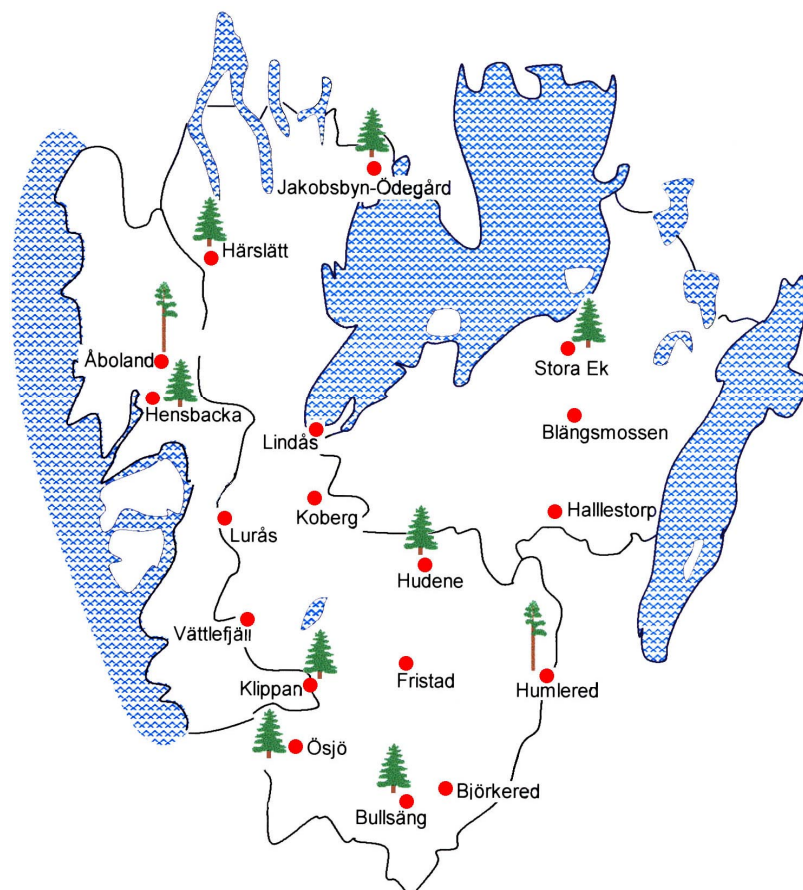


För Länsstyrelsen i Västra Götalands län,
Älvsborgs Luftvårdsförbund och Tranemo kommun

Övervakning av luftföroreningar i Västra Götalands län

Resultat till och med september 2001



Cecilia Akselsson, redaktör
B 1469
Aneboda, maj 2002

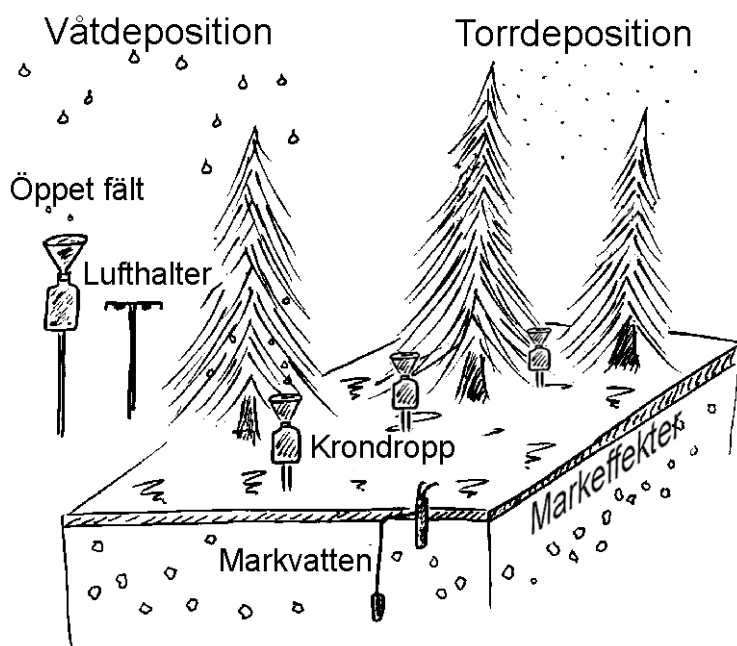
För Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Älvsborgs Luftvårdsförbund samt Tranemo kommun

Övervakning av luftföroreningar i Västra Götalands län Resultat till och med september 2001

På uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Älvsborgs Luftvårdsförbund samt Tranemo kommun har IVL mätt nedfall av luftföroreningar, markvattnets kvalitet och lufthalter i Västra Götalands län. Mätningarna startade 1989. Syftet är att beskriva nedfallets storlek och markvattnets sammansättning i skogsytor, men även visa skillnader mellan olika delar av regionen och hur förhållandena ändras med tiden. Vissa av provytorna ligger i Skogsvårdsorganisationens observationsytor, vilket gör att Länsstyrelsens och Luftvårdsförbundets data kan jämföras med skogliga uppgifter.

I södra Sverige finns en tydlig gradient med avtagande deposition av svavel och kväve mot nordost, beroende på den rådande sydvästliga vindriktningen. Förhållandena i Västra Götalands län varierar mycket, eftersom länet breder ut sig i både nord-sydlig och ost-västlig riktning. På kustnära skogsytor i väster deponeras mycket mer än i de östliga lokalerna. Under 2000/01 deponerades exempelvis 7,8 kg antropogent sulfatsvavel i den sydvästligaste granytan, Ösjö, medan motsvarande i den nordostligaste granytan i Stora Ek var 3,0 kg/ha. Under 1990-talet har depositionen av svavel till skogsytorna minskat till i storleksordningen en tredjedel av vad den var i början av 1990-talet. Minskade utsläpp av svavel i hela Europa har lett till kraftigt minskad torrdeposition, men även en viss minskning i våtdeposition av svavel. Ansträngningarna att minska kväveutsläppen har dock inte gett några tydliga resultat i mätningarna.

Det hydrologiska året 2000/01 var relativt nederbördsrikt, genomsnittet för lokalerna i länet var 1100 mm. Detta är ungefär samma nivå som i slutet av 1990-talet, men mer än de första åren av decenniet. Svaveldepositionen via krondropp var i genomsnitt 6 kg/ha på lokalerna i länet, vilket var något mer än föregående år, då torrdepositionen var ovanligt liten. Detta stämmer överens med lufthaltsmätningarna i Hensbacka som visar högre årsmedelhalt under 2000/01, $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, än under 1999/00, $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ozonhalten under sommarhalvåret år 2001, $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$, var något under medelvärdet för den femåriga mätserien. Markvattnet i länet är surt, samtliga lokaler har pH-värden under eller omkring 5,0, och på flera lokaler är det nere i 4,5. Fyra av de fem ytorna som har lång tidsserie visar på signifikant minskning av kalcium- och magnesiumhalt.



Figur 1. Principskiss för mätningarna.

Uppdragsgivare:

Lst i Västra Götalands län, Älvsborgs Luftvårdsförbund samt Tranemo kn

Utförande organ:

IVL Svenska Miljöinstitutet AB
Aneboda, SE-360 30 LAMMHULT

Författare: Cecilia Akselsson, red.

Nyckelord: Deposition, svavel, kväve, skogsytor, försurning, markvatten, lufthalter, Västra Götalands län

IVL rapport B 1469

Beställs från:

Lennart Olsson
Länsstyrelsen i Västra Götalands län
462 82 VÄNERSBORG
eller

IVL, Publikationsservice
Box 21060
SE-100 31 STOCKHOLM
Tel: 08-598 563 00
Fax: 08: 598 563 60

publikationsservice@ivl.se

Innehållsförteckning

Övervakning av luftföroreningar i Västra Götalands län	1
Innehållsförteckning	2
Inledning.....	3
Ord att förklara	4
Förklaring till stationsfigurer	4
Stationsvis redovisning.....	5
Tidsutveckling deposition.....	22
Tidsutveckling markvatten	24
Tidsutveckling lufthalter.....	25
Faktaruta: Ozonhalter	25
Data i tabellform - deposition, lufthalter, markvatten.....	27

Mer information finns på
Krondroppsnätets hemsida:

www.ivl.se/miljo/projekt/kron/

Där finns bland annat:

- bakgrund och metodbeskrivning
- information om provytorna
- databas och kartor för hela Sverige
- notiser och aktuell information

Inledning

På uppdrag av luftvårdsförbund, länsstyrelser, skogsvårdsstyrelser och kommuner mäter IVL i Aneboda deposition och markvatten på över 100 lokaler i Sverige. Fördelningen i landet framgår av figur 2. Syftet är att kvantifiera belastning och beskriva effekter i marken. På vissa lokaler mäts lufthalter av olika ämnen.

Resultaten från undersökningarna samlas i en databas på IVL där bearbetning sker. Ett mätår är ett hydrologiskt år som sträcker sig från oktober till september. Resultat avseende tillstånd och tidsutveckling redovisas i årliga länsrapporter. Ord och begrepp som förekommer i texten förklaras i faktarutan på sidan 4. Där finns även en förklaring till innehållet i stationsfigurerna, som visar resultat från enskilda lokaler. Ytterligare information nås via www.ivl.se.

Provtagning av nederbörd sker på öppna ytor. Analys av föroreningar ger mått på huvudsakligen det våta nedfallet. Provtagning av krondropp görs på närbelägna skogsytor. Skogsmarkens reaktion på surt nedfall studeras framför allt genom markvattenstudier. Lufthalter mäts med diffusionsprovtagare som kvantitativt absorberar den gas som analyseras.

Merparten av dessa undersökningar sker i Skogsvårdsorganisationens (SVO) skogliga observationsytor. SVO undersöker skogens och skogsmarkens tillstånd; tillväxt, kronutglesning samt barr- och markkemi. Det gör att luftföroreningarnas inverkan på skogens och markens tillstånd kan analyseras. De skogliga observationsytorna ingår i såväl ett nationellt som ett Europeiskt nät. De samordnade undersökningarna startade i Blekinge 1985 och omfattar nu större delen av landet. Metoderna har i princip bibehållits sedan början av mätningarna och ingår nu i EUs manualer för miljöövervakning.

Denna redovisning är den första med det nya programmet för regional övervakning av luftförore-

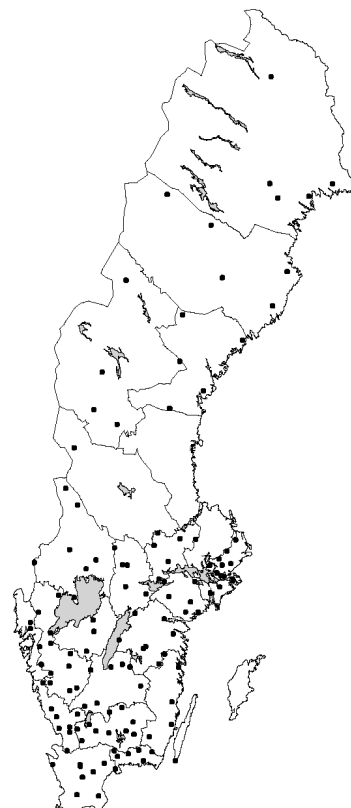
ningar, start hösten 2000. Programmet är resultat av ett samarbetsprojekt mellan länen, Naturvårdsverket (NV) och IVL. Det innebär bland annat ökad samordning med nationell övervakning av luft, redovisning av resultat både via hemsida och ordinarie rapporter, förbättrade metoder för att undersöka torrt nedfall i skog samt ett program för kvalitetssäkring av mätningarna. Konkret innebär det att antalet nederbördskemiska mätningar på öppet fält har reducerats radikalt och ersatts av beräkningar; framgår av stationsfigurer och tabeller i årets rapport. Modellberäkningar av deposition utförs av SMHI. Resultat kommer i första hand att finnas tillgängliga via hemsida från sommaren 2002. Förbättrade metoder att undersöka torrt nedfall i skog är delvis finansierade av NV. Detta görs i så kallade intensivytor. Det är elva lokaler, utvalda för att representera olika delar av landet. Intensivytorna ingår i NVs program för krondroppsmätningar i skog, start hösten 2000. När det gäller kvalitetssäkring är provtagningen ackrediterad enligt SWEDAC. En provtagarutbildning genomfördes på Asa i Kronobergs län (SLUs Försökspark) den 14-15 november 2001. Totalt deltog 38 provtagare, vilket motsvarar drygt hälften av samtliga inom Krondroppsnetet.

De svenska metoderna att mäta nedfall till skog har jämförts med 19 andra länder i Europa. Sveriges deltagande finansierades till stor del av NV. Resultaten visade god överensstämmelse med genomsnittet för alla länder. Den största skillnaden var att de svenska mätningarna var billigast, och skillnaden var stor jämfört med många andra länder. Ytterligare information finns på hemsidan.

Föreslagna miljö kvalitetsmål i Sverige baseras på internationellt avtalade utsläppsminskningar. Minskningen kan räknas om till deposition i olika delar av landet och jämföras med regionala mätningar. För Götaland år 2010 innebär det en förväntad genom-

snittlig belastning i både öppna och skogbevuxna områden på cirka 3 kg svavel och 5,5 kg kväve per ha och år.

Undersökningarna i **Västra Götalands län** är resultat av ett lagarbete. Provtagning har utförts av I. Strid, L. Andersson och B. Persson från SVS, K. Gustavsson, A. Hohlfeldt, B. Kihlström, M. Löfving, B. Melkersson, B. Ahlqvist, M. Fridén, P. Norgren och P. Wredin från kommunerna. IVL har utfört analys, utvärdering och redovisning. G. Hedberg, K. Koos, M. Jonsson, I. Torbrink, S. Svensson, A. Danielsson, C. Larsson, K. Hommerberg och B. Dusan står för analysarbetet. Validering av data har utförts av G. Hedberg, J. Knulst, G. Malm och E. Uggla har arbetat med databearbetning och figurframställning. E. Hallgren Larsson har varit projektledare och tillsammans med C. Akselsson och A. Svensson (lufthalter) utvärderat och rapporterat data.



Figur 2. Krondroppsnetet 2000/01. Samordnade mätningar av luftföroreningar i skogliga observationsytor.

Ord att förklara

ANC: "Acid Neutralising Capacity" (syraneutraliserande förmåga) beräknas som starka basers katjoner (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+) minus starka syror anjoner (SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^-) räknat i ekvivalenter. Positivt värde utgörs av syrabuffrande vätekarbonat och organiska anjoner. Negativt värde uttrycker aciditet.

Antropogen: Orsakad av människan.

Baskatjoner: Positiva joner av alkalimetaller med ursprung i syraneutraliserande föreningar. Viktigast i detta sammanhang är kalcium, magnesium och kalium.

BC/ooAl: Kvot mellan baskatjoner (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+) och oorganiskt aluminium. Baseras på enheten mol och indikerar markens försurningsstatus. Kvot under 1 anses medföra en ekologisk risk.

Deposition: Nedfall av luftföroreningar från atmosfären.

EMEP: Europeiskt samarbete för kontroll av luftens och nederbördens sammansättning samt beräkningar av transport av luftföroreningar över nationsgränser.

EU-yta: 223 skogliga observationsytor lades ut 1995-97. 100 ingår i ett Europeiskt nät och 50 av dessa används även för regionala mätningar av luftföroreningar.

Hydrologiskt år: Omfattar oktober till september, baseras på vattnets cirkulation i naturen.

Interncirkulation: Vissa ämnen, till exempel kalcium, magnesium, kalium och mangan, interncirkuleras mellan träd och mark. De deltar i jonbytesprocesser där vätejoner tas upp och baskatjoner avges i trädkronan.

Intensivyta: 11 av SVOs skogliga observationsytor. Ingår i Naturvårdsverkets nationella program för krondroppsmätningar i skog.

Jordart: Sönderkrossade och vittrade bergarter bildar jordarter med olika kornstorlekar och sorteringsgrad. De vanligaste jordarterna är morän, olika sediment och torv (den senare har bildats av organiskt material).

Jordmån: Övre delen av marken som påverkas av markorganismer, klimat och vegetation. Vanligaste jordmåner i skog på fastmark är podsoler, övergångsjordar och brunjordar.

Krondropp: Nederbörd som passerat trädkronorna. Ger ofta bra mått på total belastning i skog av ämnen som inte påverkas av interncirkulation eller upptag, såsom svavel och klorid. För kväve indikeras i regel upptag eller omvandling i trädkronan. Det gör att ned-

fallet av kväve i områden med låg eller måttlig belastning visar högre värden på öppet fält än till marken i skogen. I kraftigt kvävebelastade områden visar krondroppsmätningar större deposition än mätningar på öppet fält.

Kritisk belastning: Under denna kvantitativa gräns kan skadliga effekter på känsliga delar av ekosystemet undvikas. Utgör grund för beslutade utsläppsminskningar.

Lufthalter: Luftens innehåll av svaveldioxid (SO_2), kvävedioxid (NO_2), ammoniak (NH_3) och ozon (O_3) mäts i dessa undersökningar som månadsmedelvärde med hjälp av diffusionsprovtagare. Som delmål under Miljökvalitetsmålet Frisk luft har riksdagen beslutat att årlig medelhalt av svaveldioxid ska vara högst $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2005 och för kvävedioxid gäller $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2010. Angående ozon hänvisas till separat faktaruta.

Markvatten: Vatten i markens omättade zon, oftast på väg nedåt mot grundvattnet. Provtas i dessa undersökningar med lysimetrar, 50 cm ner i mineraljorden. Suger vatten via ett fint, keramiskt filter (typ P 80).

pH-värde: Mått på surhetsgrad. Ju lägre pH-värde, desto mer vätejoner och surare förhållanden.

$\text{SO}_4\text{-S}_{\text{ex}}$: Mängd antropogent svavel i form av sulfatjoner. Svavel från havssalt har räknats bort med hjälp av uppmätt kloridhalt. Används vid jämförelse med miljökvalitetsmål.

Ståndortsindex: För att uppskatta ståndortens förmåga att producera virke används ett ståndortsindex (H100) som uttrycker den övre höjden vid totalåldern 100 år för ett givet trädslag. G står för gran och T för tall.

Torrdeposition: Gaser och partiklar som deponeras. Dessa fastnar exempelvis på trädkronor och sköljs ned med nederbörden mot marken. För svavel och havssalt beräknas torrdeposition i dessa undersökningar som nedfall via krondropp minus nedfall på öppet fält.

Total belastning: Summan av våt- och torrdeposition, se "krondropp". Beräknas i dessa undersökningar för väte- och baskatjoner.

Våtdeposition: Ämnen som deponeras med nederbörd. Mäts i dessa undersökningar genom nederbördskemiska mätningar på öppet fält.

Öppet fält: Öppet område där nederbördskemi och lufthalter mäts.

Förklaring till stationsfigurer

Figuren redovisar depositionen av ett urval ämnen de två senaste åren. Detta jämförs med ett medelvärde för hela den period som mätningar utförts på lokalen. Åren är indelade i sommar- (april-september) och vinterperiod (oktober-mars). Olika tidsperioder kan gälla mätningar på öppet fält och i krondropp.

Markvatten redovisar det senaste årets provtagningar (normalt tre), vilka kan jämföras med ett långtidsvärde. Medianvärde används för att undvika en kraftig inver-

kan av enstaka höga halter som ibland uppträder under torra förhållanden. Saknade värden innebär oftast att marken varit för torr. Al är uppdelat i total- och organisk halt. Skillnaden utgör oorganiskt Al som i höga halter medför risk för skador på känsliga organismer i mark och vatten. Kemiska beteckningar som används i figurerna är vätejoner (H^+), sulfatsvavel ($\text{SO}_4\text{-S}$), kloridjoner (Cl^-), nitratkväve ($\text{NO}_3\text{-N}$), ammoniumkväve ($\text{NH}_4\text{-N}$), kalciumjoner (Ca^{2+}) och aluminium (Al).

Stationsvis redovisning

Figur 3-15, deposition och markvatten, samt tabell 2-5.

Åboland (O 01): EU-yta på plan mark i 54-årig tallskog med ståndortsindex T26. Jordarten utgörs av ett sandigt sediment, och jordmänen är podsol. Mätningar startade i oktober 1996.

Under det hydrologiska året 2000/01 noterades 1250 mm nederbörd i Åboland, vilket är mer än året före. Detta stämmer överens med utvecklingen i Hensbacka och Lurås som också ligger i västra delen i länet. Övriga lokaler i länet, längre inåt landet, visade tvärtom på mindre nederbörds-mängd än året före. Trots relativt stor nederbörds-mängd var våtdepositionen av antropogent svavel den minsta i den femåriga mätserien, 6,0 kg/ha, vilket visar på förhållandevis låg koncentration av svavel i nederbörden. Våtdepositionen av kväve var 12,2 kg/ha. Även detta var lite jämfört med tidigare år. Svaveldepositionen (exklusive havssaltsbidrag) till tallskogen i Åboland uppgick till 5,2 kg/ha under 2000/01. Det är mindre än tidigare år i mätserien, bortsett från 1999/00, som utmärkte sig som ett år med ovanligt liten torrdeposition av svavel i hela Sverige. Trots det västliga läget i länet är skogsytan i Åboland mindre utsatt för svaveldeposition än flertalet övriga ytor i länet. Det beror på att ytan utgörs av tallskog, som filtrerar vinden sämre än tätare granskog. Drygt 30 kg klorid deponerades per hektar, hälften så mycket som året före, då några kraftiga stormar ledde till att stora mängder havssalt transporterades in över land.

Under 2000/01 uppmättes pH-värden på 4,9 och 5,0 i markvattnet i Åboland, vilket innebär samma nivå som tidigare mätningar i mätserien. Baskatjonhalterna var generellt lägre än medianvärdena för hela mätserien; kalciumhalten var under 0,5 mg/l, kaliumhalten omkring 0,2 mg/l och magnesiumhalten mellan 0,2 och 0,6 vid de tre mättillfällena. Även halten oorganiskt aluminium var

relativt låg liksom vid tidigare mätningar, omkring 0,2-0,3 mg/l. Kvoten mellan baskatjoner och aluminium, ett mått på markvattnets försurning, var relativt låg liksom på övriga lokaler i länet, 4,8 i november 2000 och 2,3 i maj 2001. Trendanalys visar att svavel-, kalcium- och kaliumhalt har minskat signifikant under den 5-åriga mätserien.

Klippan (O 05): 110-årig granskog med 30 % tallinblandning och ståndortsindex G22. Jordarten är sandig-moig morän och jordmänen är podsol. Ytan som är belägen i ett naturreservat ligger på en höjd och markvegetation är av ristyp. Lokalen har varit med sedan mätningarna i länet startade 1989. Från och med 2000/01 mäts deposition enbart i skogsytan.

Den årliga nederbörden i Klippan har tidigare oftast överskridit 1000 mm. De två föregående hydrologiska åren har uppvisat tidsseriens högsta noteringar, 1390 och 1260 mm. De lokaler i länet där nederbörds-mätningar gjorts även under 2000/01 visar att nederbörden även det hydrologiska året tillhörde mätseriens toppnoteringar.

Depositionen av antropogent svavel till granytan i Klippan har minskat tydligt, från 15 kg/ha omkring 1990 till 6 kg/ha 10 år senare. Under 2000/01 deponerades 6,2 kg svavel. Denna trend återfinns på lokaler över hela Sverige; tydligast är trenden i södra Sverige där depositionen har varit som högst. Den främsta förklaringen är kraftigt minskad torrdeposition av svavel till följd av minskade utsläpp. 6,4 kg kväve uppmättes i krondroppet under 2000/01, vilket är i nivå med medelvärde för samtliga år i mätserien, men mer än föregående år.

Markvattnet i Klippan är kraftigt försurningspåverkat, med median-pH från samtliga års mätningar på 4,5. Halten av oorganiskt aluminium har generellt varit hög, medianvärdet är 1,5 mg/l, vilket i kombination med måttliga halter av baskatjoner har lett till låga BC/ooAl-kvoter, omkring 2,0.

Under det hydrologiska året 2000/01 gjordes mätningar vid tre tillfällena; november 2000, maj 2001 samt september 2001. Vid de två första mätningarna var pH-värdet 4,7 och 4,8, det vill säga något högre än medianen. Baskatjonhalterna var lägre och halten totalaluminium såväl som halten oorganiskt aluminium var bara omkring hälften så stor som medianvärdena. BC/ooAl kvoten var dock i nivå med tidigare år. Vid det tredje tillfället, i september 2001, skilde sig halterna från tidigare mätningar. Baskatjonhalterna var högre och pH-värdet var lägre. Nitrathalten, 0,3 mg/l var avsevärt högre än någon gång tidigare under mätserien. Detta kan dock bero på att vattenmängden vid tillfället var liten, vilket kan ha lett till koncentrationseffekter. Halten svavel, mangan, järn, aluminium samt TOC har minskat signifikant under den tolvåriga mätserien, medan ANC har ökat. Det finns även tendenser till minskning av kalcium- och kaliumhalt.

Vättlefjäll (O 16): Lokal för undersökning av nederbörd på öppet fält. Mätningarna avslutades i december 2000. Resultat från oktober till december 2000 finns i tabell 2b. För resultat från tidigare hydrologiska år hänvisas till tidigare års rapporter.

Hensbacka (O 35): Granyta, drygt 80 år, med ståndortsindex G26. EU-yta som är etablerad i en redan befintlig provyta. Marken utgörs av sandig morän, jordmänen är podsol. Ytan är lokaliserad i den nedre delen av en sluttning åt norr och markvegetationen är av ristyp.

Under det hydrologiska året 2000/01 uppgick nederbörden till 1230 mm i Hensbacka, vilket är den näst högsta noteringen i den 12-åriga mätserien. Detta är i nivå med övriga lokaler på västkusten, men högre än mer ostliga lokaler i länet.

Depositionen av antropogent svavel uppgick till 5,9 kg/ha både i skogsytan och på öppet fält i Hensbacka under 2000/01. Detta

tyder på liten torrdeposition av svavel. Omkring 1990 var depositionen större i skogsytan, men i takt med att torrdepositionen av svavel minskat på grund av minskade utsläpp har värdena för krondropp och öppet fält närmast sig varann, och under de två senaste åren har de varit på samma nivå. Kloriddepositionen till skogsytan, 40 kg/ha tillhör de högsta noteringarna i länet. Precis som på övriga lokaler var den i storleksordningen hälften så stor som föregående år, då en några kraftiga stormar ledde till intransport av klorid över land. Kvävedepositionen via krondropp är vanligtvis mindre än depositionen till öppet fält, eftersom ett visst upptag av kväve sker i trädskronorna under normala förhållanden. På öppet fält i Hensbacka deponerades 12,3 kg kväve per hektar och via krondropp deponerades 7,4 kg/ha. För kväve finns ingen motsvarande tidstrend som för svavel.

Markvattnet i Hensbacka präglades under 2000/01 av låga pH-värden (4,7-5,1), låga kalciumhalter (0,3-0,5 mg/l), magnesiumhalter (0,4-0,6 mg/l) och kaliumhalter (0,1-0,3 mg/l) samt relativt höga halter av oorganiskt aluminium (0,5-0,8 mg/l). Detta resulterade i BC/ooAl-kvoter mellan 1,2 och 1,8. Kvoten 1, som ofta används som en kritisk gräns, innebär ökad risk för skador på ekosystemet om den underskrids. Markvattenkemin har förändrats signifikant under den tolvåriga mätserien med avseende på flera ämnen. Markvattnets pH har ökat medan svavel, klorid, samtliga baskatjoner, totalaluminium, oorganiskt aluminium och TOC har minskat. Även BC/ooAl-kvoten har minskat medan ANC ökat.

Lufthalterna av svaveldioxid (SO₂) i Hensbacka var under året något högre än föregående år och årsmedelvärdet (räknat på hydrologiskt år, oktober 2000-september 2001) var strax under medelvärdet på den närmaste EMEP-stationen Rörvik, belägen cirka två mil

söder om Göteborg. Mätstationen i Hensbacka flyttades under november 2000. Årsmedelhalten av kvävedioxid (NO₂) var nästan dubbelt så hög under 2000/01 som föregående år och den högsta under den fyraåriga mätserien. Troligt är att detta beror på närheten till E6:an för den nya lokalen. Månadshalterna var generellt högre än halterna i Rörvik. Dock var halterna av svaveldioxid och kvävedioxid lägre än de delmål som riksdagen har beslutat ska gälla från år 2010, se "Ord att förklara", sidan 4. Lufthalterna av ammoniak (NH₃) var låga med en sommarmedelhalt (april-september 2001) på 0,4 µg/m³. Halterna av marknära ozon i Hensbacka var något lägre än halterna i Rörvik och stationerna hade sommarmedelvärden på 55 respektive 69 µg/m³.

Jakobsbyn-Ödegård (P 02): 95-årig granyta (G28) på sandig moig morän och en jordmån av övergångstyp. Ytan ligger i en sluttning mot sydost och markvegetationen är av ristyp. Från och med det hydrologiska året 2000/01 mäts deposition enbart i skogsytan i Jakobsbyn.

Nederbörden i Jakobsbyn har under hela mätserien förutom det nederbördsrika året 1998/99 mottagit mindre än 1000 mm nederbörd. Våtdepositionen har därför varit mindre än på de mer nederbördsrika lokalerna. Svaveldepositionen i skogsytan har varit mindre under andra halvan av 1990-talet än under första. Under 1999/00, ett år som kännetecknades av liten torrdeposition av svavel i hela landet, uppmättes 4,1 kg/ha, mindre än hälften av vad som uppmättes 1989/90. Under 2000/01 var svaveldepositionen till skogsytan 6,8 kg/ha, den högsta sedan 1994/95, vilket tyder på att koncentrationen i luften och därmed torrdepositionen var högre än åren innan. Detta återspeglas även vid lufthaltsmätningarna i Hensbacka, se ovan. 7 kg kväve per hektar uppmättes i krondroppet, jämfört med 4,6 kg året före, vilket visar på högre halter även

av kväve, såvida inte upptaget skiljer sig kraftigt åt mellan åren.

Medianvärdet för pH i markvatten under mätserien är 5,0 i Jakobsbyn, något högre än på flertalet lokaler i länet. Medianvärdet för BC/ooAl-kvoten är 5,2, även det bland de högre i länet. Att förhållandena varit något bättre än på många andra lokaler i länet kan delvis bero på att jordmånen är av övergångstyp. Dock finns även i Jakobsbyn en tydlig trend med minskande halter av baskatjoner i markvattnet sedan mätningarna startade 1987. Inga förhöjda kvävehalter har förekommit de senaste åren.

Björkered, Tranemo (P 12): Lokal för undersökning av nederbörd på öppet fält.

Nederbördsräkningen det hydrologiska året 2000/01 uppvisade den lägsta årssumman sedan 1995/96, 840 mm. Depositionen av antropogent svavel, 3,5 kg/ha, innebär tillsammans med 1997/98 den lägsta noteringen under mätserien. Koncentrationen i nederbörden under 2000/01 var dock något högre än föregående år, men den mindre nederbörds mängden ledde till lägre deposition. Nederbördsvariationer styr givetvis i hög grad våtdepositionen, men i data från den fjortonåriga mätserien syns ändå en trend av minskande våtdeposition av svavel som styrs av minskad koncentration i nederbörden. De fyra första åren i mätserien deponerades mellan 6 och 9 kg antropogent svavel per hektar medan intervallet för de fyra senaste åren är 3-5 kg/ha. Kvävedepositionen var 7,1 kg/ha, vilket är mindre än på de flesta övriga lokaler i länet. Det är även en av de lägsta noteringarna i mätserien, men det finns ingen tydlig minskande trend på samma sätt som för svavel.

Ösjö (P 52): Granskog, 85 år, med ståndortsindex G33, belägen i en södersluttning. Ytan är en EU-yta som etablerats i en tidigare utnyttjad provyta. Jordarten är morän dominerad av finmo och jordmånen är podsol. Ytan är bördig

och markvegetationen domineras av gräs. Från och med det hydrologiska året 2000/01 mäts deposition enbart i skogsytan i Ösjö.

Ösjö tillhör de lokalerna i länet med störst nederbörds mängder, sällan under 1000 mm/år. Skogsytan i Ösjö brukar även tillhöra de lokaler som är mest utsatta för deposition. Detta kan förklaras av läget i den sydvästra delen av länet i kombination med provytans läge i en söderslutning. Under 2000/01 uppmättes i skogsytan i Ösjö länets högsta halter av antropogent svavel, kväve och klorid i kronddropp; 7,8 kg/ha, 12 kg/ha respektive 45 kg/ha. Svaveldepositionen de två senaste åren har varit bara ungefär en tredjedel av vad den var när mätningarna startade för drygt 10 år sedan.

Trots mycket försurande deposition under lång tid är ytan i Ösjö mindre försurningsdrabbad än flertalet ytor i länet. Kalicium- och magnesiumhalten var omkring 1,5 mg/l vardera under 2000/01, vilket är länets näst högsta noteringar, efter Stora Ek i östra delen av länet. Den bördiga jorden i ytan har skyddat mot försurning. Där emot var kaliumhalten extremt låg, lägst i länet, 0,04-0,11 mg/l. Och precis som på flertalet övriga lokaler i länet har halten baskatjoner minskat under mätserien. Kaliciumhalten var ungefär dubbelt så hög omkring 1990. Halten oorganiskt aluminium var måttlig under 2000/01, 0,8 respektive 0,5 mg/l vid de två tillfällena som det fanns tillräckligt med vatten för att analysera oorganiskt aluminium. BC/ooAl-kvoten vid motsvarande tillfällen var 3,3 och 5,9.

Fristad (P 56): Lokal för undersökning av nederbörd på öppet fält. Mätningarna avslutades i december 2000. Resultat från oktober till december 2000 finns i tabell 2b. Mätningar har även gjorts i en skogsyta (gran, snart 90 år, ståndortsindex G27), men dessa avslutades i december 1998. Stormfällning och riklig kådrinring förekom i ytan under de sista åren som mätningar gjordes. För resultat från tidigare hydrologiska

år hänvisas till tidigare års rapporter.

Koberg (P 60): Lokal för undersökning av nederbörd på öppet fält. Mätningarna avslutades i december 2000. Resultat från oktober till december 2000 finns i tabell 2b. Mätningar har även gjorts i en skogsyta (granskog med 10 % tallinblandning, snart 100 år, ståndortsindex G28), men dessa avslutades i december 1998. För resultat från tidigare hydrologiska år hänvisas till tidigare års rapporter.

Hudene (P 70): Granyta, 69 år med ståndortsindex G31. Jordarten är morän med huvudsakligen finmo och jordmånen är podsol. Ytan ligger i småkuperad terräng, och marken saknar i stort sett fältskikt. Från och med det hydrologiska året 2000/01 mäts deposition enbart i skogsytan i Hudene.

Hudene har tillhört de mest nederbördsfattiga ytorna i länet, vilket har medfört låga värden även på våtdeposition av svavel och kväve. Till skogsytan deponerades 3,5 kg antropogent svavel per hektar under 2000/01, vilket är den näst lägsta noteringen i länet efter Stora Ek. Detta är samma nivå som senare halvan av 1990-talet men betydligt lägre än i början av mätperioden, omkring 1990.

Efter ett års uppehåll i markvattemätningarna, orsakade av problem med utrustningen, installerades nya lysimetrar i november 2000. I enlighet med tidigare års resultat visade mätningarna på kraftigt försurade förhållanden. Markvattnets pH varierade mellan 4,6 och 4,9. Höga halter oorganiskt aluminium, 1,0 och 0,75 mg/l, i kombination med låga baskatjonhalter ledde till låga BC/ooAl-kvoter, 1,0 samt 1,5, vid de två mätningar för vilka oorganiskt aluminium är analyserat under 2000/01.

Lurås (P 90): Lokal för undersökning av nederbörd på öppet fält. Ingår i Älvsborgs luftvårdsförbunds miljöövervakning. Mätningarna avslutades i december 2001.

Lurås tillhör tillsammans med de andra västliga lokalerna i länet de mest nederbördsrika. Under 2000/01 uppmättes hela 1465 mm nederbörd, vilket är det högsta värde som uppmätts av alla nederbördsvärden på stationerna i länet under alla år. Våtdepositionen av kväve brukar också vara hög och var under 2000/01 15 kg/ha, även det länets högsta notering. Depositionen av antropogent svavel uppgick till 6,3 kg/ha, vilket också är förhållandevis mycket jämfört med flertalet övriga stationer, endast i Lindås deponerades mer. Kloriddepositionen, som under föregående år uppnådde hela 113 kg/ha beroende på några kraftiga stormar i månadsskiftet november-december, var under 2000/01 nere på en normal nivå, 40 kg/ha.

Lindås (P 91): Lokal för undersökning av nederbörd på öppet fält. Liksom Lurås ingår den i Älvsborgs Luftvårdsförbunds övervakningsverksamhet. Mätningarna avslutades i december 2001.

Under 2000/01 uppmättes 1086 mm nederbörd i Lindås, 200 mm mindre än föregående år. Depositionen av antropogent svavel var den största i länet, 7 kg/ha, trots att mer nederbörd uppmättes på många andra lokaler, vilket innebär att koncentrationen i nederbörden var förhållandevis hög. Kvävedepositionen uppgick till 12,1 kg/ha.

Bullsäng (P 92): EU-yta i granskog, drygt 70 år med ståndortsindex G30. Jordarten är sandig-moig morän och jordmånen av övergångstyp. Ytan ligger i en sluttning åt nordväst.

I länets sydligaste lokal, Bullsäng, deponerades 6,2 kg antropogent svavel per hektar till skogsytan under 2000/01. De var 0,6 kg mer än föregående hydrologiska år, som hade extremt liten torrdeposition, men mindre än de första tre åren i mätserien. Våtdepositionen av kväve var 9,7 kg/ha och i kronddroppet uppmättes 7,6 kg/ha. Skillnaden var mindre än tidigare år vilket kan bero på

mindre upptag i kronan och/eller liten torrdeposition av kväve.

Markvattenmätningarna från Bullsäng har visat att lokalen är en av de mest försurade lokalerna i länet. Medianvärdet för pH är 4,7, kalciumhalten 1,0, magnesiumhalten 0,7, kaliumhalten 0,3 och BC/ooAl-kvoten 1,4. Under 2000/01 gjordes två mätningar, varav oorganiskt aluminium mättes på en. Mätningarna visade på halter i nivå med medianvärdena. Vid ett tillfälle, i augusti 2001, var nitratkvävehalten i markvattnet förhöjd, 0,2 mg/l. Detta inträffar ofta i Bullsäng, vilket kan vara ett tecken på att kvävecirkulationen är störd i skogen.

Humlered (P 93): EU-yta i 53-årig tallskog med ståndortsindex T24. Ytan ligger på plan mark på ett sediment (grovm), med jordmånens podsol.

Tallskogen i Humlered har under hela femårsperioden tillhört de ytor med minst svaveldeposition i länet. Förklaringen är en kombination av det ostliga läget i länet och att tallskogen filtrerar vinden i mindre utsträckning än granskog. Under det hydrologiska året 2000/01 deponerades 3,8 kg antropogent svavel per hektar till ytan. Detta var mer än under 1999/00, men på samma nivå som de tre första åren i mätserien. Våtdepositionen av kväve uppmättes till 7,6 kg/ha, vilket även det tillhörde de lägsta noteringarna i länet.

Trots att depositionen varit måttlig i Humlered jämfört med många andra lokaler i länet har markvattenkemin visat på kraftig försurning under mätserien. Under 2000/01 var markvattnets pH omkring 5, baskatjonhalterna låga

och halten oorganiskt aluminium måttlig. Detta ledde till BC/ooAl-kvoter mellan 1,3 och 2,6. Medianvärdet för samtliga års mätningar är 1,4.

Härslätt (P 94): EU-yta i granskog, 74 år med ståndortsindex G28. Jordarten i ytan är morän med jordmånens brunjord. Ytan ligger i en sluttning åt väster.

Under det hydrologiska året 2000/01 deponerades 5 kg antropogent svavel per hektar till granytan i Härslätt. Det är den näst lägsta noteringen i den femåriga mätserien, enbart 1999/00, som kännetecknades av liten torrdeposition i hela landet, deponerades mindre. Våtdepositionen av kväve uppgick till 8,4 kg/ha.

Markvattenmätningarna i Härslätt visar på mindre försurade förhållanden än snittet i länet. Under de två mättillfällena 2000/01 uppmättes pH-värdet till 5, 0 och 5,2 medan BC/ooAl-kvoten var 5,4 respektive 9,3.

Blängsmossen (R 06): Lokal för undersökning av nederbörd på öppet fält. Mätningarna avslutades i december 2000. Resultat från oktober till december 2000 finns i tabell 2b. Mätningar har även gjorts i en skogsyta (80-årig gran med 10 % tallinblandning) men dessa avslutades i december 1998. Ytan ligger på plan mark på Billingens nordväst om Skövde. Lokalen valdes ursprungligen för att visa nedfallet i exponerad skog på ett platåberg. För resultat från tidigare hydrologiska år hänvisas till tidigare års rapporter.

Stora Ek (R 09): EU-yta i 60-årig granskog, ståndortsindex G30, där mätningarna av deposition och markvattenkemi påbörjades hösten 1995. Jordarten är sandig morän

och jordmånens av övergångstyp. Ytan ligger på plan mark.

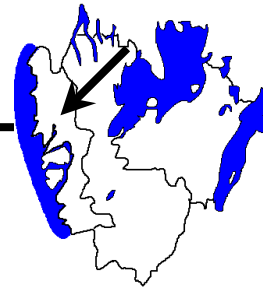
Stora Ek har generellt haft minst nederbörd samt minst deposition av svavel och kväve, vilket kan förklaras med det nordostliga läget i länet. Under 2000/01 var nederbörden 920 mm. 3 kg antropogent svavel deponerades till granytan och våtdepositionen av kväve var 5,2 kg/ha, vilket innebär de lägsta noteringarna i länet.

Baskatjonhalterna i markvattnet i Stora Ek är länets högsta, vilket kan bero på en kombination av att jordmånens är av övergångstyp och att depositionen varit förhållandevis liten. Under 2000/01 var kalciumhalten mellan 2,4 och 4,1 mg/l. Även halten oorganiskt aluminium var hög, 1,4 och 0,6 mg/l. Resultatet blev BC/ooAl-kvoter på 6,3 och 7,4. De relativt höga halterna av många ämnen i markvatten kan även påverkas av att lokalen har ganska låg nederbörd som leder till en viss koncentring. Trots höga baskatjonhalter var pH-värdet nere på 4,6 som lägst under 2000/01.

Hallestorp (R 10): Lokal för undersökning av nederbörd på öppet fält. Mätningarna avslutades i december 2000. Resultat från oktober till december 2000 finns i tabell 2b. Mätningar har även gjorts i en skogsyta (första generationens granskog på tidigare betesmark, knappt 40 år). Mätningarna i skogsytan i Hallestorp avslutades i december 1998. Ytan valdes för att visa förhållanden i ett jordbruksintensivt område dominerat av animalieproduktion. För resultat från tidigare hydrologiska år hänvisas till tidigare års rapporter.

Åboland (O 01)

Tall, 54 år

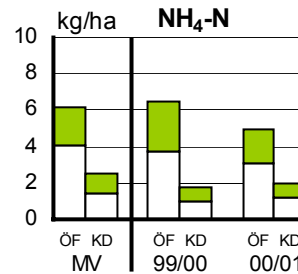
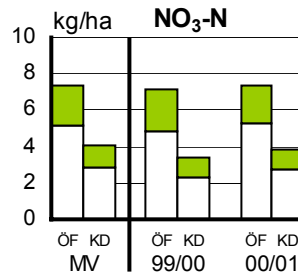
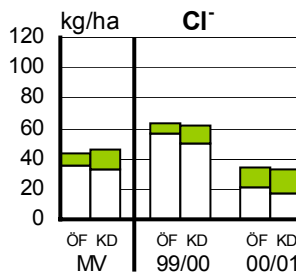
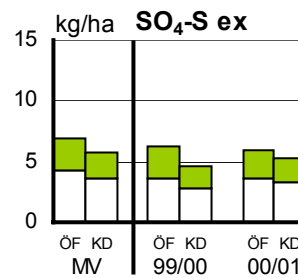
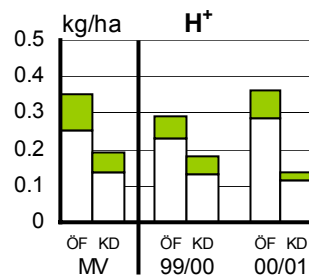
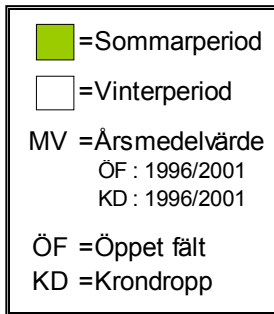


DEPOSITION

(O 01)

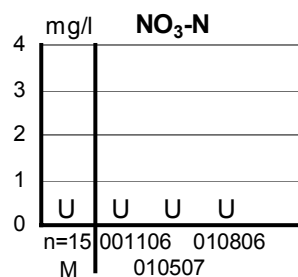
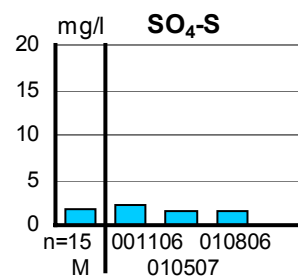
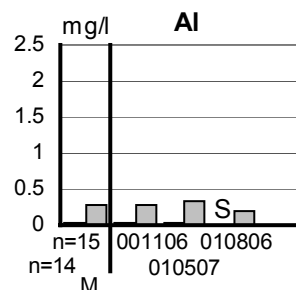
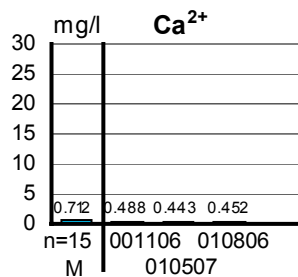
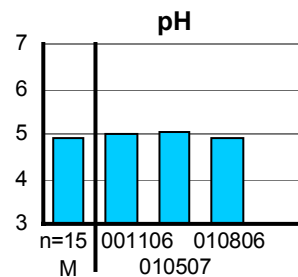
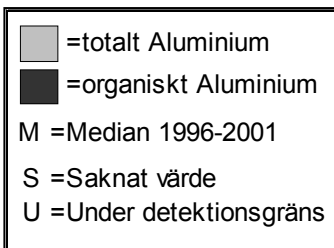
Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	99/00	00/01
Sommar	518	490	481
Vinter	661	682	766



MARKVATTEN

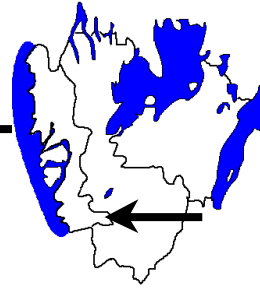
(O 01)



Figur 3. Depositions- och markvattendata från Åboland, O 01.

Klippan O (O 05)

Gran, 110 år

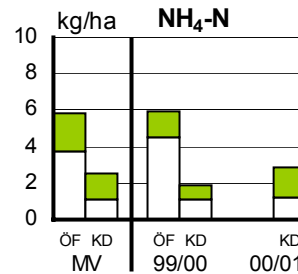
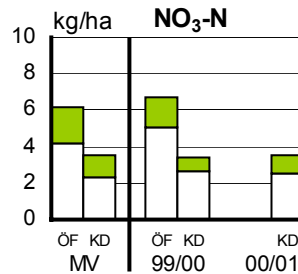
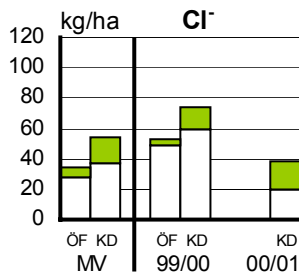
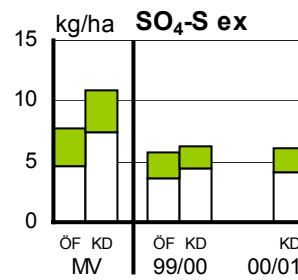
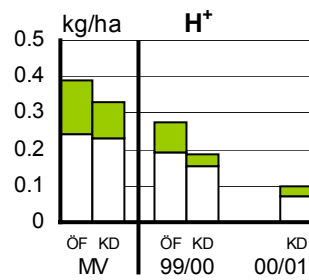
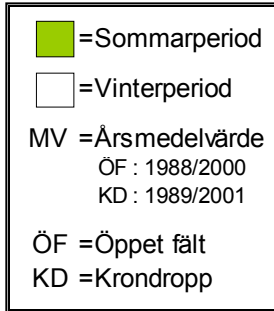


DEPOSITION (O 05)

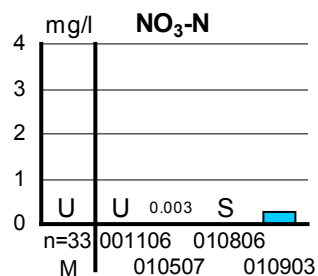
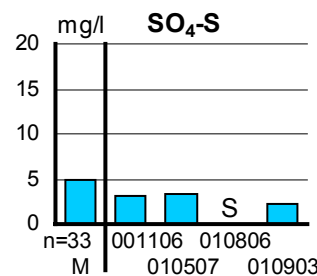
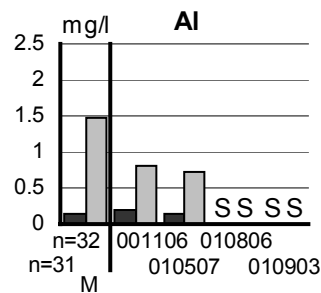
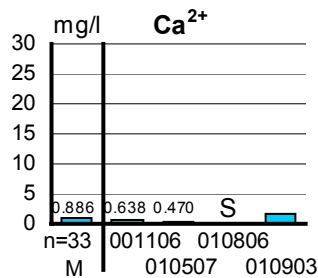
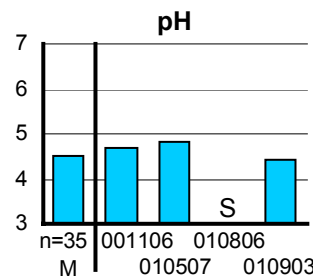
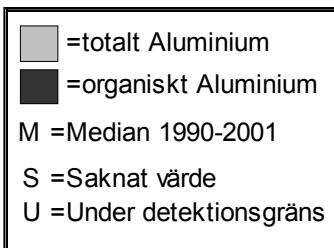
Nederbörd på ÖF (mm)

MV	99/00	
468	461	
641	798	

Sommar
Vinter



MARKVATTEN (O 05)



Figur 4. Depositions- och markvattendata från Klippan, O 05.

Hensbacka (O 35)
Gran, 82 år

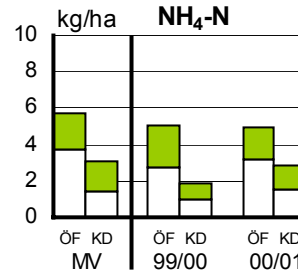
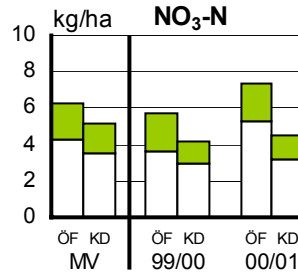
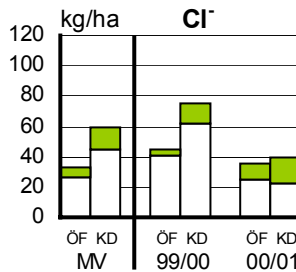
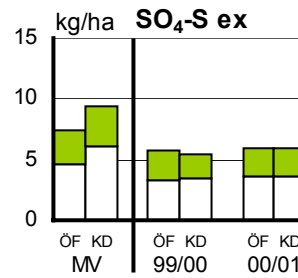
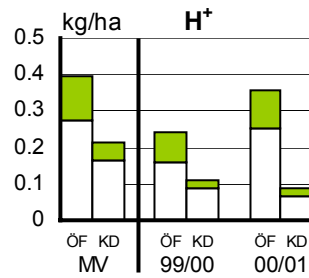


DEPOSITION
(O 35)

Nederbörd på ÖF (mm)

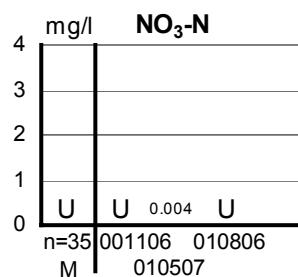
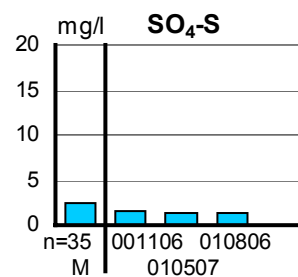
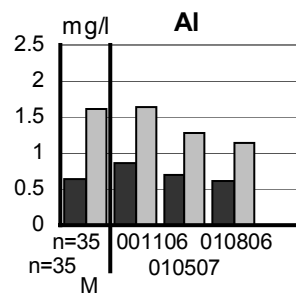
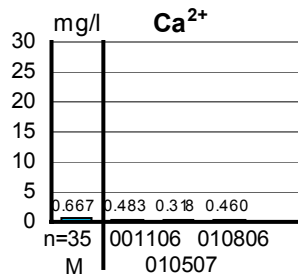
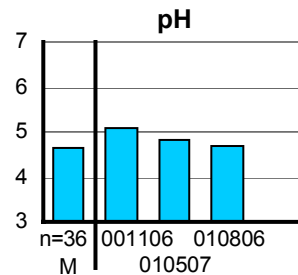
	MV	99/00	00/01
Sommar	441	528	479
Vinter	634	649	749

=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 ÖF : 1989/2001
 KD : 1989/2001
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN
(O 35)

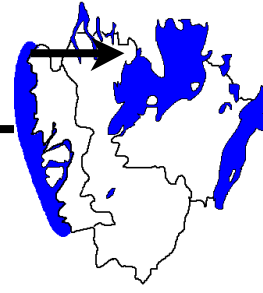
=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1990-2001
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 5. Depositions- och markvattendata från Hensbacka, O 35.

Jakobsbyn-Ödegård (P 02)

Gran, 95 år

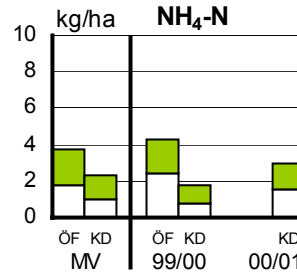
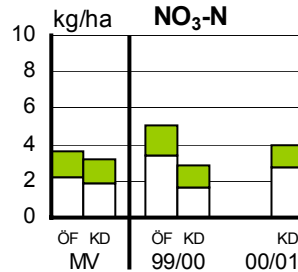
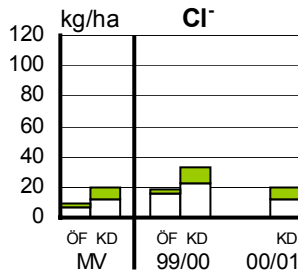
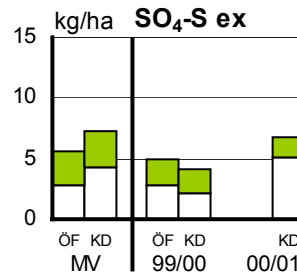
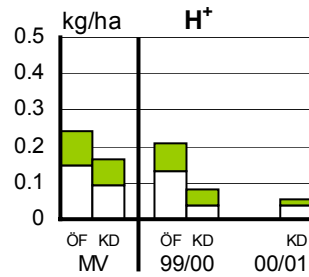


DEPOSITION (P 02)

Nederbörd på ÖF (mm)

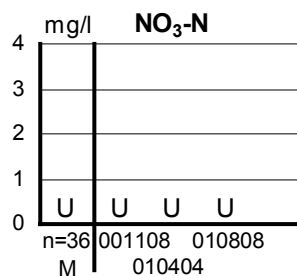
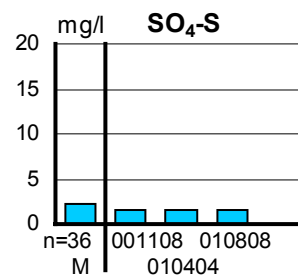
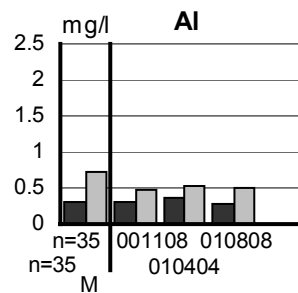
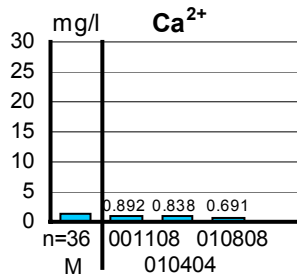
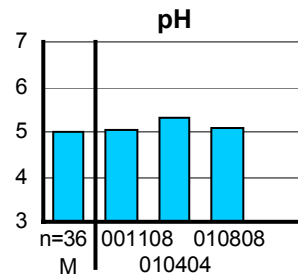
	MV	99/00	
Sommar	390	476	
Vinter	360	507	

=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 ÖF : 1987/2000
 KD : 1989/2001
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



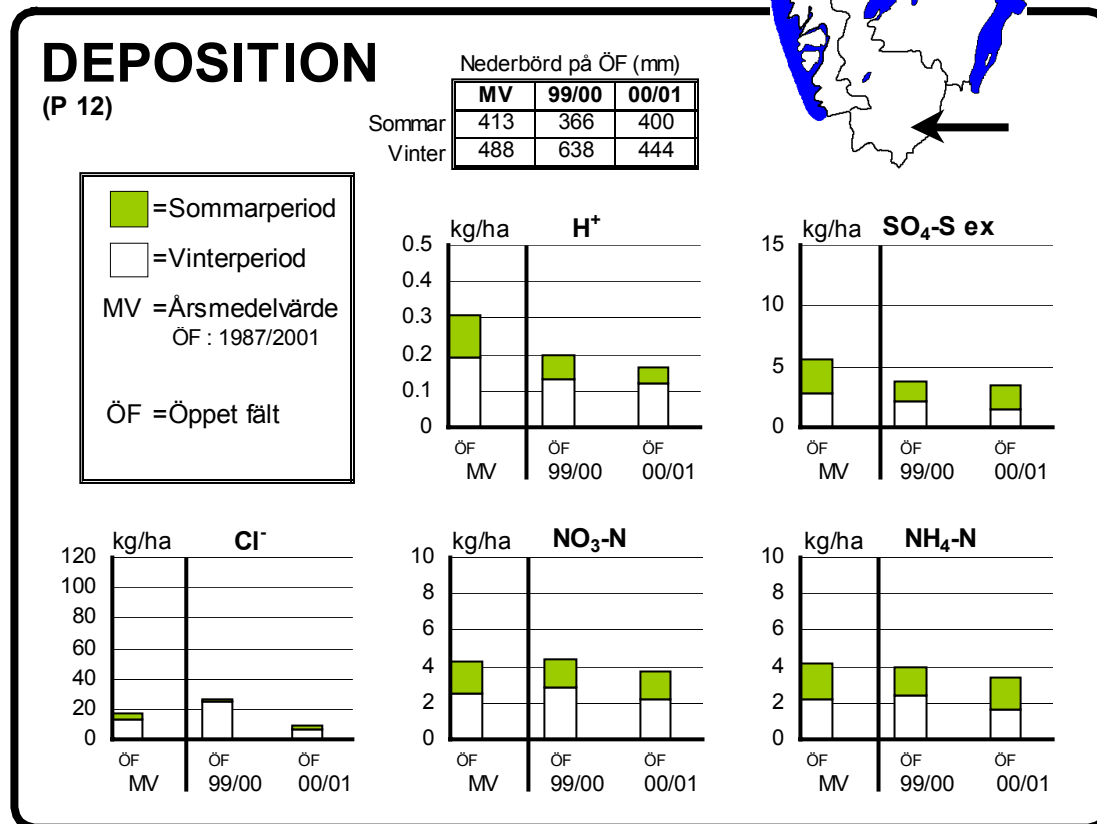
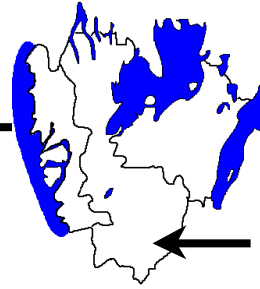
MARKVATTEN (P 02)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1989-2001
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 6. Depositions- och markvattendata från Jakobsbyn-Ödegård, P 02.

Björkered, Tranemo (P 12)



Figur 7. Depositionsdata (öppet fält) från Björkered, Tranemo, P 12.

Ösjö (P 52)
Gran, 85 år

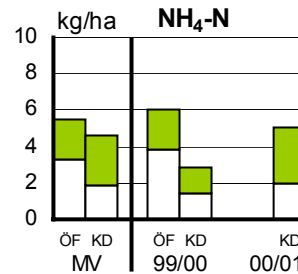
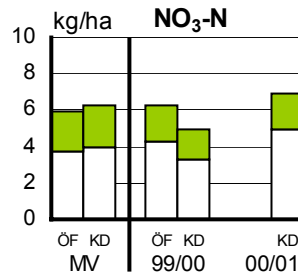
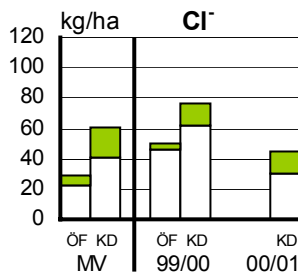
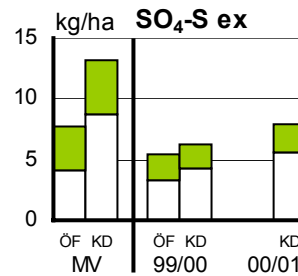
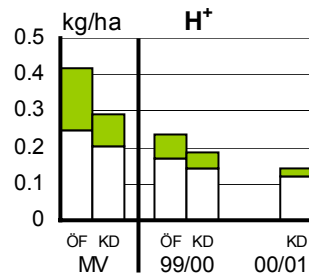
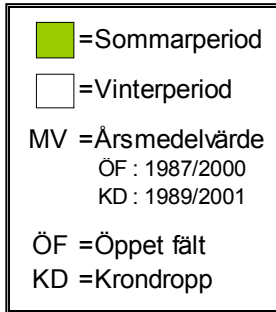


DEPOSITION

(P 52)

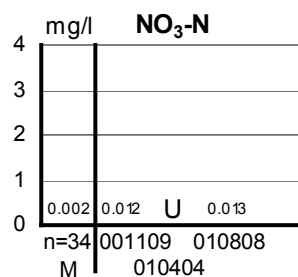
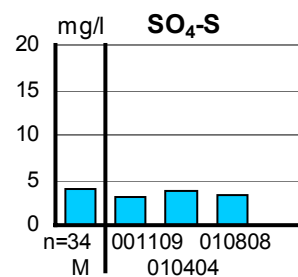
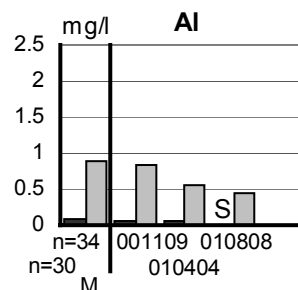
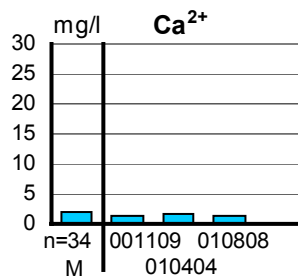
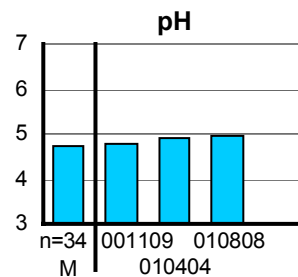
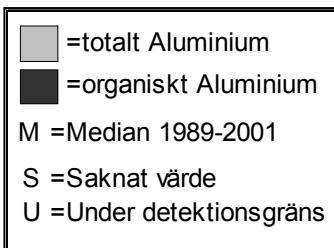
Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	99/00	
Sommar	486	471	
Vinter	582	766	



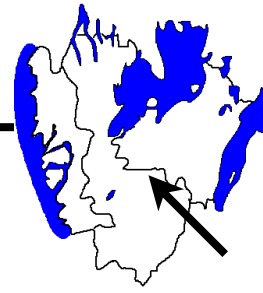
MARKVATTEN

(P 52)



Figur 8. Depositions- och markvattendata från Ösjö, P 52.

Hudene (P 70)
Gran, 69 år



DEPOSITION
(P 70)

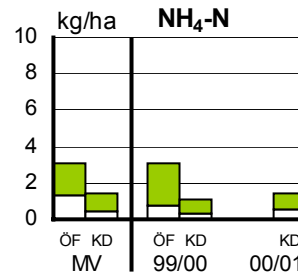
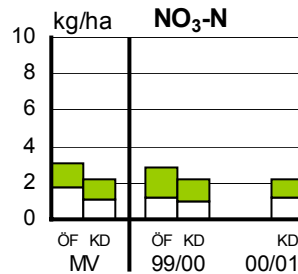
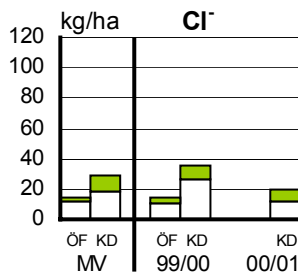
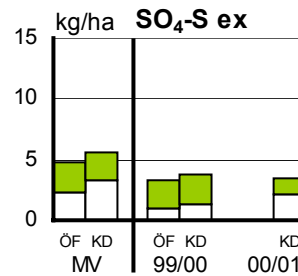
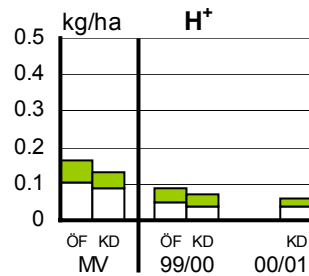
Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	99/00
Sommar	370	401
Vinter	407	415

■ =Sommarperiod
□ =Vinterperiod

MV =Årsmedelvärde
ÖF : 1989/2000
KD : 1989/2001

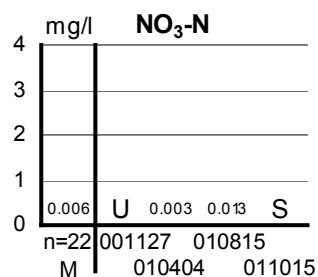
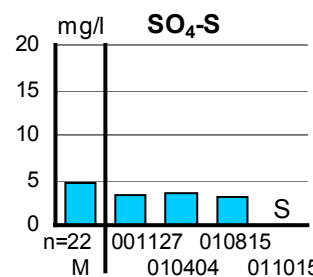
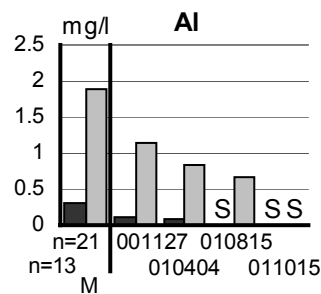
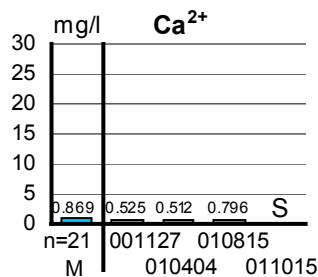
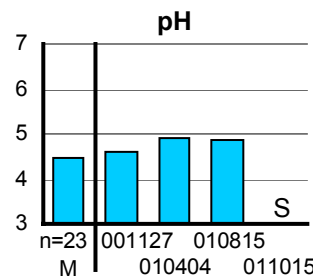
ÖF =Öppet fält
KD =Kronddropp



MARKVATTEN
(P 70)

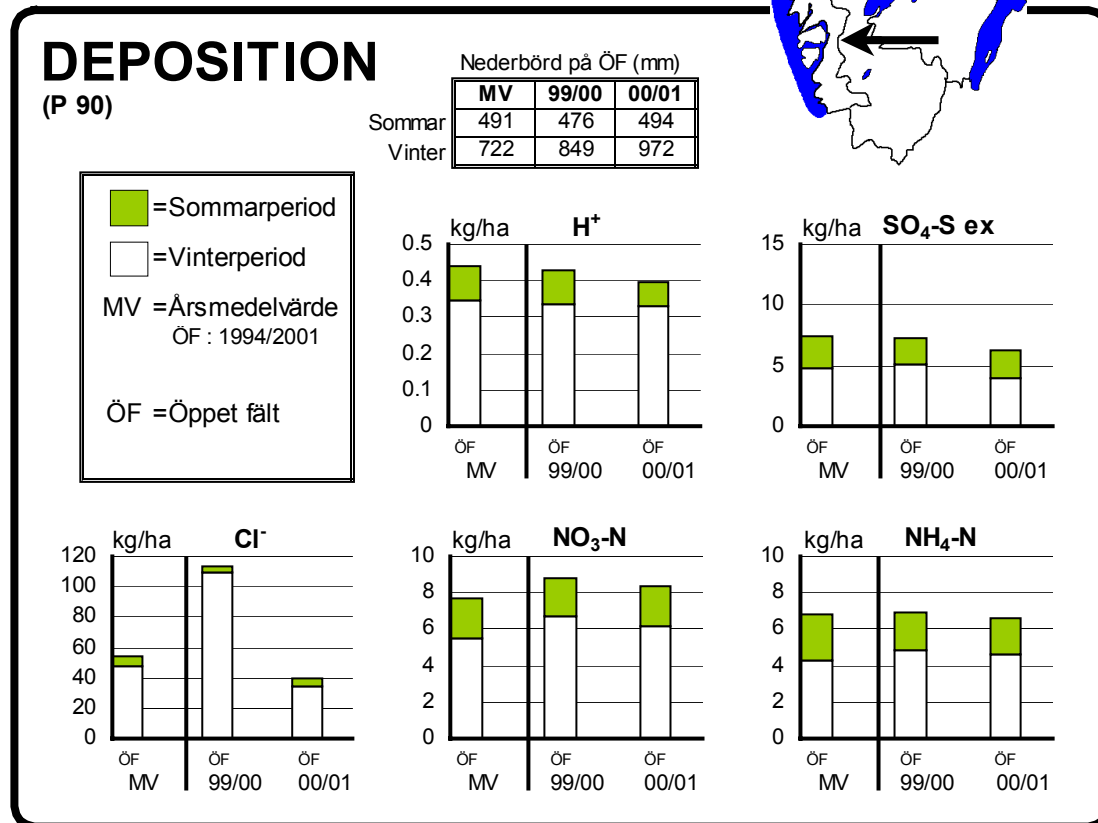
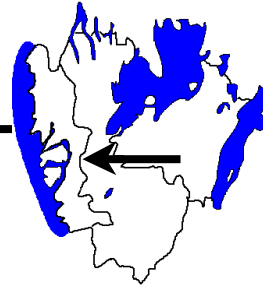
■ =totalt Aluminium
■ =organiskt Aluminium

M =Median 1989-2001
S =Saknat värde
U =Under detektionsgräns



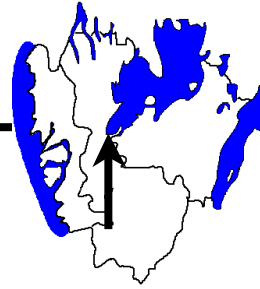
Figur 9. Depositions- och markvattendata från Hudene, P 70.

Lurås (P 90)



Figur 10. Depositionsdata (öppet fält) från Lurås, P 90.

Lindås (P 91)

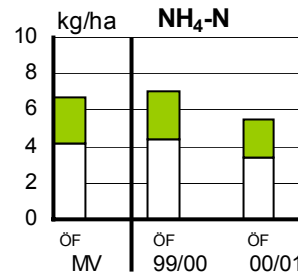
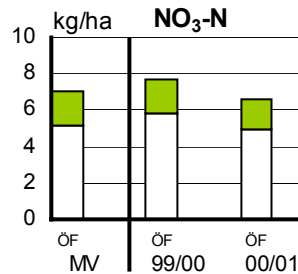
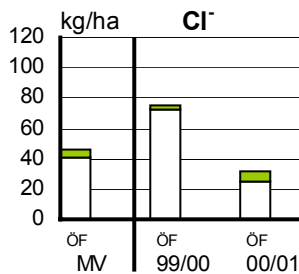
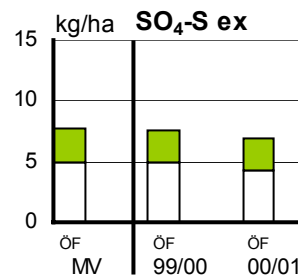
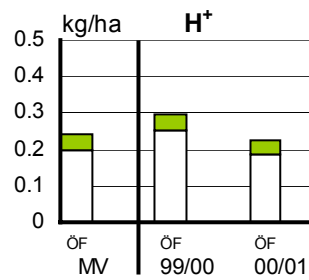
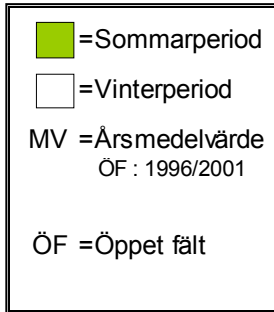


DEPOSITION

(P 91)

Nederbörd på ÖF (mm)

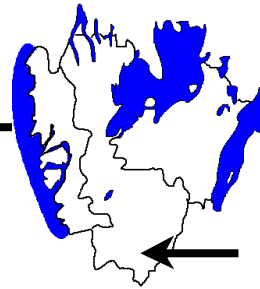
	MV	99/00	00/01
Sommar	435	474	360
Vinter	636	811	726



Figur 11. Depositionsdata (öppet fält) från Lindås, P 91.

Bullsäng (P 92)

Gran, 71 år

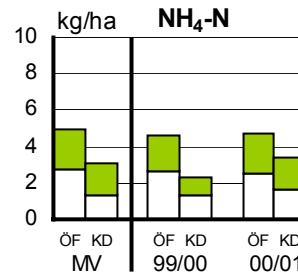
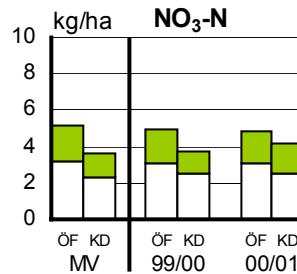
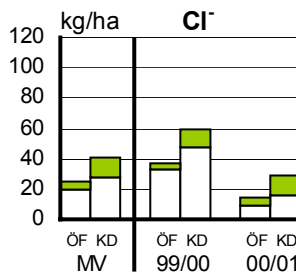
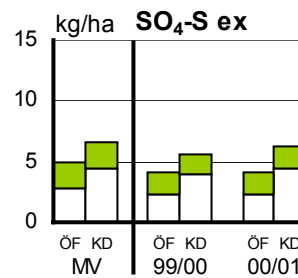
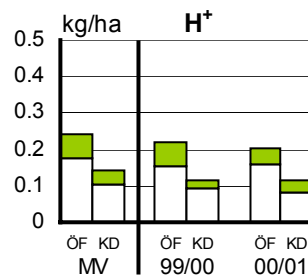
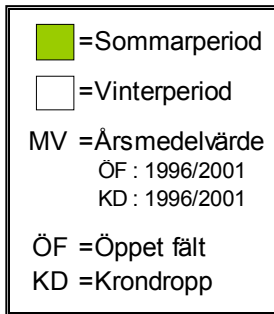


DEPOSITION

(P 92)

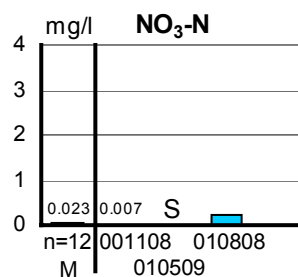
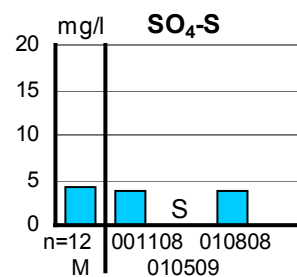
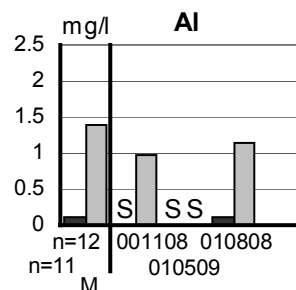
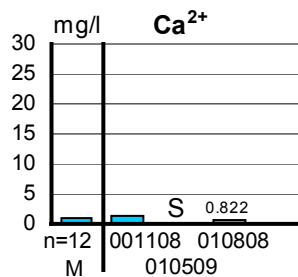
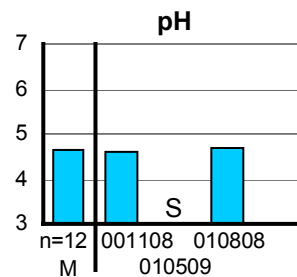
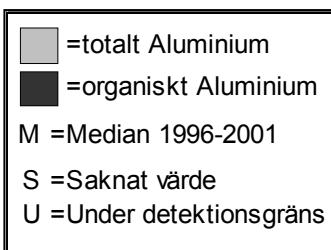
Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	99/00	00/01
Sommar	485	443	478
Vinter	588	664	583



MARKVATTEN

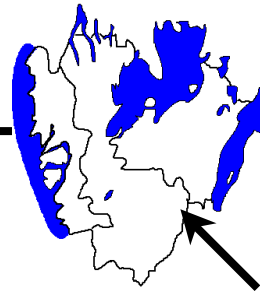
(P 92)



Figur 12. Depositions- och markvattendata från Bullsäng, P 92.

Humlered (P 93)

Tall, 53 år



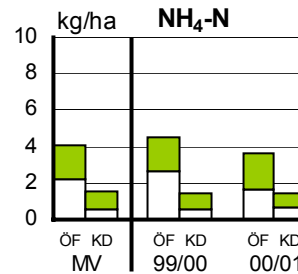
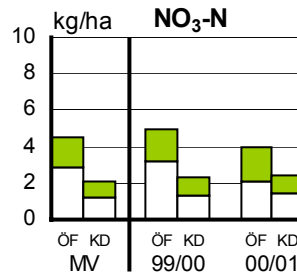
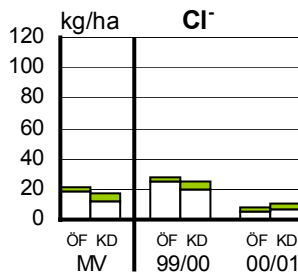
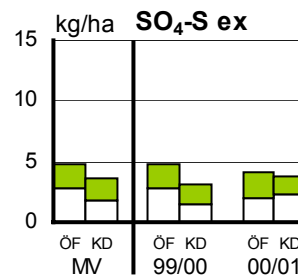
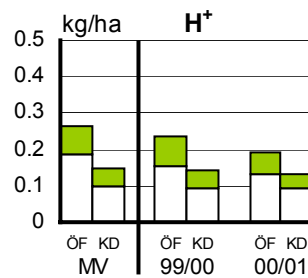
DEPOSITION

(P 93)

Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	99/00	00/01
Sommar	487	417	501
Vinter	577	620	458

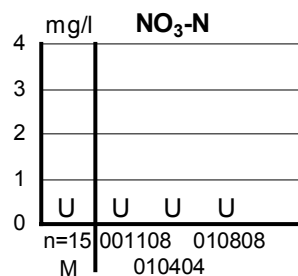
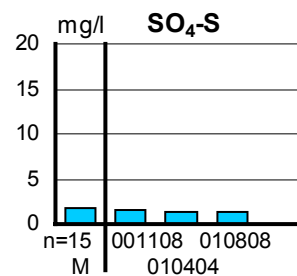
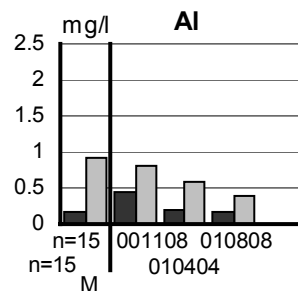
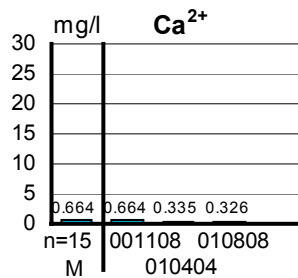
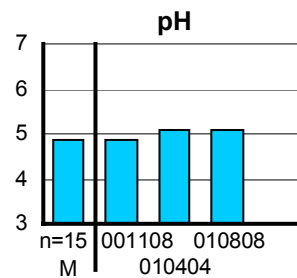
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 ÖF : 1996/2001
 KD : 1996/2001
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(P 93)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1996-2001
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 13. Depositions- och markvattendata från Humlered, P 93.

Härslätt (P 94)

Gran, 74 år

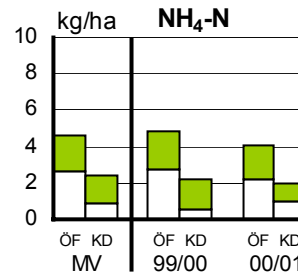
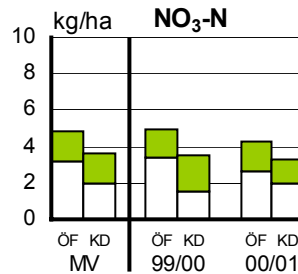
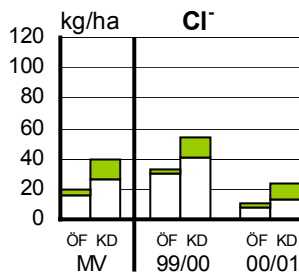
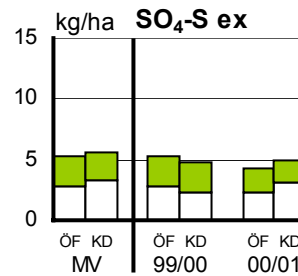
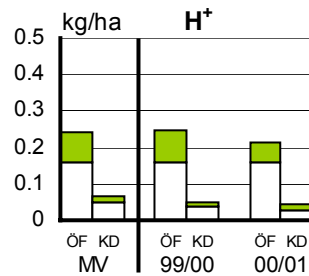
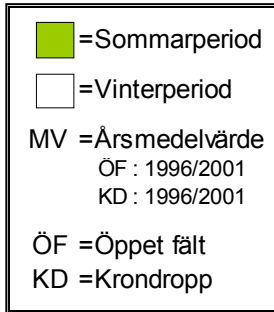


DEPOSITION

(P 94)

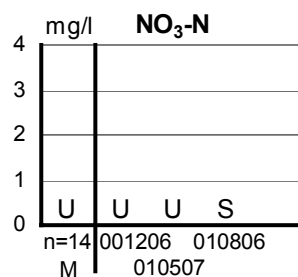
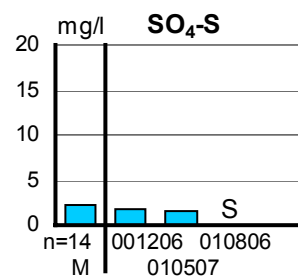
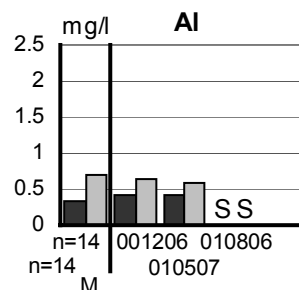
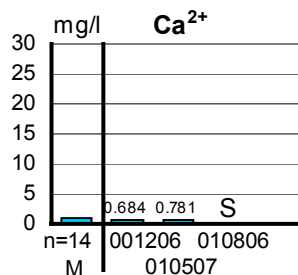
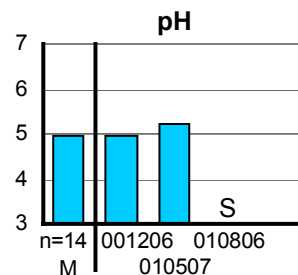
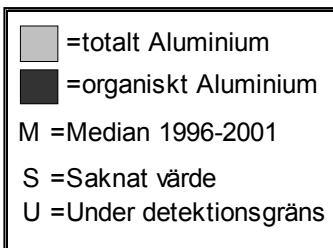
Nederbörd på ÖF (mm)

MV	99/00	00/01	
Sommar	539	572	464
Vinter	583	657	588



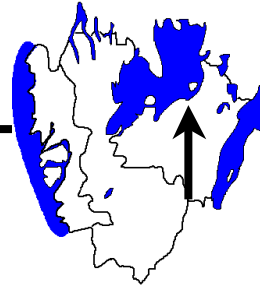
MARKVATTEN

(P 94)



Figur 14. Depositions- och markvattendata från Härslätt, P 94.

Stora Ek (R 09)
Gran, 60 år

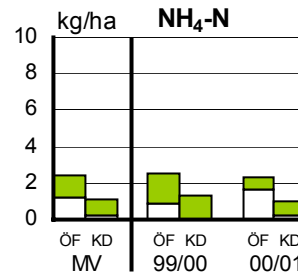
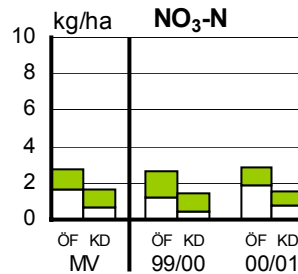
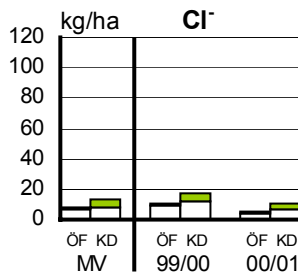
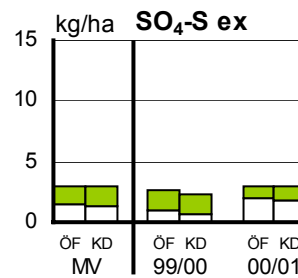
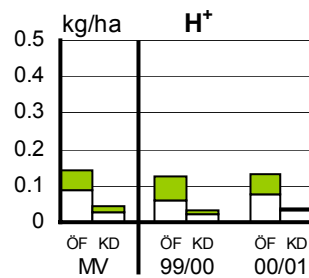


DEPOSITION
(R 09)

Nederbörd på ÖF (mm)

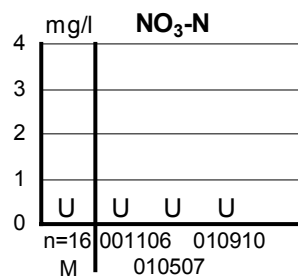
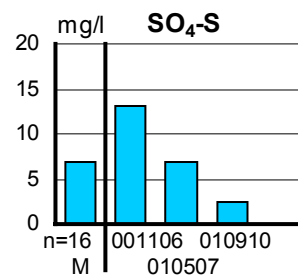
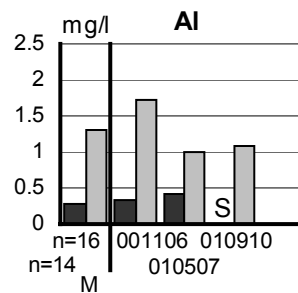
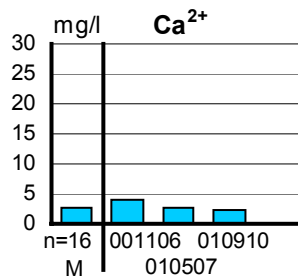
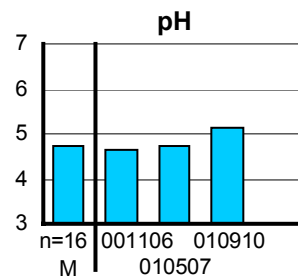
	MV	99/00	00/01
Sommar	391	397	370
Vinter	394	320	549

=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 ÖF : 1995/2001
 KD : 1995/2001
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN
(R 09)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1996-2001
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 15. Depositions- och markvattendata från Stora Ek, R 09.

Tidsutveckling deposition

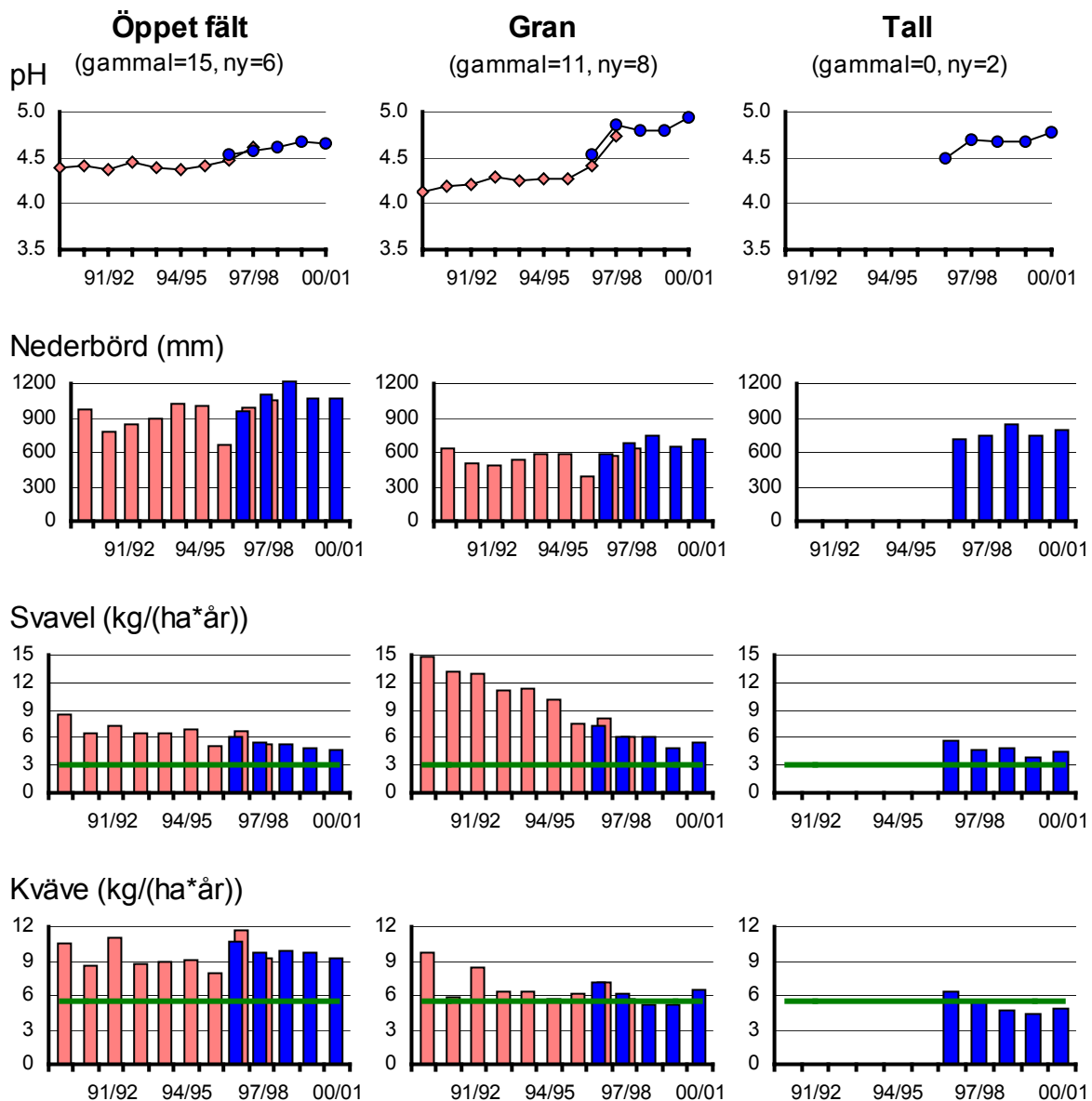
Figur 16 visar att nederbörds-mängden varit större under senare halvan av 1990-talet än under första halvan. Trots detta har våtdepositionen av sulfatsvavel varit mindre, vilket visar på att koncentrationen i nederbörden minskat. Under 2000/01 var medelvärdet för länets lokaler lägre än någon gång tidigare i mätserien, under 5 kg/ha. Våtdepositionen av kväve visar ingen motsvarande trend. Minskningen av svavel återspeglas i nederbördens pH-värde, som har

ökat från 4,4 till 4,7 under 1990-talet.

Svaveldepositionen till granytor har minskat från i genomsnitt 15 kg/ha 1989/90 till under 6 kg/ha 2000/01. Under 1999/00 var depositionen ännu mindre, beroende på extremt liten torrdeposition i hela landet under det hydrologiska året. Den kraftiga minskningen under 1990-talet beror på kraftigt minskad torrdeposition till följd av minskade utsläpp av svavel, samt något minskad våtdeposition. Krondroppets pH-värde har ökat

från 4,2 till nästan 5,0, räknat som ett medelvärde för alla granytor under denna period.

Två tallytor finns i länet, i Åboland och Humlered, med en mätserie sedan 1996/97. Svaveldepositionen till dessa ytor har varit något mindre än till granytor, vilket beror på att torrdeposition är mindre i tallskog eftersom den glesare tallskogen filtrerar vinden sämre och delar av nedfallet deponeras som stamavrinning och därmed inte registreras i krondroppet..



Figur 16. Årsmedelvärden för valda parametrar i tre miljöer i Västra Götalands län; öppet fält, granskog och tallskog, uppdelat på två delvis överlappande tidsserier. Figuren visar tidsutveckling trots övergång från "gammal" serie (från 1989/90) till "ny" serie (från 1996/97). Tjock linje anger förväntad genomsnittlig belastning i Götaland år 2010 om beslutade åtgärder genomförs (se sid. 3).

Om avtalade utsläppsminskningar genomförs kommer depositionen av svavel och kväve att i genomsnitt minska till år 2010 till 3 respektive 5,5 kg per hektar och år i Götaland. För svavel har merparten av denna minskning skett men för kväve är det en bra bit kvar. Kvävebegränsningarna är svårare att genomföra eftersom källorna är många och små. Kväveutsläpp sker främst från vägtrafik, arbetsfordon och sjöfart samt jordbruk och animalieproduktion. Svavel släpps huvudsakligen ut från ett mindre antal stora fossilbränsleledade anläggningar för energiproduktion.

Undersökningarna av skogsytor har visat att nedfallet av svavel har minskat kraftigt i hela Sverige under de senaste tio åren. Tabell 1 beskriver utvecklingen i olika län som har en komplett mätserie under hela den perioden. I Kalmar län saknas en komplett mätserie i granskog. Den tydligaste förändringen av nederbörden på öppet fält är att halterna av svavel har minskat. Den relativa minskningen runt 50 % är likartad i de flesta

län. Örebro län uppvisar en något större minskning och en relativt hög halt 1991 för att vara i Svealand. Tidserien i början av 1990-talet bygger på endast en station, T10 nära Fjugesta, som eventuellt inte är helt jämförbar med de nuvarande stationerna 2001. Trots att halterna har minskat kraftigt har inte depositionen på öppet fält reducerats i samma omfattning i alla län. Det beror på att större delen av Sverige har haft en successivt ökande nederbörds mängd under 1990-talet, i vissa fall över 50 %.

Depositionen av svavel till granskog har minskat i ännu större omfattning än nederbörd på öppet fält. Minskningen varierar mellan drygt 50 % och nära 80 %, med undantag för länen i norra Sverige där minskningen inte är lika stor (tabell 1). Det beror troligen på det faktum att torrdepositionen minskat mer än våtdepositionen. Andelen torrdeposition i granskog i norra Sverige var relativt liten även i början på 1990-talet.

Det finns exempel på minskade halter av oorganiskt kväve i under-

sökningarna av nederbörden på öppet fält. Signifikanta minskningar i storleksordningen 30 till 40 % under perioden 1991 till 2001 noteras i flera län i mellersta och norra Sverige. Depositionen har dock inte minskat på grund av de ökande nederbörds mængderna under perioden. I södra Sverige, där halterna inte förändrats så mycket, finns exempel på ökning av depositionen på öppet fält under senare år med hög nederbörd. Krondroppsmätningar i granskog visar i regel relativt konstanta nivåer på kvävedeposition, vilket indikerar att totaldepositionen till skog inte ökat kraftigt med de stigande nederbörds mængderna. Däremot har fördelningen mellan våt och torr deposition troligen förändrats. Ökat upptag och omvandling av kväve i trädkronan kan också minska kvävemängderna i krondroppet under år med riklig nederbörd och goda förhållanden för träd tillväxt, samt tillväxt av alger och lavar på träden.

Tabell 1. Förändringen av halter av sulfatsvavel i nederbörd och svaveldeposition till granskog. Naturligt svavel i form av havssalt är borträknat. Beräknade värden är anpassade till en statistiskt signifikant tidsutveckling av uppmätta värden mellan 1991 och 2001.

Län	Öppet fält			Granskog		
	Volymvägda halter, SO ₄ -S _{ex} , mg/l			Deposition, SO ₄ -S _{ex} , kg/ha*år		
	Beräknat 1991	Beräknat 2001	Minskning	Beräknat 1991	Beräknat 2001	Minskning
Skåne län	1,05	0,54	49%	17,8	6,7	62%
Blekinge län	1,01	0,52	48%	14,9	5,2	65%
Jönköpings län	0,86	0,42	52%	13,8	3,0	78%
Västra Götaland	0,86	0,41	52%	13,4	4,3	68%
Kronobergs län	0,81	0,39	52%	10,7	4,4	59%
Kalmar län	0,97	0,43	55%	-	-	-
Örebro län	0,90	0,33	63%	8,2	2,3	73%
Östergötlands län	0,84	0,40	53%	8,9	3,2	64%
Södermanlands län	0,84	0,40	53%	8,1	3,9	52%
Värmlands län	0,75	0,35	53%	7,1	2,9	59%
Fyra norrlandslän	0,52	0,22	57%	3,0	1,9	37%
Medelvärde			53%			64%

Tidsutveckling markvatten

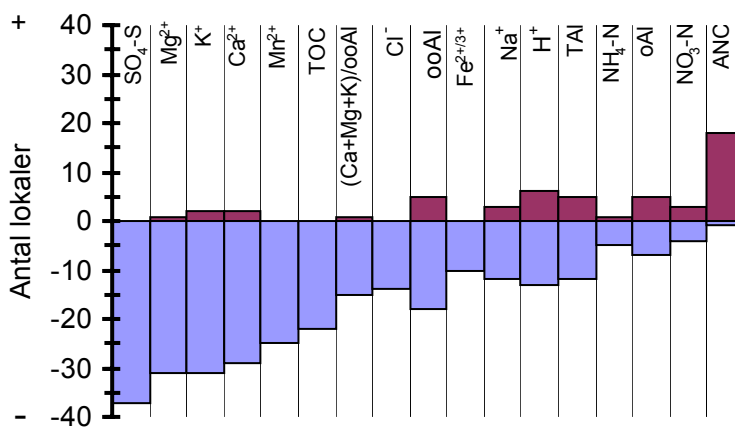
Linjär regressionsanalys har gjorts för att konstatera om markvattnets sammansättning förändrats signifikant sedan mätningarna startade på varje lokal. Sammanställningen ger indikationer på utveckling i skogsmark och markvatten, även om tidsserierna i vissa fall är korta. Lokaler med mindre än fem provtagningar (~2 år) ingår ej.

I stora drag visar figur 17 liknande tidsutveckling i Götaland som förra året. Tydligast är minskat innehåll av sulfatsvavel. Det har noterats på mer än hälften av lokalerna och är en logisk följd av minskad svaveldeposition. Därefter följer minskat innehåll av baskationerna kalcium, magnesium och kalium, samt mangan på nästan hälften av lokalerna. Förklaringen kan vara en kombination av att buffringsbehovet har blivit mindre i takt med att nedfallet av försurande svavel har avtagit,

samtidigt som markernas innehåll av dessa ämnen har minskat. På en tredjedel av lokalerna har innehållet av organiskt kol minskat och på en något mindre andel har kvoten mellan baskationer och oorganiskt aluminium minskat, liksom halterna av klorid. Därefter följer ett antal ämnen, där halterna inte förändrats lika tydligt och rangordningen skiljer sig jämfört med förra året. Tydligt är dock att markvattnets syraneutraliserande förmåga, ANC (se ”ord att förklara”, sidan 4) har ökat på en dryg fjärdedel av lokalerna. Förutom att försurningsbelastningen har minskat i området kan det även ha påverkats av måttligt nedfall av havssalt och sjunkande halter av klorid i markvattnet under senare år, vilket noterats på hälften av lokalerna med ökad ANC. Tidigare undersökningar visar att episoder med stort nedfall av havssalt under några få dagar kan leda till omfattande jonbytesprocesser i

sura marker, vilket diskuterades närmare i rapporten för 1998/99. Följden blir höga kloridkoncentrationer och låg ANC under flera år framöver och illustrerar vikten av långa tidsserier för att säkerställa trender i markvattnets surhetsgrad som beror på minskat nedfall av försurande ämnen.

Situationen på de undersökta lokalerna i Västra Götalands län följer i princip det generella mönstret. Av de fem lokaler som har lång tidsserie visar fyra en signifikant minskning av svavel, kalcium och magnesium och tre visar minskande kaliumhalt. Att försurningen ökat syns även på att kvoten mellan baskationer och oorganiskt aluminium (BC/ooAl-kvoten, se ”ord att förklara”, sidan 4), som ofta används som ett mått på försurningsgraden, minskat på tre av de fem lokalerna.



Figur 17. Trendberäkningar för markvatten på 63 lokaler i Götaland. Positivt värde på y-axeln anger antal lokaler med signifikant ökade halter (+) sedan mätningarna startade på respektive lokal. På samma sätt anger negativt värde antal lokaler med signifikant minskade värden (-).

Tidsutveckling lufthalter

Lufthalter av svaveldioxid (SO₂) och kvävedioxid (NO₂) började mätas i slutet av 1996 på fyra stationer i länet. Ammoniak (NH₃) och marknära ozon (O₃) har sedan 1993 mätts på ett flertal olika stationer. Efter sommaren 2000 återstår dock endast en lokal, Hensbacka, där lufthalter av samtliga komponenter mätts sedan 1997. Svaveldioxid har lång livslängd i atmosfären och kan transporteras långa sträckor. Intransport av förorenad luft från centrala Europa har stor betydelse för halterna av bland annat svaveldioxid i Sverige. Vid sådana storskaliga episoder kan förhöjda halter av föroreningen mätas upp på stationer inom ett stort geografiskt område. Sot, partiklar och ozon uppträder på samma sätt medan förhöjda halter av ammoniak, och i viss mån kvävedioxid, oftast är ett lokalt fenomen.

Utvecklingen av svaveldioxidhalten i luft i Hensbacka redovisas i figur 18. Jämfört med de halter som mättes upp i södra Sverige

under 1970- och 1980-talet är dagens halter mycket låga. På sydsvenska bakgrundsstationer med dygsmätningar av lufthalter (till exempel EMEP-stationen Vavihill) uppmättes några av vinterhalvårets högsta halter (5-6 µg/m³) den 21-23 januari 2001 i samband med vindar från syd-sydost. Denna episod var även tydlig på stationerna i Skåne och Kalmar län. På EMEP-stationen Rörvik, två mil söder om Göteborg, syns en tendens till påverkan från svaveldioxidepisoden, dock med lägre halter än i Skåne och Kalmar län. Lufthalterna i Hensbacka verkar dock vara opåverkade av denna storskaliga episod.

Halterna av kvävedioxid är generellt högre under de kallare vintermånaderna. Detta är tydligt i Hensbacka där sommarmånadernas halter sedan 1997 har varit cirka 2 µg/m³ och vinterns högsta halter varit på 5,0-6,5 µg/m³. Under den senaste mätperioden har stationen flyttats, vilket har påverkat halterna av kvävedioxid märkbart. Vinterhalter på 6-10 µg/m³

och sommarhalter runt 4 µg/m³ uppmättes under oktober 2000 till september 2001.

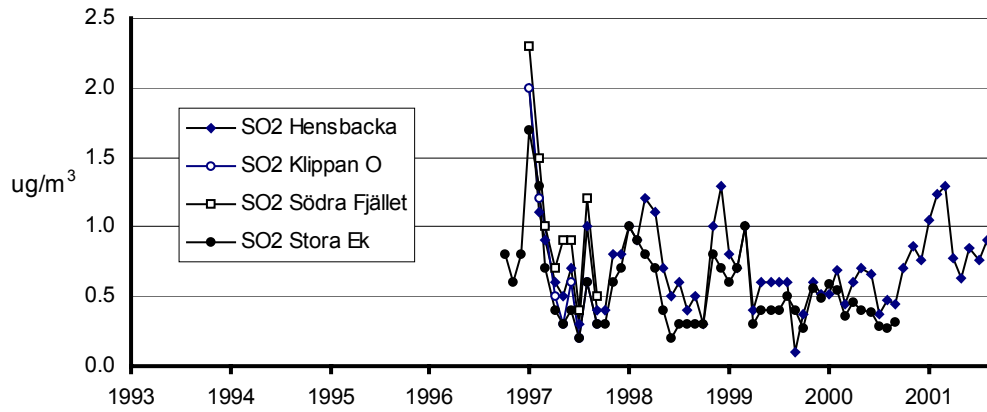
Ammoniakhalterna har generellt varit låga i Hensbacka sedan 1997. Ofta har halterna varit lägre än detektionsgränsen på 0,3 µg/m³.

Marknära ozon är en sekundär luftförorening som bildas ur kemiska reaktioner mellan kväveoxider (NO_x) och flyktiga organiska kolväteföreningar (VOC) under solljusets inverkan. Väder som gynnar ozonbildning är högttrycksituationer då det är varmt och soligt och vindhastigheten är låg. De meteorologiska faktorerna orsakar stora naturliga variationer i ozonhalterna mellan åren. En jämförelse mellan medelhalten av ozon i Hensbacka under sommarhalvåret och antalet uppmätta soltimmar i Göteborg (Väder och Vatten, SMHI) under samma perioder tydliggör sambandet mellan marknära ozon och solsken, se figur 19.

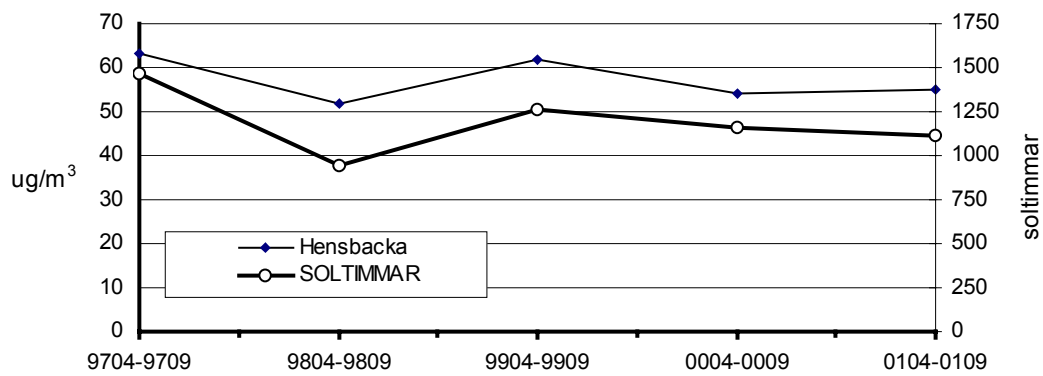
Faktaruta: Ozonhalter

Ett av 15 svenska Miljö kvalitetsmål kallas Frisk luft. Där anges som delmål: "Halten marknära ozon ska inte överskrida 120 µg/m³ som åttatimmars medelvärde år 2010". Detta värde gäller främst skydd av människors hälsa. Inom övriga Europa har arbetet även omfattat ozons effekter på växter och första generationens kritiska nivåer baserades på halter, uttryckta som medelvärden över olika tidsperioder. Numera används ett dosrelaterat mått; AOT40 där AOT står för Accumulated exposure Over Threshold. AOT40 tillhör andra generationens ozonmått och innebär ackumulerat överskridande av halten 40 ppb under en viss tidsperiod, vanligen 3 månader. För jordbruksgrödor, vilda örter och gräs är den kritiska ozonnivån 3000 ppb-timmar under maj - juli.

AOT40 avspeglar inte direkt växternas upptag av ozon utan räknas fram från uppmätta halter. Utvecklingen mot ett upptagsbaserat exponeringsindex för ozon har påbörjats (tredje generationen). Som kortsiktig delmål till år 2010 anger EU i sitt ozondirektiv att "AOT40 under tre sommarmånader inte ska överskrida 9000 ppb-timmar". Som långsiktigt mål inom EU gäller dock att "AOT40 under tre sommarmånader inte ska överskrida 3000 ppb-timmar". Forskning för att översätta månadsresultat från diffusionsprovtagare till både existerande AOT40 begrepp samt till ett upptagsbaserat exponeringsindex pågår och beräknas vara avslutad inom de närmaste två åren.



Figur 18. Månadsmedelvärden av svaveldioxid i Hensbacka, Klippan, Södra Fjället och Stora Ek. Data till september 2001.



Figur 19. Somarmedelvärden (april-september) för marknära ozon (O₃) i Hensbacka under 1997-2001 samt antal soltimmar under samma period i Göteborg.

Data i tabellform - deposition, lufthalter, markvatten

Tabell 2a. Öppet fältdata från Västra Götalands län, komplett hydrologisk årsdeposition. Nederbörd (Nedb) anges i mm/år, övriga parametrar i kg/hektar och år. Obs! **Senaste årets data överst!**

Lokal	År	Nedb	H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
Åboland (O 01 A)	00/01	1247	0,36	7,5	6,0	34,0	7,3	4,9	2,6	2,5	20,6	1,7	0,14
	99/00	1172	0,29	9,2	6,3	63,2	7,2	6,5	3,3	4,7	39,2	3,5	0,37
	98/99	1323	0,35	8,4	6,9	31,0	7,3	6,7	2,8	2,2	18,6	2,8	0,13
	97/98	1166	0,33	7,4	6,3	22,5	6,7	5,3	3,0	2,0	13,3	1,9	0,21
	96/97	987	0,42	12,4	9,4	63,9	8,4	7,6	4,0	4,6	38,5	2,5	0,16
Klippan (O 05 A)	99/00	1259	0,27	8,2	5,8	53,2	6,7	5,9	3,3	3,8	32,7	3,7	0,38
	98/99	1393	0,38	7,9	6,2	37,0	5,5	4,4	3,3	2,5	21,2	2,4	0,14
	97/98	1124	0,29	6,5	5,3	25,3	5,4	4,1	2,6	1,9	12,8	3,6	0,10
	96/97	1028	0,38	9,9	7,7	46,6	6,5	5,7	3,2	3,4	26,5	2,1	0,11
	95/96	789	0,26	7,2	6,6	12,3	5,5	5,9	2,2	1,0	7,7	1,9	0,07
	94/95	1173	0,45	9,7	7,8	41,5	6,1	5,5	3,7	2,7	23,3	2,6	0,05
	93/94	1236	0,42	8,5	7,7	18,7	5,6	5,5	2,2	1,3	11,3	1,9	0,04
	92/93	1198	0,46	12,2	9,4	60,5	7,2	7,0	3,3	4,0	32,3	2,5	0,05
	91/92	1150	0,54	12,4	10,5	41,9	8,2	8,9	2,4	2,8	23,2	1,8	0,23
	90/91	896	0,29	8,9	7,9	20,8	5,3	6,0	1,6	1,3	12,9	1,7	0,18
	89/90	1172	0,50	11,8	10,4	31,0	6,2	7,2	2,1	2,1	17,9	3,5	0,23
88/89	844	0,36	8,4	7,3	22,6	4,9	3,8	2,3		12,5			
Vättlefjäll (O 16 A)	99/00	1334	0,27	8,5	5,8	58,7	6,1	5,8	3,2	4,5	35,2	2,5	0,34
	98/99	1672	0,42	11,4	9,4	44,1	9,0	8,9	3,8	3,1	26,5	3,6	0,17
	97/98	1199	0,26	7,8	6,5	28,8	5,8	5,5	3,1	2,5	17,5	2,6	0,11
	96/97	1234	0,48	13,6	11,2	51,1	10,1	10,9	3,9	3,7	30,0	2,8	0,14
	95/96	697	0,23	6,7	6,1	12,3	4,6	5,1	2,2	1,0	7,7	1,5	0,07
	94/95	1235	0,50	10,6	8,5	44,3	6,2	5,6	4,1	2,9	25,4	3,2	0,04
	93/94	1102	0,47	9,1	7,9	25,2	5,7	5,6	1,8	1,7	15,2	1,7	0,04
	92/93	1036	0,42	9,0	7,3	36,9	5,1	5,0	1,7	2,7	19,6	2,4	0,07
	91/92	1106	0,51	12,9	10,7	47,5	8,3	8,2	2,8	3,2	29,9	1,9	
	90/91	851	0,35	9,4	8,2	26,8	5,9	5,9	1,5	1,9	17,6	1,5	
	89/90	1020	0,46	11,1	9,2	41,3	6,1	6,3	2,0	2,8	23,1	2,7	
88/89	730	0,36	8,6	7,6	21,5	4,9	4,5	1,7		12,1			
Hensbacka (O 35 A)	00/01	1228	0,36	7,6	5,9	36,1	7,3	5,0	3,0	2,4	22,9	1,4	0,16
	99/00	1177	0,24	7,8	5,7	44,6	5,7	5,1	3,4	3,5	27,3	2,1	0,29
	98/99	1450	0,41	8,2	6,9	28,1	7,1	6,0	2,9	2,0	16,4	2,4	0,14
	97/98	1155	0,37	7,8	6,4	30,3	6,7	5,0	3,1	2,3	17,5	2,9	0,09
	96/97	1014	0,33	8,0	6,6	30,0	6,0	5,8	2,2	2,3	17,4	2,0	0,24
	95/96	672	0,27	6,4	5,7	14,8	4,8	4,3	1,8	1,2	9,6	1,8	0,08
	94/95	988	0,44	7,4	6,3	23,5	4,8	3,9	3,4	1,6	13,8	1,5	0,03
	93/94	1198	0,48	8,4	7,2	25,8	5,5	4,6	1,9	1,6	15,3	1,6	0,04
	92/93	833	0,32	7,6	5,8	37,9	3,9	4,2	1,6	2,6	20,3	2,2	0,03
	91/92	1164	0,64	15,5	13,0	54,3	10,0	10,7	2,4	3,6	30,5	2,3	0,23
	90/91	1065	0,43	11,0	9,2	39,2	6,6	6,8	2,5	3,1	23,1	2,0	0,21
89/90	957	0,43	10,7	9,4	28,8	6,2	7,7	1,7	1,9	17,2	2,1	0,19	

Tabell 2a (forts.) Öppet fältdata från Västra Götalands län.

Lokal	År	Nedb	H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
Jakobsbyn-	99/00	983	0,21	5,9	5,0	18,3	5,0	4,3	2,2	1,5	11,9	1,8	0,49
Ödegård	98/99	1328	0,29	7,0	6,2	16,6	4,7	4,0	2,7	1,2	9,5	2,1	0,13
(P 02 A)	97/98	942	0,18	6,1	5,5	11,9	4,1	3,9	2,5	1,1	8,4	2,0	0,20
	96/97	631	0,16	4,1	3,8	7,0	3,0	2,5	2,0	0,8	4,3	1,2	0,15
	95/96	535	0,19	4,6	4,4	4,2	2,8	2,9	2,1	0,6	2,8	1,6	0,08
	94/95	750	0,27	5,7	5,3	7,3	3,0	2,4	3,1	0,8	4,4	2,8	0,18
	93/94	908	0,34	7,3	7,0	7,9	4,1	4,3	2,5	0,6	4,8	2,1	0,11
	92/93	646	0,22	5,9	5,4	11,3	3,1	3,4	2,1	1,3	6,1	2,9	0,30
	91/92	500	0,22	5,1	4,8	7,1	3,0	2,9	1,3	0,7	3,9	2,1	0,10
	90/91	419	0,13	3,9	3,6	7,3	2,0	1,7	1,2	0,7	4,2	2,3	0,08
	89/90	667	0,29	6,4	6,0	9,4	3,7	3,0	1,6	0,8	6,6	1,9	0,13
	88/89	597	0,24	6,9	6,3	12,8	3,3	5,1	3,0		3,9		
	87/88	797	0,35	9,4	9,1	7,1	5,1	5,9	1,8		3,8		
Björkered,	00/01	844	0,16	4,0	3,5	9,7	3,7	3,4	1,4	0,8	6,3	0,9	0,11
Tranemo	99/00	1004	0,20	5,0	3,7	26,9	4,4	3,9	2,2	2,1	15,8	1,3	0,27
(P 12 A)	98/99	1181	0,20	5,4	4,4	20,3	4,2	3,7	2,8	1,5	11,9	2,4	0,24
	97/98	920	0,17	3,9	3,5	10,1	3,3	3,1	1,7	1,0	5,7	1,5	0,14
	96/97	881	0,24	5,7	4,8	19,7	4,3	4,6	2,6	1,6	10,9	1,4	0,14
	95/96	569	0,23	4,9	4,6	5,5	3,2	3,1	2,2	0,6	3,6	1,1	0,07
	94/95	936	0,41	6,5	5,7	17,5	4,0	3,7	2,6	1,2	10,0	1,0	0,02
	93/94	971	0,40	6,4	5,8	13,1	4,2	4,2	1,3	0,8	7,8	1,2	0,02
	92/93	915	0,34	7,0	5,9	23,8	4,5	4,7	1,6	1,7	12,7	1,9	0,01
	91/92	718	0,34	6,3	5,6	14,9	4,3	4,7	1,0	1,0	7,9	1,3	
	90/91	775	0,28	6,9	6,2	15,5	4,0	5,4	0,9	1,0	9,2	1,4	
	89/90	955	0,37	8,3	7,2	25,0	4,7	4,3	1,7	1,8	14,4	1,7	
	88/89	875	0,42	9,7	8,7	21,5	5,8	5,8	2,4		11,0		
	87/88	972	0,40	8,2	7,7	12,3	4,9	3,3	1,7		6,7		
Ösjö	99/00	1237	0,24	7,7	5,4	50,7	6,3	6,0	2,9	3,6	30,4	2,7	0,18
(P 52 A)	98/99	1366	0,29	7,7	6,5	25,2	7,0	6,8	3,2	1,7	15,0	2,9	0,14
	97/98	1186	0,31	7,5	6,3	25,9	6,4	5,6	3,3	2,1	15,1	1,9	0,14
	96/97	1013	0,46	8,2	6,7	31,6	5,5	4,2	3,1	2,5	18,0	1,4	0,10
	95/96	802	0,35	6,9	6,4	11,0	4,8	5,0	2,7	1,0	6,9	1,6	0,07
	94/95	1042	0,50	7,9	6,8	23,8	4,6	3,5	3,5	1,6	13,4	1,6	0,03
	93/94	1180	0,50	9,3	8,2	24,1	6,3	5,4	2,3	1,6	13,4	1,4	0,03
	92/93	990	0,36	8,8	7,4	31,7	5,2	5,6	2,5	2,4	17,2	2,3	0,03
	91/92	1013	0,47	10,1	8,5	33,5	6,2	5,8	1,9	2,1	18,2	1,4	0,20
	90/91	795	0,41	8,7	7,7	23,1	5,2	4,6	2,3	1,5	11,6	1,2	0,16
	89/90	1120	0,49	11,4	9,6	37,2	6,0	6,1	2,0	2,6	21,0	1,9	0,22
	88/89	1023	0,58	11,6	9,9	37,2	7,6	6,7	3,4		20,2		
	87/88	1068	0,45	10,0	9,2	16,7	6,6	5,8	2,0		10,7		
Fristad	99/00	1303	0,25	8,5	6,0	52,6	6,7	6,6	3,8	3,7	31,2	3,9	0,35
(P 56 A)	98/99	1482	0,37	11,3	7,7	78,6	8,8	7,2	5,0	4,9	43,4	4,2	0,19
	97/98	1203	0,30	7,4	6,3	22,8	6,6	6,0	3,6	1,9	13,9	3,1	0,11
	96/97	1012	0,38	9,4	7,6	38,6	7,0	6,8	4,1	3,0	22,3	2,4	0,11
	95/96	739	0,40	6,6	6,1	11,9	5,1	4,3	3,0	1,0	7,4	2,3	0,06
	94/95	965	0,38	6,7	5,9	18,9	4,0	3,3	3,7	1,4	10,8	1,9	0,05
	93/94	1199	0,51	8,6	7,8	15,7	5,2	4,5	2,4	1,0	9,5	1,5	0,05
	92/93	889	0,26	6,7	5,6	22,7	3,8	3,8	1,7	1,7	11,7	1,9	0,07
	91/92	832	0,32	6,6	5,9	14,4	4,1	4,3	1,3	0,9	7,3	1,1	0,17
	90/91	891	0,36	7,8	7,0	18,2	4,2	4,5	1,6	1,1	9,6	1,3	0,18
	89/90	1177	0,39	10,6	9,1	30,6	5,3	5,2	2,8	2,1	17,7	1,8	0,24
	88/89	781	0,42	10,4	9,4	21,0	5,3	5,5	2,7		10,7		
	87/88	803	0,50	9,7	9,3	9,2	4,4	3,1	2,0		6,9		

Tabell 2a (forts.) Öppet fältdata från Västra Götalands län.

Lokal	År	Nedb	H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
Koberg (P 60 A)	99/00	1152	0,26	8,8	6,0	59,9	6,4	6,0	3,0	4,5	38,2	2,7	0,12
	98/99	1355	0,39	9,2	6,9	49,3	7,2	5,7	3,7	3,3	27,9	2,5	0,14
	97/98	966	0,32	6,6	5,2	31,1	5,8	4,2	3,8	2,3	16,8	1,9	0,09
	96/97	1012	0,47	10,1	7,7	51,9	7,0	6,3	4,6	3,9	27,8	2,3	0,10
	95/96	619	0,28	5,2	4,5	14,5	3,7	3,2	2,2	2,8	8,3	1,8	0,05
	94/95	985	0,63	10,2	8,6	35,0	6,7	5,4	4,1	2,4	20,2	1,3	0,03
	93/94	765	0,30	5,5	5,1	10,1	3,4	3,2	1,2	0,7	5,8	0,8	0,02
	92/93	691	0,21	6,6	4,6	41,6	3,2	3,5	1,7	2,8	21,8	1,6	0,01
	91/92	624	0,21	7,0	5,5	31,9	4,4	3,7	1,6	2,3	17,9	1,0	0,12
	90/91	671	0,22	6,1	5,0	22,5	3,3	3,6	1,0	1,3	11,4	1,4	0,13
89/90	835	0,34	8,3	7,1	25,8	4,8	4,4	1,7	1,8	14,8	1,3	0,17	
88/89	667	0,29	8,9	7,8	23,5	5,0	4,9	2,6		12,9			
87/88	799	0,46	7,8	7,3	11,9	5,2	4,1	1,6		8,0			
Hudene (P 70 A)	99/00	816	0,09	3,9	3,2	14,0	2,9	3,0	1,6	1,1	8,9	2,1	0,18
	98/99	1031	0,15	4,2	3,5	14,8	3,3	2,9	2,6	1,0	9,3	2,6	0,10
	97/98	818	0,09	3,2	2,9	8,2	2,6	2,1	1,5	0,7	5,7	2,3	0,14
	96/97	774	0,17	4,6	3,9	15,1	2,9	3,6	2,2	1,1	9,8	2,1	0,07
	95/96	592	0,11	3,4	3,1	6,2	2,3	2,6	1,7	0,5	4,6	2,2	0,05
	94/95	911	0,20	6,0	5,3	15,7	3,2	3,0	3,7	1,1	9,4	1,7	0,05
	93/94	764	0,18	5,2	4,8	8,7	3,1	3,1	2,1	0,7	5,4	1,7	0,05
	92/93	791	0,20	7,2	5,8	30,3	2,8	2,6	2,7	2,4	16,2	2,4	0,06
	91/92	640	0,13	6,0	5,3	16,4	3,4	3,2	1,6	1,0	9,5	1,8	0,13
	90/91	678	0,23	6,3	5,6	16,6	3,1	2,9	1,4	1,0	9,6	2,2	0,14
89/90	761	0,21	6,6	5,9	16,7	3,2	3,2	1,5	1,1	10,3	1,7	0,15	
Lurås (P 90 A)	00/01	1465	0,40	8,1	6,3	40,1	8,4	6,6	2,8	2,8	24,4	2,5	0,16
	99/00	1325	0,43	12,5	7,3	113,1	8,8	6,9	4,2	8,2	68,1	3,1	0,18
	98/99	1399	0,47	10,4	7,7	59,1	8,3	6,9	3,4	4,1	33,8	2,7	0,14
	97/98	975	0,26	6,4	5,1	27,9	4,8	4,7	2,1	2,1	15,9	1,7	0,09
	96/97	1205	0,47	12,6	10,1	54,9	9,9	9,3	4,4	4,3	31,6	2,4	0,11
	95/96	896	0,55	9,5	7,7	38,0	7,0	6,5	3,7	2,8	21,4	2,1	0,05
	94/95	1224	0,52	10,3	8,3	44,3	6,5	7,1	4,6	3,1	25,9	1,9	0,04
Lindås (P 91 B)	00/01	1086	0,23	8,4	7,0	31,4	6,6	5,5	3,4	2,7	19,9	2,4	0,10
	99/00	1285	0,30	11,1	7,6	75,4	7,7	7,0	4,4	5,9	46,8	3,2	0,23
	98/99	1138	0,23	9,6	8,1	33,0	7,3	7,5	3,8	3,1	19,0	3,4	0,11
	97/98	749	0,13	5,5	4,8	15,2	4,2	4,0	3,0	1,7	9,2	2,0	0,08
	96/97	1101	0,32	14,7	11,3	74,7	9,4	9,5	6,2	7,4	44,6	3,2	0,11
Bullsäng (P 92 A)	00/01	1061	0,20	4,8	4,1	14,0	4,9	4,8	1,5	1,0	8,8	1,8	0,14
	99/00	1108	0,22	5,9	4,2	36,8	5,0	4,6	2,0	2,7	21,6	1,9	0,21
	98/99	1179	0,28	6,2	5,0	26,3	5,2	4,8	2,2	1,8	15,5	2,7	0,12
	97/98	1138	0,26	6,4	5,5	20,6	5,4	5,0	2,8	1,7	11,8	2,3	0,20
	96/97	881	0,25	6,7	5,5	25,0	5,1	5,6	2,2	2,0	14,2	2,1	0,11
Humlered (P 93 A)	00/01	958	0,19	4,5	4,1	7,8	4,0	3,6	1,4	0,7	5,5	1,3	0,14
	99/00	1037	0,24	6,1	4,9	27,2	4,9	4,6	2,1	1,9	17,0	2,3	0,16
	98/99	1275	0,30	6,9	5,0	42,6	4,9	4,2	2,6	2,5	23,9	2,4	0,13
	97/98	1144	0,33	6,0	5,4	12,5	5,0	4,1	2,2	1,2	7,3	1,6	0,11
	96/97	906	0,25	5,6	4,9	16,3	4,0	3,7	2,4	1,5	9,3	1,7	0,19
Härslätt (P 94 A)	00/01	1052	0,21	4,8	4,3	10,7	4,3	4,1	1,4	0,9	6,8	1,3	0,17
	99/00	1229	0,25	6,8	5,3	33,5	5,0	4,8	2,6	2,5	19,8	1,8	0,22
	98/99	1179	0,25	5,7	4,9	17,1	4,3	3,6	2,3	1,3	10,4	2,3	0,12
	97/98	1054	0,29	5,9	5,3	13,5	5,0	4,4	2,4	1,3	8,2	2,2	0,10
	96/97	1099	0,21	7,8	6,6	26,2	5,6	6,1	2,7	2,2	15,6	4,1	0,11

Tabell 2a (forts.) Öppet fältdata från Västra Götalands län.

Lokal	År	Nedb	H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
Blängsmossen (R 06 A)	99/00	943	0,15	4,1	3,5	12,4	3,3	3,2					
	98/99	1004	0,17	4,6	4,2	7,3	3,4	3,2					
	97/98	988	0,15	5,0	4,6	10,0	3,6	3,1					
	96/97	725	0,15	3,8	3,4	9,3	2,7	2,6					
	95/96	594	0,14	3,0	2,8	3,1	2,0	1,9					
	94/95	1116	0,32	6,6	6,1	11,8	3,8	3,3					
	93/94	836	0,25	5,9	5,6	6,6	3,0	3,6					
Stora Ek (R 09 A)	00/01	919	0,13	3,2	3,0	5,2	2,9	2,3	1,6	0,7	3,4	1,3	0,14
	99/00	717	0,13	3,1	2,6	10,5	2,7	2,5	1,6	1,0	6,2	1,1	0,21
	98/99	887	0,17	3,4	3,1	7,0	3,0	2,3	1,6	0,6	3,9	2,2	0,09
	97/98	948	0,17	4,2	3,7	10,9	3,3	2,9	2,2	0,9	5,8	1,4	0,26
	96/97	838	0,20	4,5	3,8	14,2	3,5	3,0	1,7	1,3	8,3	1,2	0,10
	95/96	401	0,07	2,0	1,9	2,3	1,5	1,6	0,8	0,2	1,7	0,7	0,03
Hallestorp (R 10 A)	99/00	840	0,14	5,5	3,5	43,7	4,0	4,5					
	98/99	813	0,13	3,7	3,0	14,8	3,2	3,4					

Tabell 2b. Öppet fältdata från Västra Götalands län, deposition under månader okt-dec 2000. Nederbörd (Nedb) anges i mm/kvartal, övriga parametrar i kg/hektar och kvartal.

Lokal	Nedb	H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
Klippan	460	0,12	2,3	1,8	9,5	2,6	2,3					
Vättlefjäll	484	0,12	1,9	1,4	11,4	2,3	1,7	0,8	0,9	7,0	0,4	0,05
Jakobsbyn- Ödegård	497	0,08	2,5	2,3	5,4	2,0	1,7					
Ösjö	464	0,10	2,4	1,8	11,8	2,5	2,0					
Fristad	539	0,15	2,4	2,0	9,7	2,9	2,2	0,9	0,8	5,8	1,1	0,05
Koberg	494	0,12	2,2	1,7	11,2	2,2	1,5	0,9	0,9	6,9	0,5	0,06
Hudene	233	0,05	1,3	1,0	4,8	0,9	0,6					
Blängsmossen	390	0,10	1,6	1,5	2,0	1,4	1,4					
Hallestorp	418	0,05	2,3	2,0	6,9	2,0	2,6					

Tabell 3. Krondroppsdata från Västra Götalands län, komplett hydrologisk årsdeposition. Nederbörd (Nedb) anges i mm/år, övriga parametrar i kg/hektar och år. Obs! **Senaste årets data överst!**

Lokal	År	Nedb	H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
Åboland (O 01 A)	00/01	838	0,14	6,7	5,2	32,6	3,8	2,0	4,4	2,9	19,0	14,1	1,11
	99/00	783	0,18	7,4	4,6	61,8	3,4	1,8	4,3	4,5	35,9	12,7	0,94
	98/99	895	0,22	8,1	6,3	39,9	3,9	2,1	4,3	3,3	23,0	11,3	1,03
	97/98	748	0,16	7,3	5,6	37,3	4,0	2,9	3,9	3,2	21,6	10,8	0,83
	96/97	743	0,25	10,0	7,4	56,3	5,5	3,7	5,2	4,6	33,0	10,0	1,15
Klippan (O 05 A)	00/01	843	0,10	7,9	6,2	38,5	3,5	2,9					
	99/00	840	0,19	9,7	6,2	74,4	3,5	1,9					
	98/99	816	0,14	7,8	6,0	38,2	2,0	2,1					
	97/98	782	0,14	9,8	7,6	47,1	2,7	2,6	6,6	4,6	25,0	24,6	2,58
	96/97	717	0,32	14,4	10,9	75,7	4,5	2,8	8,7	6,1	40,0	17,8	4,12
	95/96	562	0,28	11,7	10,4	27,6	3,2	2,1	5,9	3,3	14,5	15,1	2,75
	94/95	807	0,38	14,8	12,5	49,4	3,2	1,8	8,1	4,2	27,0	17,8	2,86
	93/94	789	0,46	14,9	13,0	40,5	2,8	1,8	6,7	4,1	20,8	16,0	2,89
	92/93	755	0,45	17,0	12,8	90,7	3,6	4,0					
	91/92	623	0,42	15,7	13,5	47,7	4,1	3,2					
	90/91	619	0,40	17,1	15,0	45,9	3,8	1,9					
	89/90	862	0,67	19,6	16,6	66,1	4,9	3,2					
Hensbacka (O 35 A)	00/01	816	0,09	7,7	5,9	39,2	4,5	2,9	5,4	3,4	22,2	17,9	0,69
	99/00	744	0,11	8,9	5,4	74,8	4,2	1,9	6,8	5,6	46,2	17,1	0,75
	98/99	942	0,16	10,6	7,9	58,6	4,7	2,5	6,3	4,7	31,7	21,5	0,53
	97/98	766	0,13	10,3	7,5	59,7	5,6	3,5	6,9	4,9	33,4	22,6	0,76
	96/97	689	0,19	12,1	8,5	78,2	6,7	3,8	7,8	5,8	44,0	18,6	1,01
	95/96	410	0,11	8,1	6,7	30,2	4,9	2,8	5,1	3,0	17,1	13,8	0,53
	94/95	661	0,29	12,5	9,9	55,1	5,0	2,3	7,3	4,4	30,7	16,6	0,88
	93/94	677	0,29	11,9	10,0	40,2	4,4	2,3	6,0	3,7	22,4	14,9	0,77
	92/93	594	0,22	14,2	10,5	80,7	4,0	3,5					
	91/92	591	0,29	16,2	13,1	68,4	6,2	4,3					
	90/91	577	0,26	13,0	10,9	46,2	3,7	2,5					
	89/90	679	0,46	19,4	15,7	81,2	7,4	4,9					
Jakobsbyn- Ödegård (P 02 A)	00/01	721	0,05	7,7	6,8	20,3	4,0	3,0					
	99/00	544	0,08	5,6	4,1	32,4	2,8	1,8					
	98/99	789	0,12	7,5	6,6	20,9	3,0	2,5					
	97/98	661	0,10	7,1	6,2	20,6	3,2	2,6					
	96/97	481	0,13	6,5	5,6	19,5	3,0	2,3					
	95/96	354	0,18	5,6	5,2	8,8	2,8	1,9					
	94/95	553	0,18	8,4	7,7	15,0	2,8	1,9	6,0	1,8	8,4	13,0	1,93
	93/94	582	0,24	10,3	9,7	13,7	3,5	2,4	6,4	1,9	8,5	11,0	1,65
	92/93	473	0,14	8,7	7,5	24,2	2,4	1,6					
	91/92	385	0,19	8,6	7,8	17,7	3,1	2,2	4,7	1,8	9,2	8,7	1,62
	90/91	413	0,20	10,4	9,6	17,2	2,8	2,1	5,0	1,8	9,4	10,5	1,25
	89/90	529	0,32	11,6	10,6	22,8	4,9	3,5					
Ösjö (P 52 A)	00/01	674	0,14	9,9	7,8	45,2	6,9	5,0					
	99/00	760	0,19	9,7	6,2	76,8	5,0	2,9					
	98/99	790	0,19	12,3	9,6	59,1	4,6	3,3					
	97/98	701	0,10	11,0	8,5	55,3	5,3	4,7					
	96/97	665	0,25	14,5	11,2	72,3	6,7	5,3					
	95/96	385	0,18	11,1	9,8	29,8	4,7	4,9					
	94/95	550	0,32	14,0	11,8	46,6	4,7	3,2	8,5	4,4	25,5	13,9	2,91
	93/94	640	0,38	18,1	15,8	48,9	5,9	3,7	9,2	5,0	26,6	21,3	3,27
	92/93	661	0,35	19,6	15,5	89,0	5,2	4,9					
	91/92	700	0,50	24,4	21,1	72,3	10,0	6,9	12,9	6,6	39,5	17,9	4,12
	90/91	615	0,48	22,9	20,2	58,3	7,2	4,4	13,3	5,5	29,9	16,9	2,72
	89/90	710	0,39	24,6	21,4	70,5	8,6	6,6					

Tabell 3. (forts.) Krondroppsdata från Västra Götalands län.

Lokal	År	Nedb	H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
Hudene (P 70 A)	00/01	509	0,06	4,4	3,5	20,0	2,2	1,5					
	99/00	485	0,07	5,4	3,8	35,6	2,2	1,1					
	98/99	555	0,09	4,9	3,6	27,5	1,7	1,1					
	97/98	479	0,05	4,1	3,1	20,8	1,6	1,6					
	96/97	369	0,08	5,4	3,8	34,4	2,2	1,4					
	95/96	340	0,12	4,6	3,9	15,9	2,0	1,5					
	94/95	453	0,18	7,0	5,6	29,4	2,2	1,1	4,3	2,8	16,1	10,5	0,88
	93/94	377	0,16	7,1	6,0	23,7	2,4	1,4	3,8	2,6	12,7	10,1	0,78
	92/93	394	0,14	8,3	6,9	31,6	1,5	1,1					
	91/92	297	0,13	8,0	6,5	31,1	2,0	1,3	3,8	3,0	16,3	10,4	0,97
90/91	454	0,20	12,2	10,7	32,1	2,4	1,4	5,4	3,3	16,6	12,8	0,92	
89/90	427	0,33	11,1	9,2	41,7	3,7	2,1						
Bullsäng (P 92 A)	00/01	707	0,11	7,6	6,2	28,5	4,2	3,4	4,6	2,8	15,5	20,9	1,54
	99/00	685	0,12	8,4	5,6	59,1	3,7	2,3	6,1	4,3	32,6	19,3	1,66
	98/99	746	0,13	8,2	6,5	36,9	2,9	3,0	4,8	3,0	20,1	19,4	1,55
	97/98	733	0,12	8,3	6,7	34,3	3,2	2,9	5,0	2,8	18,6	22,6	1,37
	96/97	616	0,22	10,4	8,2	47,2	4,2	3,6	6,8	3,9	25,4	17,1	1,91
Humlered (P 93 A)	00/01	735	0,13	4,3	3,8	11,1	2,4	1,5	2,6	1,7	6,8	9,7	0,65
	99/00	716	0,14	4,3	3,1	25,4	2,3	1,4	2,6	2,4	14,4	8,0	0,61
	98/99	790	0,14	4,4	3,6	19,0	1,9	1,5	2,6	1,8	10,8	7,2	0,26
	97/98	750	0,14	4,3	3,7	12,5	1,7	2,2	2,4	1,4	6,9	7,2	0,38
	96/97	679	0,20	4,6	3,7	19,7	2,1	1,3	3,2	2,0	11,0	5,5	0,49
Härslätt (P 94 A)	00/01	860	0,04	6,1	5,0	24,2	3,3	1,9	8,4	3,2	13,2	20,9	1,12
	99/00	776	0,05	7,2	4,7	54,0	3,5	2,2	6,4	4,3	30,0	18,7	1,25
	98/99	828	0,06	7,3	5,7	34,7	3,4	2,4	6,2	3,4	19,0	19,6	0,86
	97/98	684	0,07	6,6	5,2	30,8	3,3	2,8	4,5	2,8	15,9	18,1	0,83
	96/97	702	0,12	9,7	7,3	53,2	4,4	3,1	7,7	4,6	29,5	19,5	1,46
Stora Ek (R 09 A)	00/01	521	0,04	3,5	3,0	11,0	1,5	1,0	2,7	1,5	6,4	15,3	1,11
	99/00	362	0,03	3,2	2,4	17,1	1,5	1,3	2,8	1,7	8,9	10,9	1,07
	98/99	556	0,05	3,4	2,8	12,3	1,5	1,0	2,5	1,5	6,5	9,8	1,01
	97/98	592	0,05	3,9	3,3	12,3	2,2	1,5	2,7	1,5	6,7	14,8	0,94
	96/97	483	0,05	4,1	3,3	17,0	1,5	1,0	3,1	2,0	9,0	11,2	1,67
	95/96	294	0,06	3,2	2,9	6,3	1,4	1,0	1,7	0,9	3,3	6,8	0,75

Tabell 4. Lufthalter i Västra Götalands län, diffusionsprovtagning, ug/m³.

Lokal	Period	SO ₂ ug/m ³	NO ₂ ug/m ³	NH ₃ ug/m ³	O ₃ ug/m ³
Hensbacka (O 35 A)	0010	0,7	4,0	<0,3	27
	0011	0,9	10,3	<0,3	25
	0012	0,8	7,4	0,5	31
	0101	1,0	6,3	0,6	34
	0102	1,2	7,6	<0,3	50
	0103	1,3	6,7	0,3	57
	0104	0,8	4,5	<0,3	64
	0105	0,6	4,2	<0,3	62
	0106	0,8	4,7	0,5	63
	0107	0,8	4,1	0,4	58
	0108	0,9	4,8	0,5	46
0109	0,4	3,4	0,9	37	
Mv hydr. år	9710-9809	0,7	3,4	-	-
	9810-9909	0,7	3,5	-	-
	9910-0009	0,5	3,0	-	-
	0010-0109	0,9	5,7	-	-
Mv sommar	9704-9709	-	-	<0,3	63
	9804-9809	-	-	0,3	52
	9904-9909	-	-	0,8	62
	0004-0009	-	-	<0,3	54
	0104-0109	-	-	0,4	55

Tabell 5. Markvattendata från Västra Götalands län.

Lokal	Datum	pH	mekv/l →			mg/l →										TAI	TOC	BC/ooAl	mol/mol
			Alk	ANC	SO ₄ -S	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺	Fe ^{2+/3+}	ooAl				
Åboland (O 01 A)	2000-11-06	5,0	-	0,030	2,18	4,56	<0,002	<0,010	0,49	0,60	4,98	0,18	<0,020	0,002	0,235	0,265	2,5	4,8	
	2001-05-07	5,0	-	0,009	1,62	2,64	<0,002	<0,010	0,44	0,28	2,66	0,20	0,027	0,008	0,332	0,346	2,0	2,3	
	2001-08-06	4,9	-	0,008	1,64	1,87	<0,002	<0,010	0,45	0,22	2,31	0,23	<0,020	0,007	-	0,194	4,2	-	
	median n = 15	4,9	-	-0,022	1,82	5,70	<0,002	<0,010	0,71	0,39	3,75	0,38	<0,020	0,006	0,265	0,283	2,6	4,6	1,4
Klippan O (O 05 A)	2000-11-06	4,7	-	0,145	3,19	19,31	<0,002	1,177	0,64	0,65	11,22	0,99	0,538	0,010	0,616	0,805	8,0	3,0	
	2001-05-07	4,8	-	0,079	3,27	7,82	0,003	0,652	0,47	0,47	6,11	0,72	0,185	0,009	0,590	0,734	6,1	2,3	
	2001-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2001-09-03	4,4	-	0,103	2,14	14,82	0,280	-	1,83	1,65	7,15	5,38	0,612	-	-	-	-	-	
median n = 35	4,5	-	-0,167	4,93	12,60	<0,002	0,017	0,89	0,89	7,17	1,32	0,547	0,010	1,308	1,461	7,5	2,0	3,1	
Hensbacka (O 35 A)	2000-11-06	5,1	-	0,025	1,53	10,13	<0,002	0,014	0,48	0,61	6,36	0,19	<0,020	0,055	0,768	1,637	9,9	1,5	
	2001-05-07	4,8	-	0,030	1,41	4,62	0,004	<0,010	0,32	0,38	4,55	0,13	0,036	0,028	0,584	1,287	9,8	1,2	
	2001-08-06	4,7	-	0,007	1,42	6,26	<0,002	<0,010	0,46	0,41	4,77	0,32	<0,020	0,062	0,547	1,151	11,0	1,8	
	median n = 36	4,6	-	-0,086	2,54	13,40	<0,002	<0,010	0,67	0,93	8,39	0,36	<0,020	0,047	0,910	1,600	9,7	1,7	3,5
Jakobsbyn- Ödegård (P 02 A)	2000-11-08	5,0	-	0,024	1,48	3,60	<0,002	<0,010	0,89	0,47	2,89	0,36	0,118	0,048	0,173	0,481	7,8	7,9	
	2001-04-04	5,3	-	0,035	1,49	2,07	<0,002	<0,010	0,84	0,47	2,27	0,27	<0,020	0,047	0,164	0,515	5,2	7,8	
	2001-08-08	5,1	-	0,025	1,65	1,35	<0,002	<0,010	0,69	0,30	2,29	0,28	<0,020	0,035	0,213	0,501	7,2	4,7	
	median n = 36	5,0	-	0,010	2,33	5,31	<0,002	<0,010	1,49	0,70	3,64	0,32	0,056	0,040	0,393	0,736	7,2	5,2	3,5
Ösjö (P 52 A)	2000-11-09	4,8	-	0,070	3,04	14,82	0,012	0,014	1,49	1,42	7,97	0,04	<0,020	0,002	0,783	0,829	2,5	3,3	
	2001-04-04	4,9	-	0,039	3,73	9,51	<0,002	<0,010	1,59	1,62	5,68	0,07	<0,020	0,013	0,498	0,550	2,1	5,9	
	2001-08-08	5,0	-	0,021	3,35	10,61	0,013	0,150	1,37	1,50	6,77	0,11	<0,020	0,005	-	0,439	-	-	
	median n = 34	4,8	-	-0,087	4,04	14,70	0,002	0,011	2,09	1,86	8,22	0,17	0,140	0,010	0,786	0,894	3,4	4,9	3,0

Tabell 5. Markvattendata forts.

Lokal	Datum	pH	Alk		mg/l →										TAI	TOC	BC/ooAl	
			mekv/l →	ANC	SO ₄ -S	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺	Fe ^{2+/3+}				ooAl
Hudene (P 70 A)	2000-11-27	4,6	-	-0,125	3,36	5,62	<0,002	0,016	0,53	0,34	4,08	0,42	0,146	0,013	1,035	1,134	2,1	1,0
	2001-04-04	4,9	-	-0,069	3,53	4,36	0,003	0,082	0,51	0,38	4,71	0,48	<0,020	0,015	0,750	0,825	3,7	1,5
	2001-08-15	4,8	-	-0,076	3,14	5,11	0,013	0,324	0,80	0,42	4,02	0,61	<0,020	0,025	-	0,654	-	-
	2001-10-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	median	4,5	-	-0,170	4,74	11,07	0,006	0,198	0,87	0,82	7,53	1,03	0,173	0,034	1,500	1,885	11,5	1,3
	<i>n</i> =	23		20	22	22	22	21	21	22	21	21	22	22	13	21	14	13
Bullsäng (P 92 A)	2000-11-08	4,6	-	-0,130	3,89	14,29	0,007	0,017	1,22	0,99	8,26	0,55	<0,020	0,010	-	0,963	-	-
	2001-05-09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2001-08-08	4,7	-	-0,087	3,75	6,91	0,208	0,010	0,82	0,64	5,89	0,27	<0,020	0,006	1,042	1,142	3,4	1,4
	median	4,7	-	-0,140	4,27	10,15	0,022	<0,010	1,00	0,72	6,61	0,30	0,078	0,014	1,301	1,398	2,6	1,4
	<i>n</i> =	12		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	11	11
Humlered (P 93 A)	2000-11-08	4,9	-	0,008	1,46	4,35	<0,002	<0,010	0,66	0,35	3,59	0,14	0,116	0,142	0,352	0,795	8,1	2,6
	2001-04-04	5,1	-	0,011	1,38	2,90	<0,002	<0,010	0,34	0,24	3,27	0,05	<0,020	0,048	0,392	0,575	3,6	1,3
	2001-08-08	5,1	-	0,022	1,33	2,25	<0,002	<0,010	0,33	0,19	3,10	0,06	<0,020	0,028	0,228	0,387	3,3	2,1
	2001-10-15	4,9	-	-0,018	1,88	4,57	<0,002	<0,010	0,66	0,40	3,59	0,22	<0,020	0,036	0,766	0,912	3,3	1,4
	median	4,9	-	-0,018	1,88	4,57	<0,002	<0,010	0,66	0,40	3,59	0,22	<0,020	0,036	0,766	0,912	3,3	1,4
	<i>n</i> =	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Härslett (P 94 A)	2000-12-06	5,0	-	0,049	1,72	3,96	<0,002	<0,010	0,68	0,54	4,22	0,23	0,033	0,233	0,228	0,635	11,0	5,4
	2001-05-07	5,2	-	0,066	1,54	3,88	<0,002	0,025	0,78	0,58	4,05	0,32	<0,020	0,082	0,150	0,575	10,0	9,3
	2001-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	median	5,0	-	0,023	2,21	8,20	<0,002	<0,010	1,03	0,81	5,81	0,30	<0,020	0,192	0,333	0,683	9,0	5,6
	<i>n</i> =	14		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Stora Ek (R 09 A)	2000-11-06	4,6	-	-0,155	13,14	81,58	<0,002	<0,010	4,11	4,98	53,70	0,59	<0,020	0,034	1,388	1,735	11,0	6,3
	2001-05-07	4,7	-	0,057	6,89	13,30	<0,002	0,107	2,82	1,81	12,80	0,62	0,351	0,072	0,586	1,012	12,0	7,4
	2001-09-10	5,1	-	0,150	2,54	5,67	<0,002	0,032	2,40	1,01	5,88	0,35	0,215	0,420	-	1,070	33,0	-
	2001-10-15	4,7	-	-0,048	6,94	26,52	<0,002	<0,010	2,68	2,59	16,91	0,43	0,041	0,058	1,152	1,311	12,0	5,3
	median	4,7	-	-0,048	6,94	26,52	<0,002	<0,010	2,68	2,59	16,91	0,43	0,041	0,058	1,152	1,311	12,0	5,3
	<i>n</i> =	16		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	14	16	16	16	14

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

IVL är ett oberoende och fristående forskningsinstitut som ägs av staten och näringslivet. Vi erbjuder en helhetssyn, objektivitet och tvärvetenskap för sammansatta miljöfrågor och är en trovärdig partner i miljöarbetet.

IVLs mål är att ta fram vetenskapligt baserade beslutsunderlag åt näringsliv och myndigheter i deras arbetet för ett bärkraftigt samhälle.

IVLs affärsidé är att genom forskning och uppdrag snabbt förse samhället med ny kunskap i arbetet för en bättre miljö.

Forskning- och utvecklingsprojekt publiceras i

IVL Rapport: IVLs publikationsserie (B-serie)
IVL Nyheter: Nyheter om pågående projekt på den nationella och internationella marknaden
IVL Fakta: Referat av forskningsrapporter och projekt
IVLs hemsida: www.ivl.se

Forskning och utveckling som publiceras utanför IVLs publikationsservice registreras i IVLs A-serie. Resultat redovisas även vid seminarier, föreläsningar och konferenser.



IVL Svenska Miljöinstitutet AB

IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd

P.O.Box 210 60, SE-100 31 Stockholm
Hälsingegatan 43, Stockholm
Tel: +46 8 598 563 00
Fax: +46 8 598 563 90

P.O.Box 470 86, SE-402 58 Göteborg
Dagjämningsgatan 1, Göteborg
Tel: +46 31 725 62 00
Fax: +46 31 725 62 90

Aneboda, SE-360 30 Lammhult
Aneboda, Lammhult
Tel: +46 472 26 77 80
Fax: +46 472 26 77 90

www.ivl.se