Även i årets sammanställning av dat verkar de flesta källor ha fortsatt ofärgat vatten. Några källor har dock färgat vatten och visar ökande tendenser. Dessa källor försörjs troligen av ytligt grundvatten som lätt påverkas av ytvatten.

Övergödning - Nitrat

Höga nitrathalter i enskilda brunnar bör följas upp och åtgärdas. Resultaten från miljöövervakningen av källor och enskilda brunnar visar att en jordbruksbrunn och en källa är påtagligt påverkade av nitrat. Tidsserierna visar ingen tydlig uppåt- eller neråtgående trend. I ett examensarbete från Växjö universitet har en sammanställning av nitrathalter i dricksvatten från enskilda brunnar gjorts (Pettersson 2006). Höga nitrathalter var vanligast i grävda brunnar och förekom i både skogs- och jordbruksområden. Punktkällor kopplade till djurhållning är den vanligaste orsaken till förhöjda nitrathalter.

En informationssatsning för att skapa intresse kring dricksvattenkvalitet och hur man sköter sin brunn på bästa sätt skulle kunna vara ett sätt att öka medvetandet hos brunnägare. Blekinges kommuner arbetar tillsammans med Socialstyrelsen i projektet *Nationellt tillsynsprojekt om dricksvatten i enskilda vattentäkter*, där de som tar vatten från egen brunn erbjöds analys av vattenkvaliteten till ett förmånligt pris under 2007. Resultatet ska sedan sammanställas av Socialstyrelsen och beräknas bli klart under våren 2008 (www.socialstyrelsen.se).

Salthalt - Klorid

Salthalten i de källor och enskilda brunnar som undersökts är inte speciellt hög och är och indikerar ingen påverkan från vare sig saltvatteninträngning eller vägsalt. Möjligen skulle JB10 som ligger en dryg kilometer från havet och alldeles intill en mindre väg kunna vara påverkad av havet eller antropogen tillförsel av klorid. Källa nr 5 ligger ca 150 m från länsväg 122, och skulle kunna vara något påverkad av vägsalt.

Länsstyrelsen saknar ett bredare underlag från enskilda brunnar nära havet och det är troligt att flera brunnar ligger i riskzonen för att få problem med höga kloridhalter, bl a i Sölvesborgs kommun (Gustafsson 2005). Fler mätningar av kloridhalter i vattentäkter när kusten vore intressant att få in i den regionala miljöövervakningen. Kanske Social-

styrelsens tillsynsprojekt innehåller brunnar som skulle kunna ingå i miljöövervakningen framöver.

Metaller

Aluminium har överskridit gränsvärde för tjänligt med anmärkning i SB8 Horsaryd i Karlskrona kommun. Denna brunn har ofta lågt pH-värde, det lägsta uppmätta pH-värdet är 5,7 (1995). Övriga metallhalter har inte varit i närheten av gränsvärden som Socialstyrelsen satt upp (Socialstyrelsen 2003 inkl ändringar 2005).

Revidering av regionalt övervakningsprogram

Övervakningsprogrammet bör förutom de enskilda brunnar och källor som analyseras idag fortsättningsvis även omfatta resultaten från provtagningen av vattentäkten på Sturkö och även Skönabäckskällan i Sölvesborgs kommun då dessa båda ingår i den kontrollerande övervakningen enligt vattenförvaltningsförordningen.

De parametrar som anges som obligatoriska och rekommenderade enligt vattenförvaltningen bör mätas även i de brunnar och källor som provtas varje år. Mätningarna görs i huvudsak enligt de provtagningspaket som rekommenderas för dricksvatten av Socialstyrelsen. Även totalfosfor och totalkväve mäts. För de källor som provtas mer intensivt är försurning och eventuellt också nitrat intressanta parametrar, men här får ekonomin styra provtagningsfrekvens och antal parametrar.

Metallhalterna har inte visat sig hög i någon av brunnarna och skulle därför kunna tas bort alternativt mätas mer sällan. Uranhalten har mätts under 2006 och 2007 i de enskilda brunnarna och eftersom halterna varit betydligt under gränsvärdet på 15 µg/l behöver uran inte mätas i fortsättningen.

Utökad övervakning

De prover som tas idag uppfyller till stora delar kraven på parametrar från Vattenkvalitetsförordningens kontrollerande övervakning. Alla de stationer som provtas varje år inom dagens miljöövervakningsprogram kommer att anpassas för att ingå i Vattenkvalitetsförordningens övervakning.

Analysparametrarna kommer att kompletteras med syrgashalt som inte mätts tidigare. Det kommer att mätas från 2008. Dessutom ska nitrat och ammonium mätas överallt. Förutom de obligatoriska parametrarna samt de rekommenderade an- och katjonerna kommer det vid några av stationerna även analyseras metaller, bekämpningsmedel och/eller tri- och tetrakloretylen i ett utökat kontrollprogram.

Det utökade kontrollprogrammet kommer att bestå av brunnarna i Lörby (SB9) och Flue-ryd (JB6), källa 118b på Bredåkradeltat i Ronneby kommun samt en vattentäkt i Sölvesborgs kommun. Dessutom ingår råvattenanalyser från fyra kommunala grundvattentäkter i programmet: Lilla Holje i Olofströms kommun, Mörrum och Olsborg i Karls- hamns kommun samt Kärragården i Ronneby kommun. Vilka utökade analyser som planeras ingå vid dessa provtagningsstationer framgår av Tabell 12.

Tabell 12. Utökad övervakningsprogram för grundvatten inom vattenförvaltningen.

Namn	Typ	Parametrar 2008
Lilla Holje	kommunal vattentäkt	metaller, tri- och tetrakloretylen
Mörrom	kommunal vattentäkt	metaller
Olsborg	kommunal vattentäkt	metaller
Kärragården	kommunal vattentäkt	bekämpningsmedel
Flueryd JB6	enskild brunn	metaller, bekämpningsmedel
Lörby SB9	enskild brunn	metaller, bekämpningsmedel
Sturkö samfällighet	enskild brunn	Metaller, ev bekämpningsmedel
Källa 118b	källa	metaller, tri- och tetrakloretylen
Vattentäkt, Sölvesborg	kommunal vattentäkt	metaller

Litteratur

Hansson, M. 1994. Källor i Blekinge - en studie av det ytliga grundvattnet 1984-1991. Länsstyrelsen i Blekinge, rapport.

Gustafsson, M. 2005. Grundvattenmodellering Sölvesborgs kommun. SGU. Diarie-nummer 08-1375/2001. 19 s.

Livsmedelsverket. 2001. Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. SLV-FS 2001:30.

Kilnäs, M. 1998. Förslag till övervakningsprogram för grundvattnet i Blekinge - grundvattentäkter, enskilda brunnar och källor. Länsstyrelsen i Blekinge län. 30 s.

Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913. Almqvist och Wiksell. Uppsala.

Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Grundvatten. Rapport 4915. Almqvist och Wiksell. Uppsala.

Naturvårdsverket. 2002. Miljö kvalitetsnorm för nitrat i grundvatten. Rapport 5180. Naturvårdsverkets repro. 135 s.

SGU. 2001. Utvärdering av grundvattendata från den regionala miljöövervakningen i Blekinge. Rapport till Länsstyrelsen i Blekinge län. 14 s.

SGU. 2006. Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter om övervakning av grundvatten och redovisning enligt förordningen (2004:660) om förvaltningen av kvaliteten på vattenmiljön. SGU-FS 2006:2. ISSN 1653-7300.

Socialstyrelsen. 2003. Socialstyrelsens allmänna råd om försiktighetsmått för dricksvatten. SOS-FS 2003:17.

Socialstyrelsen. 2005. Socialstyrelsens kungörelse om ändring i allmänna råden (SOS-FS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten. SOS-FS 2005:20.

Pettersson, M. 2006. Nitrat i dricksvatten. Jämförelse av nitrathalter mellan åren 1975 och 2005. Examensarbete nr: TD 009/2006 Växjö universitet. 44 s.

Hemsidor och elektroniska publikationer:

IVL och Skogsstyrelsen

<http://www.svo.se/episerver4/dokument/sks/aktuellt/press/2006/IVL%20rapport.pdf>

Länsstyrelsens sidor om miljöövervakning, miljömål och vattenförvaltning:

<http://www.k.lst.se/k/amnen/Miljo/miljoovervakning/sotvatten/>

<http://www.k.lst.se/k/amnen/Miljo/miljomal/>

<http://www.k.lst.se/k/amnen/Miljo/vattendirektiv/>

Miljömålsportalen:
www.miljomalsportalen.se

Skogstyrelsens hemsida:
www.svo.se

Rapport om övervakning av luftföroreningar i Blekinge län 2005-2006. IVL rapport nr B1727 år 2007 för Blekinge luftvårdsförbund:
<http://www.ivl.se/rapporter/pdf/B1727.pdf>

Vattenmyndigheternas hemsida:
www.vattenportalen.se

Bilaga 1

Källa	Kommun	Ort	Källans namn	Koordinater	Ingår i nytt övervakning sprogram
1	Karlskrona	Rödeby		6235820 1489390	<input checked="" type="checkbox"/>
2b	Karlskrona	Rödeby		6237100 1489800	<input type="checkbox"/>
2c	Karlskrona	Rödeby	Täppan	6237950 1490200	<input type="checkbox"/>
2d	Karlskrona	Rödeby		6237220 1490820	<input type="checkbox"/>
5	Karlskrona	Rödeby		6238320 1486450	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Ronneby	Björkeryd		6237350 1480120	<input type="checkbox"/>
7	Karlskrona	Fridlevstad	Frans Petterssons källa	6237000 1480650	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Karlskrona	Fridlevstad		6236200 1481750	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Karlskrona	Blåningsmåla		6252450 1477250	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Ronneby	Eringsboda		6257850 1473700	<input checked="" type="checkbox"/>
12b	Ronneby	Eringsboda		6257850 1473700	<input checked="" type="checkbox"/>
19	Karlskrona	Nävragöl		6251390 1484590	<input type="checkbox"/>
22	Ronneby	Johannishus		6234340 1476800	<input type="checkbox"/>
28a	Ronneby	Sävsjömåla		6243700 1456700	<input checked="" type="checkbox"/>
28b	Ronneby	Sävsjömåla		6243670 1456550	<input type="checkbox"/>
29a	Ronneby	Hålabäck		6246890 1454850	<input checked="" type="checkbox"/>
29b	Ronneby	Hålabäck		6246950 1454350	<input type="checkbox"/>
32	Karlshamn	Långehall		6236360 1447300	<input type="checkbox"/>
39	Karlshamn	Hjortabråne		6240150 1433920	<input type="checkbox"/>
40	Olofström	Hallandsboda		6240750 1431650	<input type="checkbox"/>
41	Olofström	Kyrkhult		6249250 1425540	<input type="checkbox"/>
42d	Karlskrona	Hallarum		6225330 1500930	<input type="checkbox"/>
46	Karlskrona	Tving		6245000 1476950	<input checked="" type="checkbox"/>
56	Karlskrona	Germundsmåla		6235310 1496280	<input type="checkbox"/>
60	Karlskrona	Strågeryd		6237850 1496220	<input type="checkbox"/>
61	Ronneby	Skärvgöl		6247200 1464420	<input checked="" type="checkbox"/>
62	Karlskrona	Blåningsmåla		6253860 1477550	<input checked="" type="checkbox"/>
63	Ronneby	Backaryd		6244650 1457250	<input type="checkbox"/>
65	Olofström	Stampan		6252950 1420680	<input type="checkbox"/>
66	Olofström	Hallandsboda		6240650 1431550	<input type="checkbox"/>

Bilaga 1

Källa	Kommun	Ort	Källans namn	Koordinater	Ingår i nytt övervakning sprogram
67	Olofström	Hallandsboda		6241710 1431900	<input type="checkbox"/>
68	Olofström	Hallandsboda		6241550 1433700	<input type="checkbox"/>
71	Karlskrona	Alnaryd		6245670 1476880	<input checked="" type="checkbox"/>
77	Karlskrona	Torhamn	S:t Måns källa	6219000 1500900	<input type="checkbox"/>
78	Karlskrona	Holmsjö		6256500 1484550	<input type="checkbox"/>
79	Karlshamn	Grimsmåla		6243920 1442300	<input checked="" type="checkbox"/>
79b	Karlshamn	Grimsmåla		6243875 1442280	<input type="checkbox"/>
81	Sölvesborg	Valje		6214930 1421650	<input type="checkbox"/>
82	Karlshamn	Ire		6248460 1443430	<input type="checkbox"/>
82b	Karlshamn	Hjularemåla	"Ölkällan"	6246710 1441880	<input type="checkbox"/>
83	Karlshamn	Slänsmåla		6247190 1433910	<input type="checkbox"/>
83b	Karlshamn	Slänsmåla		6247060 1434000	<input type="checkbox"/>
84	Karlskrona	Nävrasiö		6251250 1485360	<input type="checkbox"/>
85a	Olofström	Höghult		6254860 1419300	<input type="checkbox"/>
85b	Olofström	Höghult		6254740 1419160	<input type="checkbox"/>
86	Karlskrona	Bostorp		6241600 1485700	<input type="checkbox"/>
89a	Karlskrona	Älmteryd	"Älmteryd nedre"	6238300 1497150	<input type="checkbox"/>
89b	Karlskrona	Älmteryd	"Älmteryd övre"	6238384 1497329	<input type="checkbox"/>
90	Karlshamn	Hovmansbygd		6247530 1432360	<input checked="" type="checkbox"/>
91	Karlshamn	Eriksberg		6228200 1450780	<input type="checkbox"/>
92	Karlskrona	Dunkamåla		6254550 1488580	<input type="checkbox"/>
93	Karlshamn	Åryd		6236190 1450190	<input type="checkbox"/>
94a	Karlskrona	Holmsjö		6255240 1487560	<input type="checkbox"/>
94b	Karlskrona	Holmsjö		6255090 1487540	<input type="checkbox"/>
95	Karlskrona	Flymen		6247790 1495860	<input type="checkbox"/>
96	Karlskrona	Skillingsmåla		6253240 1474000	<input type="checkbox"/>
97	Karlshamn	Vekerum		6227800 1435390	<input type="checkbox"/>
98	Karlskrona	Ramdala	Sko(gs)källan	6230400 1498310	<input checked="" type="checkbox"/>
99	Karlskrona	Ulvasjömåla		6243700 1500600	<input checked="" type="checkbox"/>
101	Karlskrona	Holmsjö		6256050 1484650	<input type="checkbox"/>

Bilaga 1

Källa	Kommun	Ort	Källans namn	Koordinater	Ingår i nytt övervakning sprogram
102	Karlskrona	Långasjö		6255570 1478560	<input type="checkbox"/>
105	Ronneby	Eringsboda		6261820 1475960	<input type="checkbox"/>
109a	Ronneby	Hallabro		6250080 1454620	<input type="checkbox"/>
110	Karlshamn	Öjasjömåla		6242940 1450840	<input type="checkbox"/>
111	Karlshamn	Halahult		6241350 1450060	<input type="checkbox"/>
114	Karlshamn	Björnamåla		6240050 1445020	<input checked="" type="checkbox"/>
116a	Ronneby	Spikahult		6255330 1468390	<input type="checkbox"/>
117	Ronneby	Spikahult		6254210 1468980	<input checked="" type="checkbox"/>
118a	Ronneby	Bredåkra		6236120 1467060	<input type="checkbox"/>
118b	Ronneby	Bredåkra		6236140 1466560	<input checked="" type="checkbox"/>
120	Sölvesborg	Sölvesborg		6216590 1424840	<input type="checkbox"/>
121	Sölvesborg	Sölvesborg		6217650 1424590	<input type="checkbox"/>
122	Sölvesborg	Sölvesborg		6217210 1425110	<input type="checkbox"/>
124	Karlskrona	Göksjöholm		6242280 1493720	<input type="checkbox"/>
125	Olofström	Björkefall		6251780 1424030	<input type="checkbox"/>
126	Olofström	Björkefall		6252950 1422740	<input type="checkbox"/>
127	Olofström	Stampan		6252160 1423890	<input type="checkbox"/>
128	Olofström	Tulseboda brun	Hälsokällan	6248700 1426700	<input type="checkbox"/>
129	Olofström	Käringebygden		6248030 1428120	<input checked="" type="checkbox"/>
130	Olofström	Käringebygden		6248140 1428500	<input type="checkbox"/>
131	Olofström	Käringebygden		6247350 1429060	<input type="checkbox"/>
132	Olofström	Käringebygden		6247780 1429610	<input type="checkbox"/>
133	Karlshamn	Letesmåla		6245390 1430370	<input type="checkbox"/>
135	Karlshamn	Åryd		6231260 1450000	<input type="checkbox"/>
136a	Olofström	Alltidhult		6239850 1415680	<input type="checkbox"/>
136b	Olofström	Alltidhult		6239450 1415980	<input checked="" type="checkbox"/>
136c	Olofström	Alltidhult		6240010 1415640	<input type="checkbox"/>
139	Karlshamn	Korsamo		6232790 1429790	<input type="checkbox"/>
140	Karlskrona	Rävsmåla		6233810 1496600	<input type="checkbox"/>
141	Karlskrona	Verkö		6225940 1490730	<input type="checkbox"/>

Bilaga 1

Källa	Kommun	Ort	Källans namn	Koordinater	Ingår i nytt övervakning sprogram
142a	Karlskrona	Verkö		6225860 1490060	<input type="checkbox"/>
142b	Karlskrona	Verkö		6225780 1490190	<input type="checkbox"/>
143	Karlskrona	Verkö		6225820 1490480	<input type="checkbox"/>
144	Karlskrona	Verkö		6226460 1490030	<input type="checkbox"/>
145	Karlskrona	Verkö		6226460 1490110	<input type="checkbox"/>
146	Ronneby	Tromtö		6226190 1479130	<input checked="" type="checkbox"/>
147	Karlskrona	Allatorp		6233720 1487010	<input type="checkbox"/>
149	Ronneby	Möljeryd	Morinakällan	6243220 1467900	<input checked="" type="checkbox"/>
150	Karlskrona	Kättilsmåla		6236740 1503050	<input type="checkbox"/>
151	Karlskrona	Tving	Viggakällan	6241470 1481320	<input type="checkbox"/>
152	Karlskrona	Holmsjö		6257060 1484970	<input type="checkbox"/>
153	Karlskrona	Alnaryd		6247600 1477300	<input type="checkbox"/>
154	Ronneby	Siggamåla		6257210 1476090	<input type="checkbox"/>
156a	Olofström	Bengtsboda		6255110 1425060	<input type="checkbox"/>
156b	Olofström	Bengtsboda		6256060 1425530	<input type="checkbox"/>
156c	Olofström	Bengtsboda		6255120 1425050	<input type="checkbox"/>
157	Olofström	Jämshög		6234800 1420280	<input type="checkbox"/>
158a	Ronneby	Hasselstad	Silverkällan	6236770 1465210	<input checked="" type="checkbox"/>
158b	Ronneby	Hasselstad		6237150 1464900	<input type="checkbox"/>
159a	Ronneby	Sörby		6233330 1466030	<input type="checkbox"/>
159b	Ronneby	Ronneby		6233670 1465800	<input type="checkbox"/>
160	Karlskrona	Klemetsmåla		6236460 1498090	<input type="checkbox"/>
161a	Karlskrona	Saleboda		6260470 1483620	<input type="checkbox"/>
161b	Karlskrona	Älmtamåla		6260370 1483870	<input type="checkbox"/>
162	Karlskrona	Blåningsmåla		6251990 1476850	<input type="checkbox"/>
163a	Ronneby	Hålabäck		6249750 1453420	<input type="checkbox"/>
163b	Ronneby	Hålabäck		6249570 1453470	<input type="checkbox"/>
165	Olofström	Bengtsboda		6250380 1420420	<input type="checkbox"/>
166	Sölvesborg	Hörviken	Dopkällan	6212250 1435060	<input type="checkbox"/>
167	Karlshamn	Askaremåla		6242550 1445520	<input type="checkbox"/>

Bilaga 1

Källa	Kommun	Ort	Källans namn	Koordinater	Ingår i nytt övervakning sprogram
168	Ronneby	Klackamåla		6256400 1467900	<input type="checkbox"/>
169	Karlskrona	Södra Flymen		6244340 1497710	<input type="checkbox"/>
170	Karlskrona	Loppetorp		6248920 1478470	<input type="checkbox"/>
171	Ronneby	Sjöarp		6233220 1461960	<input type="checkbox"/>
172	Ronneby	Gummagölsmå		6255760 1450300	<input type="checkbox"/>
173	Ronneby	Hjorthålan	Moakällan	6253180 1465330	<input type="checkbox"/>
177	Karlskrona	S Älmta	Brittekällan	6241000 1442000	<input type="checkbox"/>
179	Olofström	Ljusaryd	Tunnbokällan	6239000 1431000	<input type="checkbox"/>
183	Olofström			6250480 1419096	<input type="checkbox"/>
185	Karlskrona	Ekholmen		6235800 1486400	<input type="checkbox"/>
186	Karlskrona	Lyckeby	Lyckeby källa	6230800 1490800	<input type="checkbox"/>
187	Karlskrona	Lyckeby	Nils Sandbergs brunn	6232060 1491450	<input type="checkbox"/>
188	Karshamn			6231717 1454129	<input type="checkbox"/>

Bilaga 2

Brunn	Kommun	Socken	Ort	Ingår i nytt övervakningsprogram
JB1	Karlshamn	Asarum, Hällaryd el. Ringamåla	Hoka	<input checked="" type="checkbox"/>
JB10	Karlshamn	Mörrum	Galleryda	<input checked="" type="checkbox"/>
JB11	Karlshamn	Asarum	Froarp	<input type="checkbox"/>
JB2	Ronneby	Eringsboda	Eringsboda	<input type="checkbox"/>
JB3	Sölvesborg	Gammalstorp	Bjäraryd	<input checked="" type="checkbox"/>
JB4	Olofström	Jämshög	Gränum	<input checked="" type="checkbox"/>
JB5	Olofström	Jämshög	Håkantorps	<input checked="" type="checkbox"/>
JB6	Karlshamn	Mörrum	Flueryd	<input checked="" type="checkbox"/>
JB7	Ronneby	Ronneby	Ettebro	<input checked="" type="checkbox"/>
JB8	Karlskrona	Jämjö	Kättilsboda	<input checked="" type="checkbox"/>
JB9	Karlskrona	Sillhövda	Åbyholm	<input checked="" type="checkbox"/>
SB1	Ronneby	Eringsboda el. Ronneby	Hjortseryd	<input checked="" type="checkbox"/>
SB10	Karlshamn	Hällaryd	Vattekulla	<input type="checkbox"/>
SB2	Olofström	Kyrkhult	Jutanäs	<input checked="" type="checkbox"/>
SB3	Olofström	Jämshög	Ljungryda	<input checked="" type="checkbox"/>
SB4	Olofström	Kyrkhult	Rönås	<input checked="" type="checkbox"/>
SB5	Olofström	Kyrkhult	Skälmershult	<input checked="" type="checkbox"/>
SB6	Ronneby	Edestad	Boahaga	<input checked="" type="checkbox"/>
SB7	Karlskrona	Sillhövda	Fur	<input checked="" type="checkbox"/>
SB8	Karlskrona	Jämjö	Horsaryd	<input checked="" type="checkbox"/>
SB9	Sölvesborg	Mjällby	Lörby	<input checked="" type="checkbox"/>

Länsstyrelsen Blekinge län
371 86 Karlskrona
Tel: 0455-870 00.
E-post: lanstyrelsen@k.lst.se
www.k.lst.se

Rapporter Länsstyrelsen Blekinge län ISSN 1651–8527