



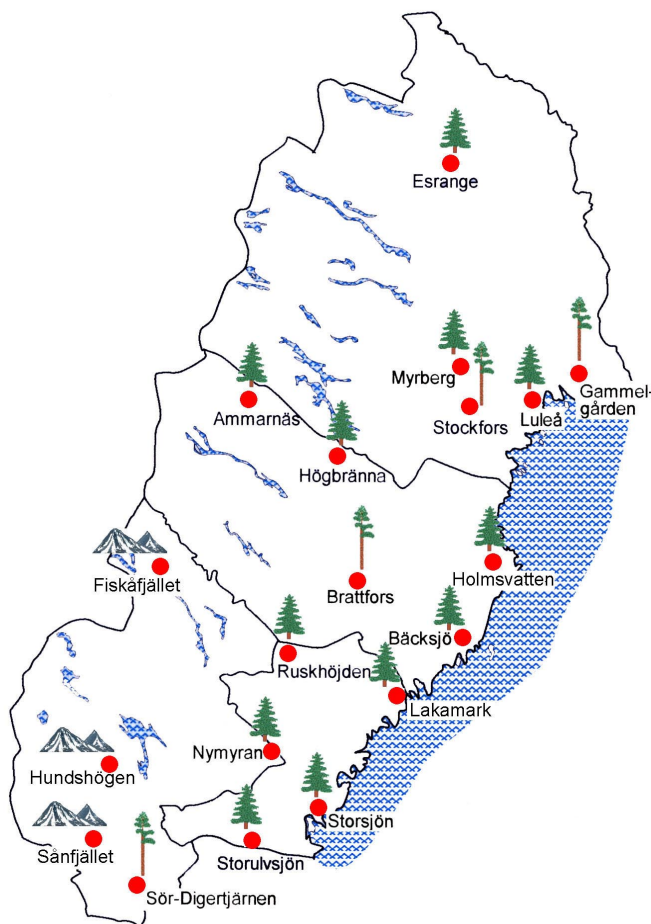
rapport

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

För Länsstyrelserna i Jämtlands, Västernorrlands,
Västerbottens och Norrbottens län, Boliden Mineral
samt Älvsbyns, Kiruna och Luleå kommun

Övervakning av luftföroreningar i norra Sverige

Resultat till och med september 2001



Eva Hallgren Larsson, redaktör

B 1470

Aneboda, juni 2002

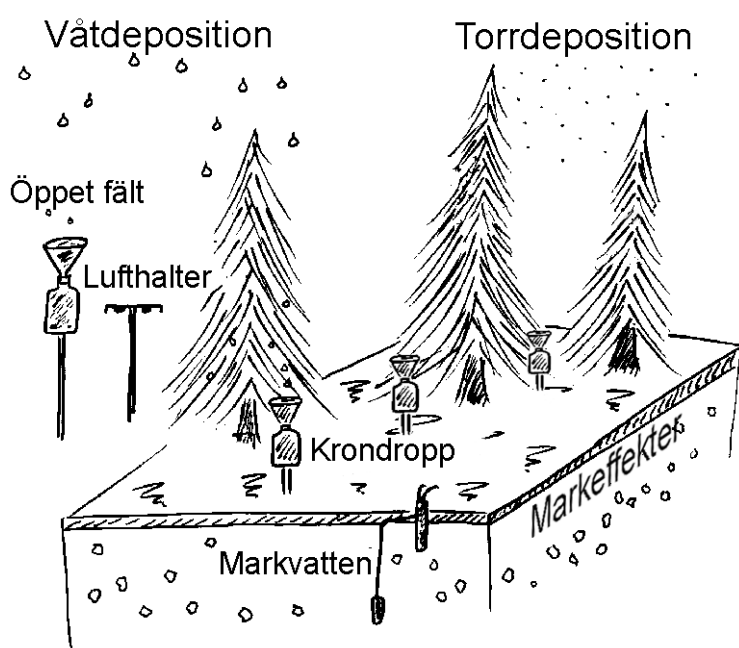
För Länsstyrelserna i Jämtlands, Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län, Boliden Mineral samt Älvsbyns, Kiruna och Luleå kommun

Övervakning av luftföroreningar i norra Sverige Resultat till och med september 2001

På uppdrag av Länsstyrelserna i Jämtlands, Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län, Boliden Mineral samt Älvsbyns, Kiruna och Luleå kommun har IVL mätt nedfall av luftföroreningar och markvattnets kvalitet på 19 platser i norra Sverige, inklusive tre fjällområden i Jämtlands län. Syftet är att beskriva nedfallets storlek och markvattnets sammansättning i skogsytorna, samt visa skillnader mellan olika områden och hur förhållandena ändras med tiden. Flertalet provytor ligger i Skogsvårdsorganisationens observationsytor, vilket gör att data kan jämföras med skogliga uppgifter.

Nedfallet av svavel och kväve är störst i sydvästra Sverige och avtar åt nordost. Något längre norrut finns en gradient med större deposition i Stockholmsområdet än längre inåt landet. Mätningarna från de fyra norrlandslänen visar en gradient med större deposition längs Norrlandskusten än inåt landet. Sedan mätningarna startade har skillnaden mellan olika regioner i Sverige, och nedfallet av svavel, minskat betydligt samtidigt som nederbörden blivit mindre sur. Minskat svavelnedfall förklaras till stor del av minskade utsläpp av svavel i Europa. Statistiska beräkningar visar att nederbördens halter av svavel, samt svavelnedfall till marken i skogen, i princip har halverats i norra Sverige under 1990-talet. När det gäller kväve är det svårt att se trender. Om avtalade utsläppsminskningar genomförs kommer depositionen av i första hand kväve, men även svavel, att minska till år 2010.

Det hydrologiska året från oktober 2000 till september 2001 utmärker sig genom mer nederbörd än något år tidigare sedan mätningarna startade 1991. Som genomsnitt från nio lokaler gäller 880 mm nederbörd med pH-värde 4,8. Delvis till följd av riklig nederbördsmängd var nedfallet av svavel och kväve det största som noterats på flera år; cirka 3 kg per hektar av både svavel och kväve, vilket fortfarande är mer än acceptabla nivåer. Liksom flera tidigare år var nedfall av svavel som uppmätts i skog nära trädgränsen i Jämtlandsfjällen högre än skog på låg höjd i länet under 2000/01. Markvatten har visat ganska goda förhållanden utom på några kustnära lokaler där surt markvatten noterats. Exempel på både ökad och minskad försurningsgrad i markvattnet har noterats.



Figur 1. Principskiss för mätningarna.

Uppdragsgivare:

Länsstyrelserna i Jämtlands, Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län, Boliden Mineral samt Älvsbyns, Kiruna och Luleå kommun

Utförande organ:

IVL Svenska Miljöinstitutet AB
Aneboda, SE-360 30 LAMMHULT

Författare: Eva Hallgren Larsson, red.

Nyckelord: Deposition, svavel, kväve, skogsytor, försurning, markvatten, lufthalter, norra Sverige, fjällnära skog

IVL rapport B 1470

Beställs från:

Uppdragsgivarna
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 norra Sverige | 1 |
| Innehållsförteckning..... | 2 |
| Inledning | 3 |
| Ord att förklara | 4 |
| Förklaring till stationsfigurer | 4 |
| Stationsvis redovisning | 5 |
| Faktaruta: Ozonhalter..... | 9 |
| Tidsutveckling deposition | 24 |
| Tidsutveckling markvatten..... | 26 |
| Nedfall av luftföroreningar i fjällen | 27 |
| Data i tabellform; deposition, lufthalter och markvatten..... | 29 |

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.

Resultaten från undersökningarna samlas i en databas på IVL där bearbetning sker. Ett måttår 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-

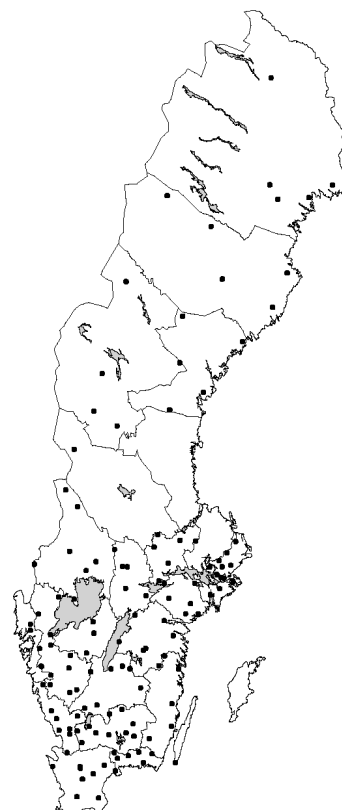
ningar, påbörjat hösten 2000. Programmet är ett resultat av ett samarbetsprojekt mellan länen, Naturvårdsverket (NV) och IVL. Det innebär bland annat ökad samordning med nationell övervakning av luft, redovisning av resultat både via hemsida och ordinarie rapporter, förbättrade metoder för att undersöka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

Svenska metoder att mäta nedfall 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 svenska mätningar var billigast, och skillnaden var stor jämfört med många andra länder. Mer information på hemsidan.

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

förväntad genomsnittlig belastning i både öppna och skogbevuxna områden på cirka 1 kg svavel och 1,5 kg kväve per ha och år.

Rapporten är resultat av ett lagarbete, där provtagning utförts av K. A. Persson, M. Sundström, U. Marklund och L. Strömgren i Västerbottens län, M. Andersson, T. Nordmark och I. Karlsson i Norrbottens län, A. Skoglund och B. Boström i Västernorrlands län samt M. Sundberg, A-E. Kristoffersson, L. Rodhe och T. Bergström i Jämtlands län. 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 och O. Westling. J. Knulst, G. Malm och E. Ugglar har gjort beräkningar och figurer. E. Hallgren Larsson och O. Westling har varit projektledare och tillsammans med A. Svensson (luft) och C. Akselsson 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.

Intercirkulation: 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 3-16 och tabell 2-5.

Brattfors (AC 02): EU-yta med 76-årig tallskog (ståndortsindex T20) i närheten av Lycksele. Jordarten är finsand och jordmånen järnpodsol. Depositions- och markvattenmätningar startade 1995.

Nederbörden i Brattfors uppmättes till 806 mm under det hydrologiska året 2000/01, vilket precis som på flertalet norrlandslokaler är mätseriens toppnotering. Nivån är dock lägre än på flertalet övriga lokaler vilket återspeglas i våtdepositionen av svavel (1,6 kg/ha) och kväve (1,7 kg/ha), som tillhör de lägre noteringarna i Sverige. Kvävedepositionen var i nivå med övriga år i mätserien, förutom 1995/96 då liten nederbörds mängd ledde till liten deposition. Svaveldepositionen var på samma nivå som 1996/97 och 1997/98, men något större än övriga år, då små nederbörds mängder eller liten torrdeposition lett till lägre noteringar. Svaveldepositionen (exklusive havssaltsbidrag) till tallskogen i Brattfors var liksom tidigare år liten under 2000/01, 1,2 kg/ha. Låga nivåer gäller för samtliga lokaler i Norrlands inland, eftersom luftföroreningarna som förs med vindarna från öster fångas upp av de mera kustnära skogarna. Torrdepositionen är dessutom mindre i tallskogen, eftersom tallskogar är glesare än gransskogar, och därför inte fångar upp lika mycket luftföroreningar. Att torrdepositionen är liten syns på att det inte deponeras mer svavel i skogen än på öppet fält. Att mätningarna i stället visar något mer deposition på öppet fält kan bero på ett visst upptag av svavel i trädskronorna eller mätosäkerhet.

Lokalen i Brattfors har god markvattenstatus, med relativt höga pH-värden (medianvärdet för samtliga mätningar är 5,9), mycket låga halter oorganiskt aluminium samt höga kvoter mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium, trots att även baskatjonhalten har varit låg. Dock har markvattnets halter av sulfatsvavel ökat signifikant sam-

tidigt som pH-värdet minskat. Under 2000/01 var pH-värdet 5,6 vid ett tillfälle och 5,8 vid två tillfällen.

Högbränna (AC 04): EU-yta med 86-årig granskog utanför Sorsele. Marken utgörs av sandig-moig morän, jordmånen är järnpodsol och ståndortsindex är G16. På samma sätt som i Brattfors startade mätningarna av deposition och markvatten 1995.

Förhållandena i Högbränna var ganska likartade de i Brattfors beträffande nederbörd och deposition under 2000/01. Nederbörden uppmättes till 827 mm, våtdepositionen av svavel var 1,5 kg/ha och till marken i skogen noterades något mindre deposition. Våtdepositionen av kväve uppgick till 1,6 kg/ha. En skillnad från Brattfors var dock att kvävedepositionen via kron dropp var mindre, 0,6 kg/ha mot det dubbla i Brattfors, vilket indikerar mer omfattande upptag, eller omvandling, av kväve i trädskronorna i Högbränna.

Markvattnets pH-värde i Högbränna uppvisade relativt stor variation mellan olika mättillfällen under 2000/01. I oktober 2000 uppgick pH-värdet till 6,0, och ett år senare var det 5,5. Kalcium- och magnesiumhalterna var relativt låga; kalciumhalten var 0,3-0,5 mg/l och magnesiumhalten något lägre. Kaliumhalten varierade mellan 0,5 och 1 mg/l, vilket är bland de högsta nivåerna i norra Sverige. Halten oorganiskt aluminium var mellan 0,02 och 0,1 mg/l. Kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium (BC/ooAl) var avsevärt högre än den kritiska gränsen 1, en gräns som ibland används vid bedömning av risker för skador på skogsekosystemet. Den femåriga tidsserien i Högbränna visar signifikant minskande halter av sulfatsvavel, kalcium och magnesium samt ökande halter av oorganiskt aluminium. Detta ledde även till en signifikant minskning av BC/ooAl-kvoten. Detta innebär att även om markvattenstatusen är god, så finns det indikationer på att den håller på att försämrans.

Lufthalter av svaveldioxid (SO₂), kvävedioxid (NO₂), ammoniak (NH₃) och marknära ozon (O₃) började mätas månadsvis i Högbränna i november 2000. Halterna av svaveldioxid i Högbränna har under året varit på jämförbar nivå med de i Myrberg, cirka 10 mil nordost om Högbränna i Norrbottens län. Drygt 15 mil sydost om Högbränna vid kusten i Västerbottens län ligger Rickleå, en station som ingår i det nationella Luft- och nederbörds kemiska nätet med lufthaltsmätningar sedan 1994. Svaveldioxidhalterna i Rickleå har under de kallare vintermånaderna, november 2001 till februari 2002, varit mer än dubbelt så höga som halterna i Högbränna, som är beläget längre inåt landet. Under övriga månader har halterna på stationerna varit mer jämförbara. Kvävedioxidhalterna i Högbränna har varit jämförbara med halterna i Myrberg. Däremot har halterna i Rickleå varit mer än dubbelt så höga under samtliga månader. Samtliga ammoniakhalter har varit låga och årsmedelvärdet ligger under detektionsgränsen för ammoniak, 0,3 µg/m³. Halterna av marknära ozon i Högbränna har varit något högre än de i Myrberg och Storulvsjön (Västernorrlands län). Sommarhalvårshalterna var 57, 51 respektive 50 µg/m³.

Bäcksjö (AC 30): Granytan i Bäcksjö norr om Umeå är en av ytorna med längst mätserie i Norrland. Mätningar startades i Nordiska Ministerrådets regi i maj 1991 och programmet omfattade lokaler i samtliga nordiska länder. Undersökningarna i Bäcksjö drivs sedan 1992 av Länsstyrelsen. Nederbörds kemiska mätningar på öppet fält avslutades i december 2000.

Lokalen i Bäcksjö är en av de lokaler i norra Sverige som ligger nära kusten, vilket innebär mer deposition av luftföroreningar än på inlandsstationerna. Depositionen till granytan var över 4 kg/ha de fyra första åren i mätserien, i början av 1990-talet. Därefter har depositionen varit under 4 kg/ha och 2000/01 noterades det högsta

värdet sedan 1994/95, 3,2 kg/ha. Andra lokaler i norra Sverige visar att 2000/01 var ett förhållandevis nederbördsrikt år, vilket kan förklara detta. Våtdepositionen av kväve i Bäcksjö har generellt varit störst i Norrland. Under 1999/00 deponerades 6,5 kg kväve per hektar på öppet fält, medan bara 0,9 kg/ha, en sjättedel, deponerades via krondropp, vilket tyder på ett mycket omfattande upptag, eller omvandling, av kväve i träd-kronorna. Under 2000/01 deponerades 1,7 kg kväve per hektar via krondropp.

Bäcksjö har surast markvattenförhållanden av lokalerna i norra Sverige. Under 2000/01 uppmättes pH-värden på 4,8. Kalciumhalten var liksom tidigare år högre än på många andra lokaler i Norrland, mellan 1 och 2 mg/l. Samtidigt var halterna av magnesium och kalium låga och halten oorganiskt aluminium relativt hög, omkring 0,5 mg/l. Detta ledde till låga kvoter mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium, mellan 2 och 4. Under de 10 år som mätningar pågått har markvattnets halter av sulfatsvavel minskat signifikant medan pH-värdet ökat. Nitrathalterna har varit under detektionsgränsen under hela mätperioden.

Ammarnäs (AC 34): Även denna provyta i gammal granskog startades av Nordiska Ministerrådet i maj -91 för att ett år senare övertas av Länsstyrelsen. Från och med 2000/01 mäts deposition enbart i skogsytan.

Under 2000/01 noterades 0,8 kg sulfatsvavel per hektar i krondroppet, samt 0,5 kg kväve. Detta är norra Sveriges lägsta noteringar, vilket kan förklaras med att skogsytan är den västligaste, och att vindarna från öster därmed renats på vägen över Norrlands kust och inland. Depositionen var dock större än 1998/99 och 1999/00, vilket delvis beror på större nederbörds mängd.

Kalkrik mark i kombination med liten belastning av försurande luftföroreningar leder till att Ammarnäs har haft, och har, minst

försurat markvatten av lokalerna i norra Sverige. Markvattnets pH varierade mellan 6,3 och 6,5 under det hydrologiska året 2000/01. Nitrathalten var förhöjd (0,08 mg/l) vid ett tillfället, i juni 2001, vilket inte har hänt sedan i början av den tioåriga mätserien.

Holmsvatten (AC 35): Provytan i granskog vid Holmsvatten, 2 mil söder om Skellefteå, ingår i kontrollprogrammet för Boliden Mineral AB. Resultat avseende nedfall av svavel och kväve redovisas i denna rapport tillsammans med övriga mätningar i Norrland. Undersökning av markvattnets sammansättning startade i oktober 1998. Mätningarna i Holmsvatten omfattar även nedfall av tungmetaller, vilket redovisas separat.

Nederbörds mätningarna under 2000/01 i Holmsvatten visade på mätseriens toppnotering, 860 mm, drygt 40 mm mer än föregående år som har mätseriens näst största nederbörds mängd. Våtdepositionen av kväve var också förhållandevis stor, 2,5 kg/ha. Våtdepositionen av svavel, 2,7 kg/ha (exklusive havssaltsbidrag) både 2000/01 och året före, var däremot större under flera år i början av mätserien, trots mindre nederbörds mängder. Detta innebär att koncentrationen av svavel i nederbörden minskat under de tio år som mätningar pågått. Svaveldepositionen till granytan i Holmsvatten uppgick till 4,6 kg/ha under 2000/01, vilket är den högsta noteringen sedan 1994/95. Detta mönster syns på flera lokaler i norra Sverige och beror på en kombination av förhållandevis stor nederbörds mängd och mer torrdeposition än exempelvis 1999/00, ett år med ovanligt lite torrdeposition i hela landet. Att torrdepositionen är relativt stor, till skillnad från flertalet lokaler i norra Sverige, syns på att svaveldepositionen på öppet fält var nästan 2 kg mindre än depositionen till skogsytan. Bara en skogsyta, den i Lakamark, tog emot mer svavel än ytan i Holmsvatten under 2000/01.

Nio markvattenprovtagningar finns från Holmsvatten, sedan

markvattenmätningarna startade 1998. Mätningarna visar på pH-värden omkring 5,0, kalciumhalter omkring 1,4 mg/l, relativt låga magnesium- och kaliumhalter samt måttliga halter av oorganiskt aluminium, omkring 0,3 mg/l.

Gammelgården (BD 01): EU-yta norr om Kalix med 66-årig tallskog och ståndortsindex T18. Mätning av deposition och markvatten startade januari 1996.

Gammelgården, som är den nordligaste av de kustnära lokalerna, tog emot 890 mm nederbörd under 2000/01. Våtdepositionen av svavel (antropogent) och kväve uppgick till 3,8 och 4,3 kg/ha, vilket innebär de högsta koncentrationerna i nederbörden på samtliga lokaler i hela norra Sverige där nederbörds kemiska mätningar gjorts. Svaveldepositionen till tallytan var dock på en ungefärlig medelnivå i norra Sverige, 2,2 kg/ha. Tallytan är mindre utsatt än granytor i närheten, eftersom torrdepositionen är mindre i tallskog på grund av glesare kronor.

Markvattenmätningarna i Gammelgården har visat på relativt höga pH-värden, omkring 5,9, och mycket låga halter oorganiskt aluminium, vilket indikerar god markvattenstatus. Även halterna av baskatjoner har varit relativt låga, men kalciumhalten har sjunkit signifikant under den femåriga mätserien, från omkring 1 mg/l till 0,5 mg/l. Halten sulfatsvavel har också minskat signifikant under mätserien.

Myrberg (BD 02): Den andra EU-ytan i Norrbottens län ligger cirka 3 mil nordväst Luleå. Beståndet utgörs av 96-årig granskog med låg bonitet, ståndortsindex G15. På samma sätt som i Gammelgården startade mätning av deposition och markvatten 1996.

Under det hydrologiska året 2000/01 uppmättes 770 mm nederbörd i Myrberg, lika mycket som året före. Våtdepositionen av både svavel (2,2 kg/ha) och kväve (2,3 kg/ha) var dock något större, vilket innebär generellt högre halter i nederbörden. För svavel-

depositionen via krondropp var nivån ännu högre jämfört med tidigare år, under 2000/01 uppmättes 2,3 kg/ha. Det är dubbelt så mycket som året före, mer än något år tidigare i mätserien och i nivå med kustnära Gammelgården, som vanligtvis tar emot mer deposition än Myrberg.

Markvattnet i Myrberg har liksom på flera andra norrländska lokaler präglats av mycket låga halter oorganiskt aluminium, låga halter av baskatjoner samt relativt höga pH-värden, omkring 5,8. Det hydrologiska året 2000/01 skilde sig inte mycket från tidigare års mätningar. Dock finns en signifikant trend med ökad vätejonkoncentration (lägre pH-värden) under den femåriga mätserien.

Lufthalter av svaveldioxid (SO₂), kvävedioxid (NO₂), ammoniak (NH₃) och marknära ozon (O₃) började mätas månadsvis i Myrberg november 2000. Myrberg ligger drygt sex mil sydväst om Pålkem, en station i som ingår i det nationella Luft- och nederbördskemiska nätet med lufthaltsmätningar sedan 1996, och nordost om Högrännan i Västerbottens län. Medelvärde för de elva månaderna under november 2000 till september 2001 av svaveldioxid och kvävedioxid var på jämförbar nivå med både Pålkem och Högrännan. Månadshalterna av ammoniak var under detektionsgränsen (0,3 µg/m³) åtta av elva månader, medan den högsta halten uppmättes till relativt höga 2,2 µg/m³ (januari 2001). Halten är oväntat hög för en vintermånad och en viss risk för att provet kontaminerats föreligger. Månadshalterna av ozon i Myrberg har under hela året varit strax under vad som noterats i Högrännan samt de två EMEP-stationerna Esrange (Norrbottens län) och Vindeln (Västerbottens län). Halterna i Myrberg har varit jämförbara med de i Storulvsjön i Västernorrlands län.

Luleå (BD 30): Provytan i Sundom norr om Luleå är bevuxen med drygt 100-årig granskog på något fuktig mark. Mätningarna startade maj 1991 i Nordiska Mi-

nisterrådets regi. Ansvaret övertogs i maj 1992 av Luleå kommun och samtliga mätningar avslutades i december 2000. Resultat från oktober till december 2000 presenteras i tabell 2 och 4. För resultat från tidigare år i mätserien hänvisas till tidigare års rapporter.

Esrange (BD 31): Även mätningarna i granskogen i Esrange ingick i det nät som startades av Nordiska ministerrådet i maj -91. Sedan maj -92 har Kiruna kommun och länsstyrelsen delat ansvaret för krondroppsmätningarna. IVL har utfört nederbördskemiska mätningar i Esrange inom Naturvårdsverkets program för miljö kvalitet och dessa används som referens till krondroppsmätningarna. Markvattnemätningar saknas. Mätningarna i krondroppsytan avslutades i december 2000. Resultat från oktober till december 2000 presenteras i tabell 4. För resultat från tidigare år i mätserien hänvisas till tidigare års rapporter.

Stockfors (BD 32): Denna provyta med gammal tallskog ingår på uppdrag av Älvsbyns kommun. Mätningarna startade i oktober 1991, vilket innebär att den numera har Norrbottens längsta mätserie. Marken i provytan är sandig och relativt genomsläpplig.

I Stockfors uppmättes 700 mm nederbörd under 2000/01, drygt 100 mm mer än någon gång tidigare under mätserien. Detta ledde till relativt stor våtdeposition av svavel och kväve jämfört med tidigare år, 1,8 respektive 2,2 kg/ha. Svaveldepositionen var dock större i början av mätserien, vilket beror på att koncentrationen av svavel i nederbörden har minskat sedan mätningarna startade 1991. Svaveldepositionen till skogsytan, 2 kg/ha, var den största i ytan sedan 1992/93. Depositionen via krondropp har minskat under 1990-talet, men det senaste hydrologiska året ledde stora nederbördsmängder, i kombination med något högre torrdeposition än de senaste åren, till större deposition än på länge. Depositionen i Stockfors var dock avsevärt mindre än på de mera kustnära stationerna

där de flesta dessutom utgörs av granskog. I södra och mellersta Sverige har granskog visat sig utgöra ett effektivare filter för luftföroreningar än tallskog.

Markens textur gör att det ibland är svårt att provta markvattnet, eftersom vattnet transporteras relativt fort ned mot grundvattnet. Det kan också bidra till förhållandevis stor variation av sammansättningen och att det blir svårare att se utveckling i tiden. Detta var tydligt under det hydrologiska året 2000/01, då två mätningar med skilda resultat utfördes. Junimätningen resulterade i ett pH-värde på 5,8 och relativt hög halt av oorganiskt aluminium, 0,4 mg/l, medan mätningen två månader senare visade betydligt högre pH-värde; 6,7 samtidigt som halten oorganiskt aluminium var mycket låg. Medianvärdet för pH under den tioåriga mätserien är någonsans mitt emellan; 6,2.

Lakamark (Y 03): Snart 70-årig granskog på plan, något sank mark i nordöstra hörnet av Västernorrlands län. Mätning av deposition och markvattnet startade 1991.

Tidigare års nederbördsmätningar har visat att Lakamark, precis vid kusten, är en av de stationer i norra Sverige som tar emot mest nederbörd. Detta har även lett till förhållandevis stor våtdeposition av svavel och kväve. Även svaveldepositionen till skogsytan brukar tillhöra norra Sveriges toppnoteringar. Under 2000/01 var Lakamark den yta som utsattes för allra mest svaveldeposition, 5,1 kg antropogent svavel per hektar skogsmark. Det är nästan dubbelt så mycket som föregående år, då torrdepositionen var ovanligt liten. Svaveldepositionen till skogsytan har minskat under 1990-talet, vilket stämmer med den generella bilden för Sverige, men det senaste hydrologiska året var depositionen på samma nivå som i början av 1990-talet. Stora nederbördsmängder i kombination med mer torrdeposition än på senare år är förklaringen.

Markvattenmätningarna i Laka-mark under 2000/01 visade liksom tidigare år pH-värden omkring 6 och mycket låga halter av kväve och oorganiskt aluminium. Kalciumhalten var strax under 1 mg/l och magnesium- och kaliumhalterna var låga. Halterna av svavel, klorid, kalcium, magnesium och totalt organiskt kol har minskat signifikant under de tio år då mätningar pågått. Även halten oorganiskt aluminium har minskat samtidigt som halten organiskt bundet aluminium har ökat.

Ruskhöjden (Y 04): Provyta i ett urskogsreservat med gammal (190-260 år) grovstammig granskog cirka 2,5 mil norr om Junsele. Självya utgörs av plan mark som ligger på toppen av en kulle. I områden med kraftig torrdeposition kan ett sådant läge medföra en betydande belastning av försurande ämnen. Mätning av deposition och markvatten startade 1991. De nederbördskemiska mätningarna på öppet fält avslutades i december 2000.

Svaveldepositionen till granytan i Ruskhöjden uppgick till 2,4 kg/ha (exklusive havssaltsbidrag) under 2000/01. Detta är den högsta noteringen sedan 1994/95. Även kvävedepositionen via krondropp var förhållandevis stor, 1 kg/ha. Depositionen har generellt varit mindre i Ruskhöjden än vid den norrländska kusten, men större än ytor längre inåt landet samt ytor med tallskog.

Markvatten från Ruskhöjden har liknande sammansättning som flertalet norrländslokaler. Under 2000/01 var pH-värdet 5,8-5,9, halterna av baskatjoner låga och halterna aluminium, i olika former, mycket låga. Inga förhöjda halter av kväve har noterats. Tidsserieanalys visar att halterna av svavel, klorid, kalcium, magnesium och kalium har minskat signifikant sedan mätningarna startade.

Storsjön (Y 06): Medelåldrig granskog på plan mark i sydöstra delen av Västernorrlands län. Mätning av deposition och markvatten startade 1992. De neder-

bördskemiska mätningarna på öppet fält avslutades i december 2000.

Granytan i Storsjön är på grund av läget vid kusten en av de stationerna i norra Sverige som är mest utsatt för deposition av luftföroreningar. Under 2000/01 deponerades 3,7 kg antropogent svavel per hektar. Precis som på flera andra lokaler är detta den högsta noteringen sedan mitten av 1990-talet, och i storleksordningen dubbelt så mycket som föregående år. Kvävedepositionen via krondropp uppgick till 1,5 kg/ha.

Markvattnet i Storsjön har varit förhållandevis surt, med pH-värden omkring 5,3. Enbart Bäcksjö och Holmsvatten, också belägna längst norrländskusten och därmed mer utsatta för deposition än andra lokaler, har haft lägre pH-värden. Sedan mätningarna startade har markvattnets innehåll av sulfatsvavel, kalcium, magnesium och oorganiskt aluminium minskat signifikant. Även ammoniumkväve visar signifikant minskande halter, vilket förklaras av måttligt förhöjda halter vid fem provtagningar före 1996.

Storulvsjön (Y 07): Västernorrlands enda EU-yta med depositions-mätningar utgörs av snart 70-årig granskog med ståndortsindex G20. Mätning av deposition och markvatten startade hösten 1996.

Det hydrologiska året 2000/01 präglades av mer nederbörd än vanligt i Storulvsjön. 1063 mm nederbörd innebär 200 mm mer än föregående år, som var det näst mest nederbördsrika i den femåriga mätserien. Noteringen är norra Sveriges högsta under 2000/01. Stora nederbörds-mängder resulterade även i förhållandevis stor våtdeposition; 3 kg svavel och 4,2 kg kväve per hektar är mer än något år tidigare i mätserien. Detta gäller även depositionen till marken i skogen, 2,5 kg svavel och 2 kg kväve per hektar.

Markvattnet i Storulvsjön har visat relativt höga pH-värden under de fem år som provtagningarna pågått, medianvärdet är 6,0. Halten

oorganiskt aluminium och kvävehalten har varit mycket låga, medan kalciumhalten har varit måttlig, medianvärdet är 1,3 mg/l. Allt detta visar på goda markvattenförhållanden.

Lufthalter av svaveldioxid (SO₂), kvävedioxid (NO₂), ammoniak (NH₃) och marknära ozon (O₃) började mätas månadsvis i Storulvsjön i november 2000. I länet finns en station som ingår i Luft- och nederbördskemiska nätet, Docksta drygt 12 mil nordost om Storulvsjön, med lufthaltsmätningar sedan 1996. I Gävleborgs län finns ytterligare en station inom Luft- och nederbördskemiska nätet, Jädraås cirka 18 mil söder om Storulvsjön, med lufthaltsmätningar sedan 1994. Halterna av svaveldioxid i Storulvsjön var något lägre än de i Myrberg och Högrännan, medan halterna av kvävedioxid var något högre. Jämfört med stationerna inom Luft- och nederbördskemiska nätet var svaveldioxidhalten jämförbar med den i Jädraås, men något lägre än i Docksta. Halterna av kvävedioxid var avsevärt högre i både Docksta och Jädraås jämfört med Storulvsjön. Sommarhalvårets halter av ammoniak var betydligt högre än de relativt låga värdena från Myrberg och Högrännan. Somarmedelvärdet av marknära ozon i Storulvsjön var jämförbart med det i Myrberg och Jädraås, men något lägre än i Högrännan och Docksta.

Sör-Digertjärnen (Z 04): EU-yta med 90-årig tallskog i allra sydligaste delen av Jämtlands län. Jordarten är sandig-moig morän och boniteten låg; T16. Mätning av deposition och markvatten påbörjades hösten 1996.

Nederbörden under 2000/01 uppgick till 970 mm, avsevärt mer än tidigare år i mätserien. Det förde med sig att även våtdepositionen av svavel (2,4 kg/ha) och kväve (3,1 kg/ha) var större än tidigare. Även svaveldepositionen till skogsytan, 1,2 kg/ha, var större än tidigare år, men ändå den näst lägsta noteringen i länet efter den västligaste ytan i Ammarnäs.

Markvattnets pH-värde under 2000/01 var omkring 5,8, vilket är i nivå med medianvärdet från samtliga års mätningar. I övrigt präglas markvattnet av mycket låga halter av kalcium, magnesium, oorganiskt aluminium och kväve. Totalt 13 provtagningar visar signifikant sjunkande värden för kalcium, magnesium och syranutraliserande förmåga (ANC).

Nymyran (Z 05): EU-yta med snart 70-årig granskog på bördig mark (G21). Jordarten är sandigmoig morän och ytan ligger i närheten av Bispgården i länets östligaste spets.

I Nymyran uppmättes 1033 mm nederbörd under 2000/01, 100 mm

mer än föregående hydrologiska år, som även det räknades som nederbördsrikt. Detta innebar även förhållandevis mycket våtdeposition av svavel (2,3 kg/ha) och kväve (2,8 kg/ha). Skillnaden är stor jämfört med föregående år, som kännetecknades av låga halter i luft och nederbörd. Depositionen av svavel och kväve till granytan var liksom tidigare år liten, 1,8 respektive 0,5 kg per hektar och år. Den var dock relativt stor jämfört med vad tidigare års mätningar i Nymyran har visat. Avsevärt mindre kvävedeposition via krondropp än på öppet fält tyder på betydande upptag och omvandling av kväve i trädskronorna, vilket är normalt i växande skog.

I skogsytan i Nymyran uppmättes pH-värden i markvattnet på 5,9 vid ett tillfälle och 5,6 vid två tillfällen under 2000/01. Baskatjonhalterna var relativt låga och halten oorganiskt aluminium var mycket låg, som högst 0,014 mg/l. Endast vid ett tillfälle under mätserien har kvävehalten varit förhöjd, det gäller ammoniumkväve i oktober 2000 som uppmättes till 0,59 mg/l. Fortsatta mätningar får visa om detta varit en engångsförekomst. Sedan mätningarna startade har halterna av sulfatsvavel, klorid, kalcium minskat signifikant medan halterna av organiskt bundet, och totalt, aluminium har ökat.

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.

Brattfors (AC02)

Tall, 76 år

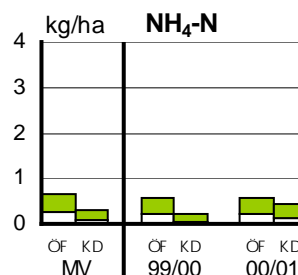
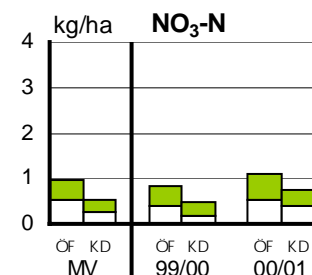
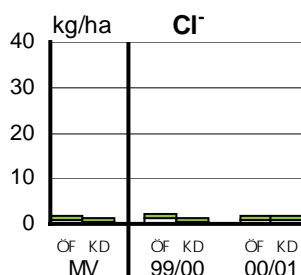
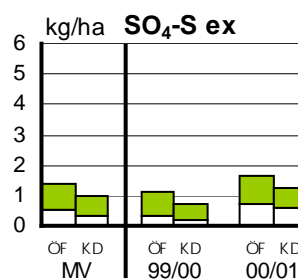
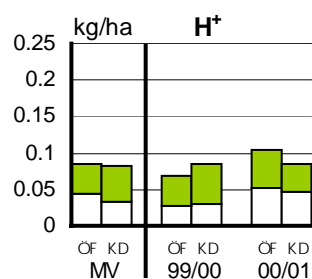
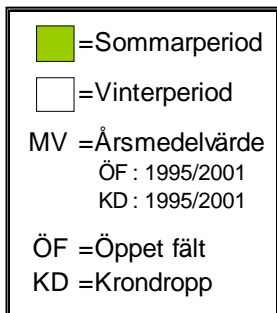


DEPOSITION

(AC02)

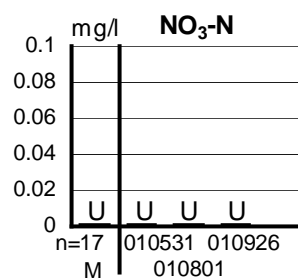
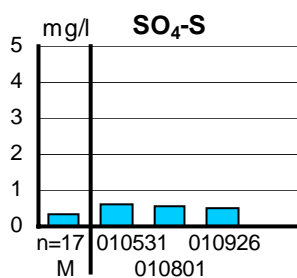
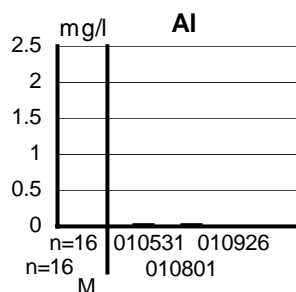
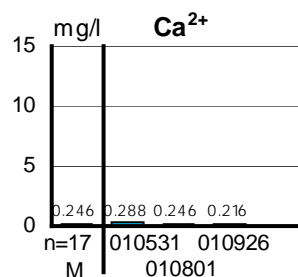
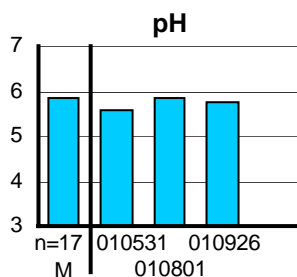
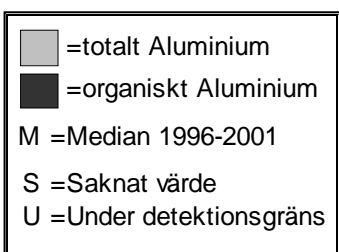
Nederbörd på ÖF (mm)

| MV | 99/00 | 00/01 | |
|--------|-------|-------|-----|
| Sommar | 395 | 434 | 516 |
| Vinter | 243 | 194 | 291 |



MARKVATTEN

(AC02)



Figur 3. Depositions- och markvattendata från Brattfors, AC02.

Högbränna (AC04)

Gran, 86 år

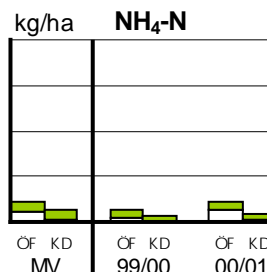
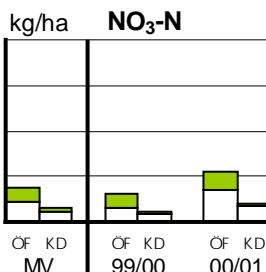
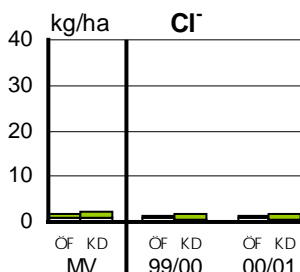
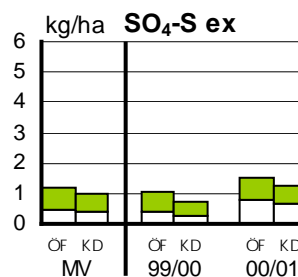
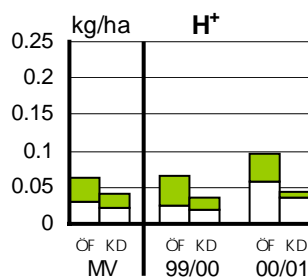


DEPOSITION (AC04)

Nederbörd på ÖF (mm)

| MV | 99/00 | 00/01 | |
|--------|-------|-------|-----|
| Sommar | 404 | 524 | 464 |
| Vinter | 269 | 280 | 363 |

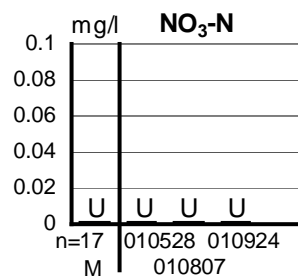
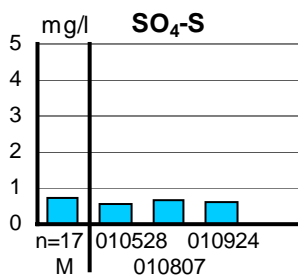
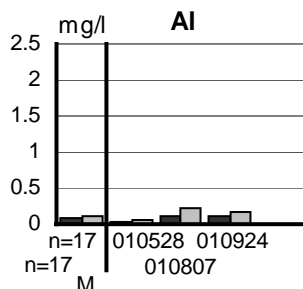
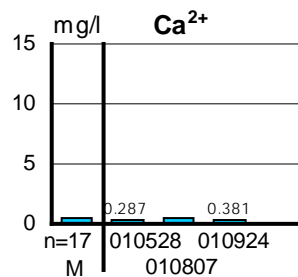
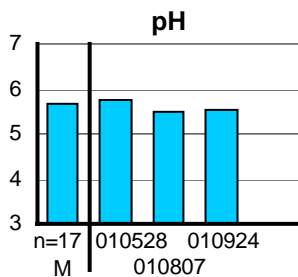
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 ÖF : 1995/2001
 KD : 1995/2001
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN (AC04)

(AC04)

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



Figur 4. Depositions- och markvattendata från Högbränna, AC04.

Bäcksjö (AC30)

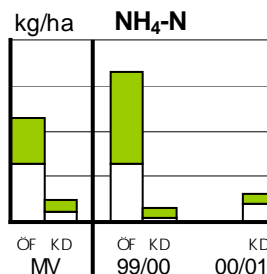
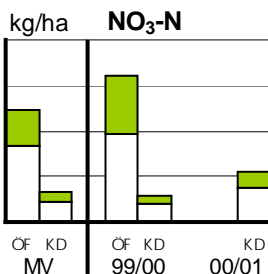
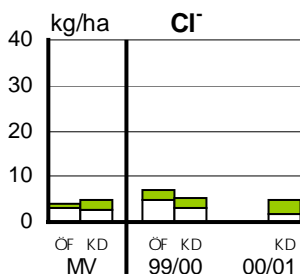
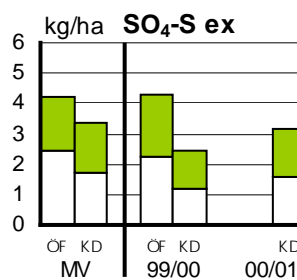
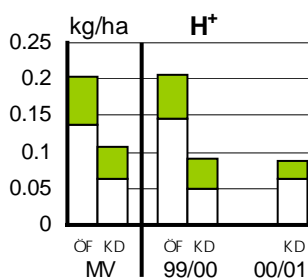
Gran



DEPOSITION (AC30)

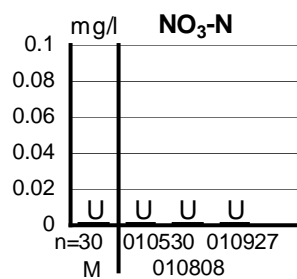
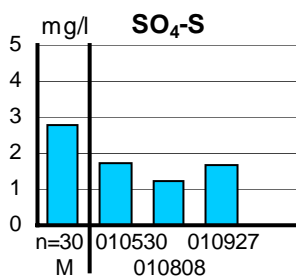
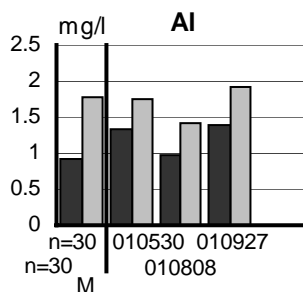
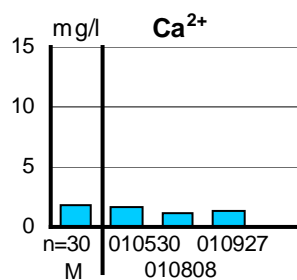
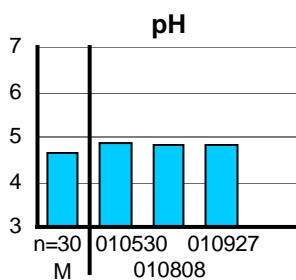
| Nederbörd på ÖF (mm) | | |
|----------------------|-----|-------|
| | MV | 99/00 |
| Sommar | 367 | 577 |
| Vinter | 438 | 608 |

=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 ÖF : 1991/2000
 KD : 1991/2001
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN (AC30)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1991-2001
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 5. Depositions- och markvattendata från Bäcksjö, AC30.

Ammarnäs (AC34)

Gran



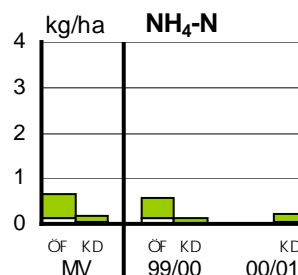
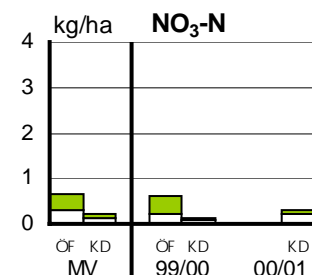
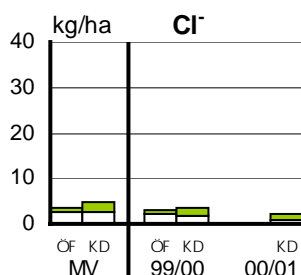
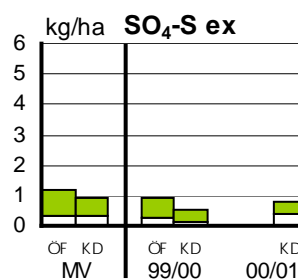
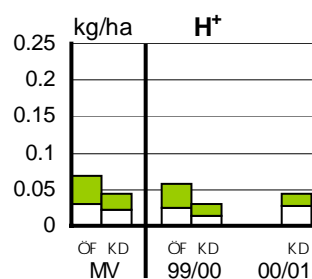
DEPOSITION

(AC34)

Nederbörd på ÖF (mm)

| MV | 99/00 | |
|--------|-------|-----|
| Sommar | 342 | 475 |
| Vinter | 255 | 282 |

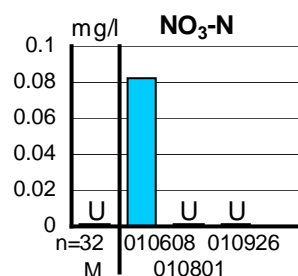
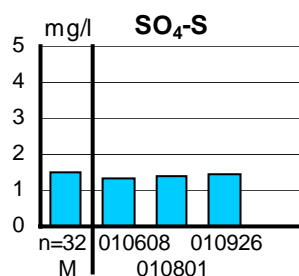
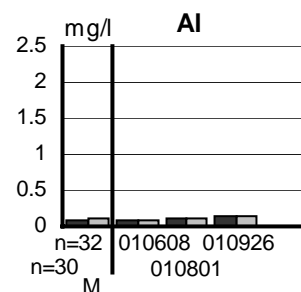
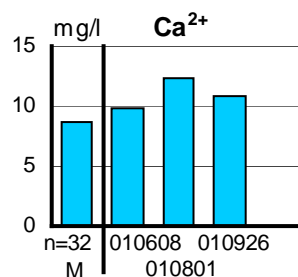
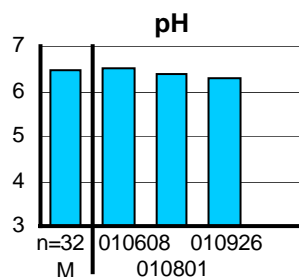
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 ÖF : 1991/2000
 KD : 1991/2001
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(AC34)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1991-2001
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 6. Depositions- och markvattendata från Ammarnäs, AC34.

Holmsvatten (AC35)

Gran

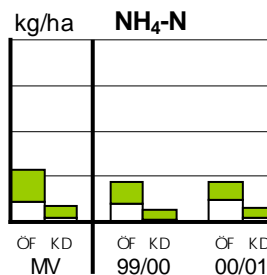
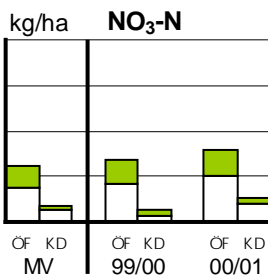
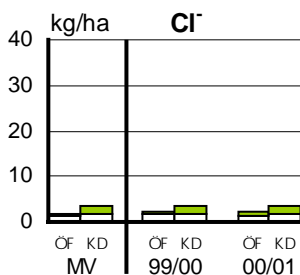
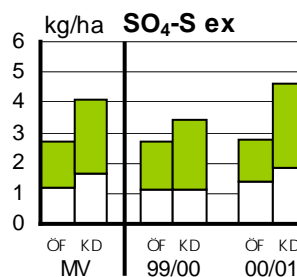
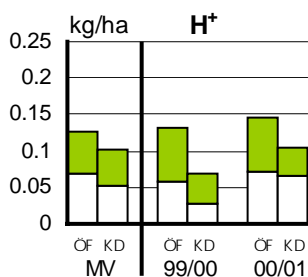


DEPOSITION (AC35)

Nederbörd på ÖF (mm)

| MV | 99/00 | 00/01 | |
|--------|-------|-------|-----|
| Sommar | 363 | 484 | 460 |
| Vinter | 303 | 330 | 397 |

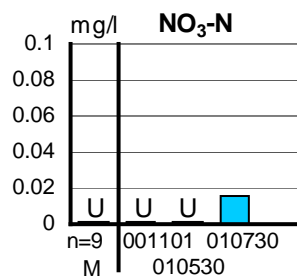
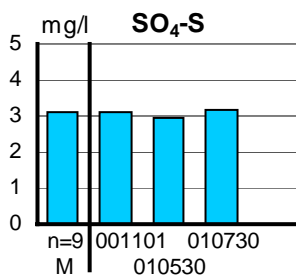
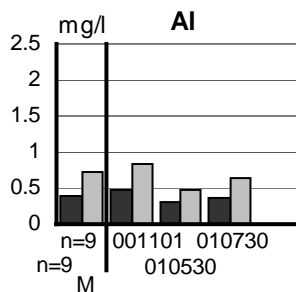
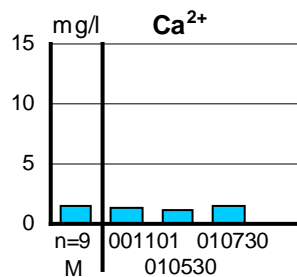
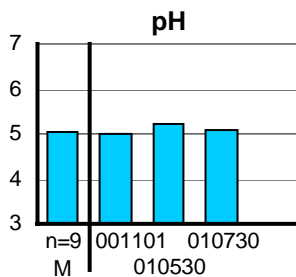
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 ÖF : 1991/2001
 KD : 1991/2001
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN (AC35)

(AC35)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1998-2001
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 7. Depositions- och markvattendata från Holmsvatten, AC35.

Gammelgården (BD01)

Tall, 66 år

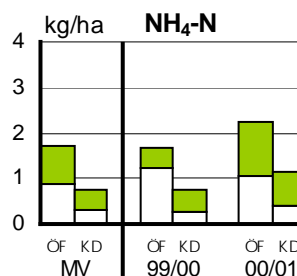
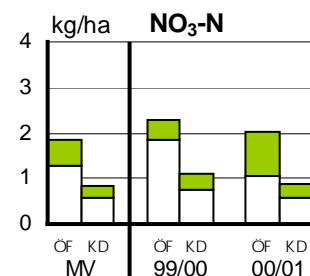
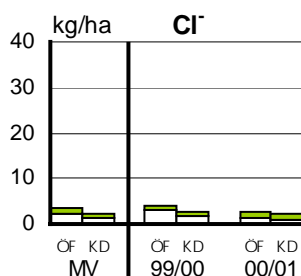
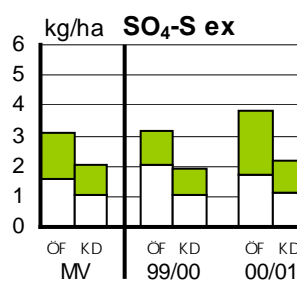
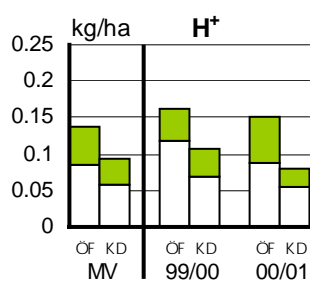
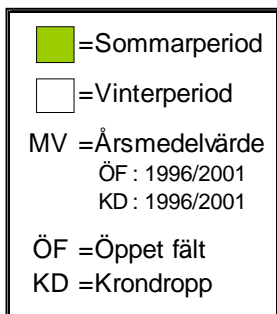


DEPOSITION

(BD01)

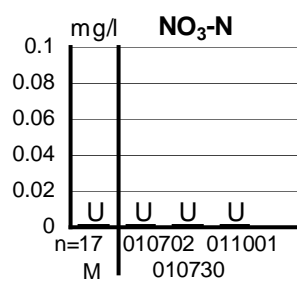
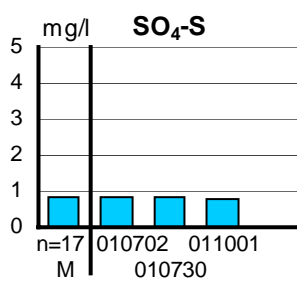
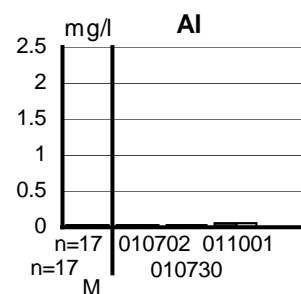
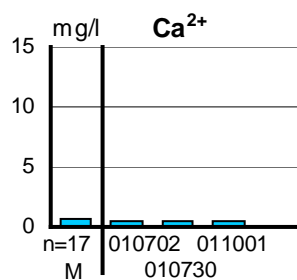
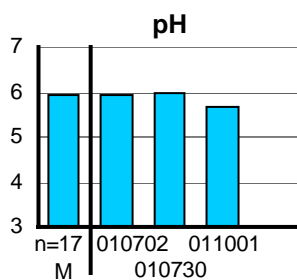
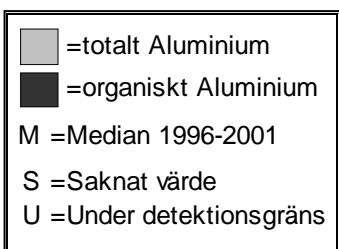
Nederbörd på ÖF (mm)

| | MV | 99/00 | 00/01 |
|--------|-----|-------|-------|
| Sommar | 390 | 370 | 550 |
| Vinter | 362 | 426 | 341 |



MARKVATTEN

(BD01)



Figur 8. Depositions- och markvattendata från Gammelgården, BD01.

Myrberg (BD02)

Gran, 96 år



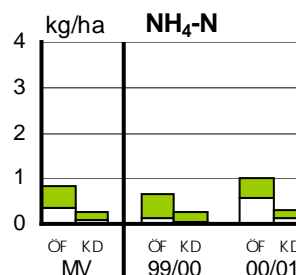
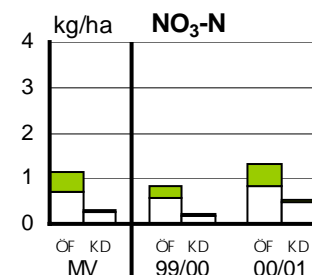
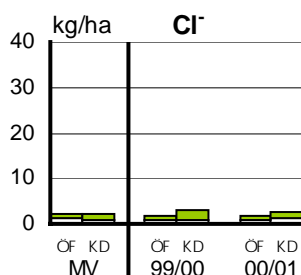
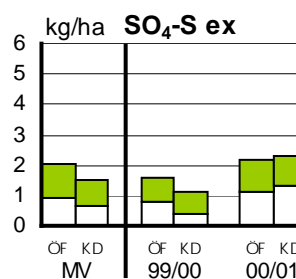
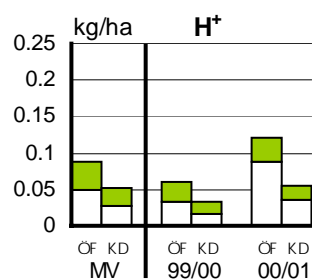
DEPOSITION

(BD02)

Nederbörd på ÖF (mm)

| | MV | 99/00 | 00/01 |
|--------|-----|-------|-------|
| Sommar | 421 | 436 | 425 |
| Vinter | 326 | 334 | 339 |

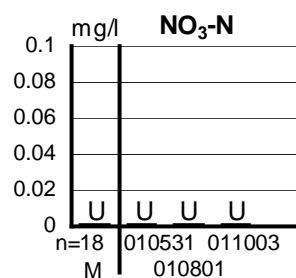
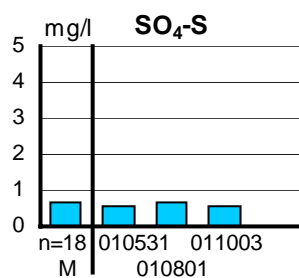
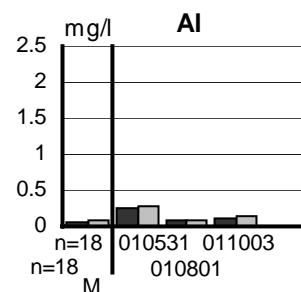
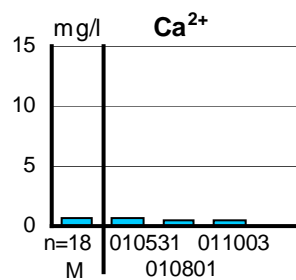
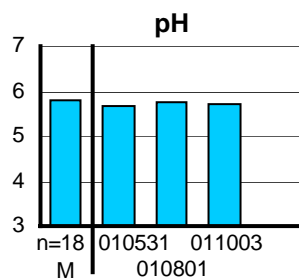
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 ÖF : 1996/2001
 KD : 1996/2001
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(BD02)

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



Figur 9. Depositions- och markvattendata från Myrberg, BD02.

Stockfors (BD32)

Tall, 157 år



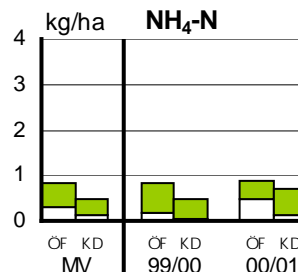
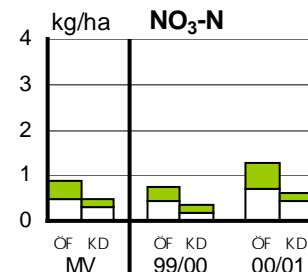
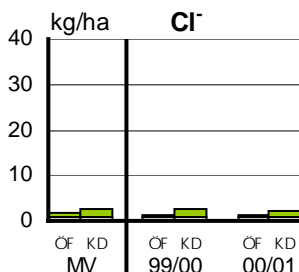
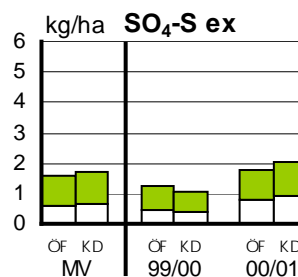
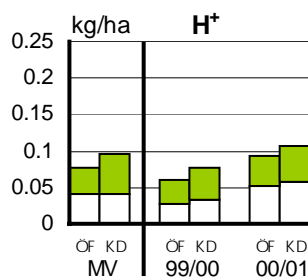
DEPOSITION

(BD32)

Nederbörd på ÖF (mm)

| MV | 99/00 | 00/01 | |
|--------|-------|-------|-----|
| Sommar | 307 | 347 | 405 |
| Vinter | 208 | 242 | 295 |

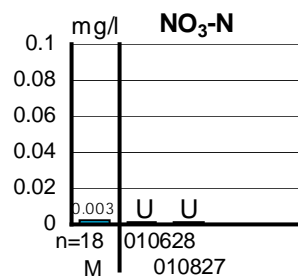
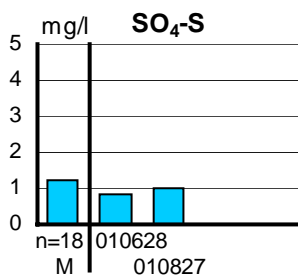
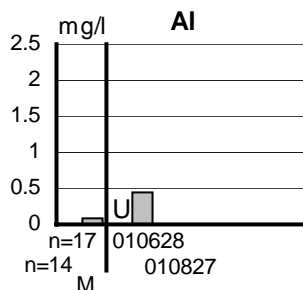
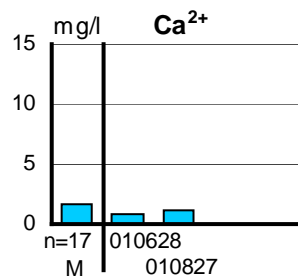
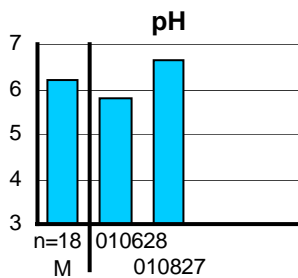
■ =Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 ÖF : 1991/2001
 KD : 1991/2001
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(BD32)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1991-2001
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 10. Depositions- och markvattendata från Stockfors, BD32.

Lakamark (Y 03)

Gran, 69 år



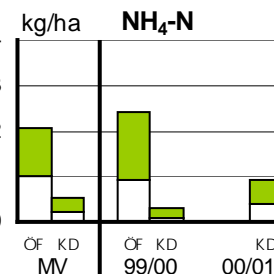
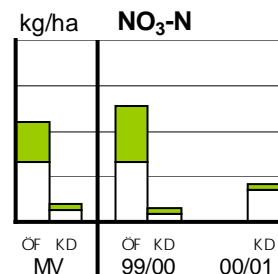
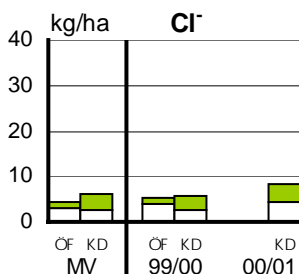
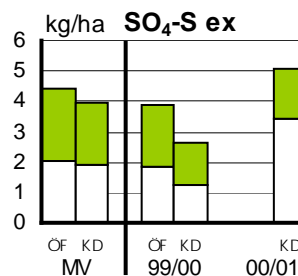
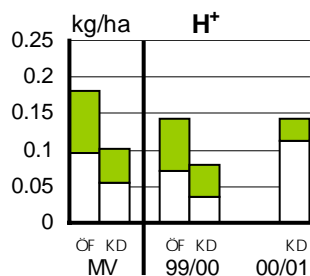
DEPOSITION

(Y 03)

Nederbörd på ÖF (mm)

| | MV | 99/00 |
|--------|-----|-------|
| Sommar | 415 | 591 |
| Vinter | 371 | 482 |

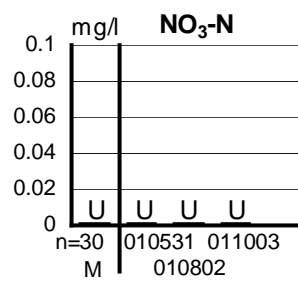
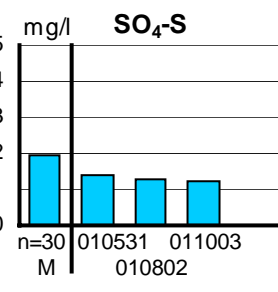
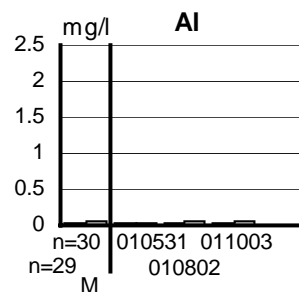
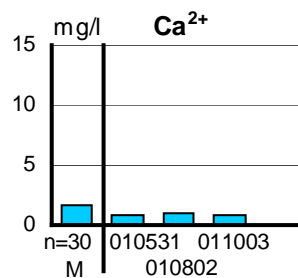
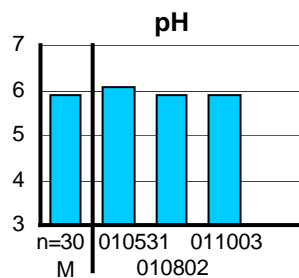
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 ÖF : 1991/2000
 KD : 1991/2001
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(Y 03)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1991-2001
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 11. Depositions- och markvattendata från Lakamark, Y 03.

Ruskhöjden (Y 04)

Gran, 212 år

DEPOSITION

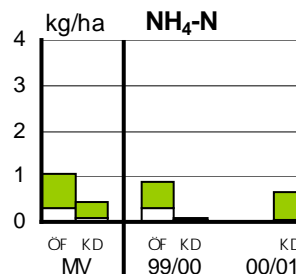
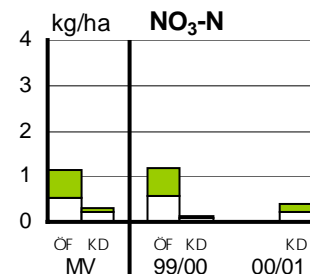
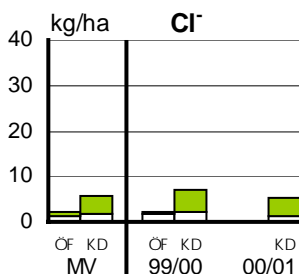
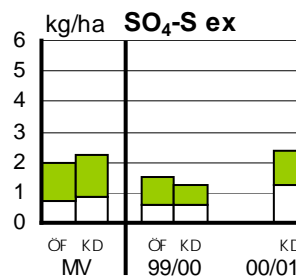
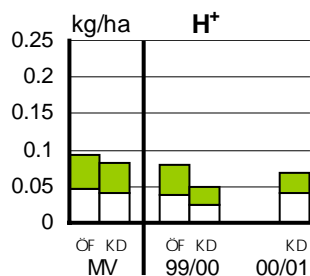
(Y 04)

Nederbörd på ÖF (mm)

| | MV | 99/00 | |
|--------|-----|-------|--|
| Sommar | 404 | 508 | |
| Vinter | 271 | 281 | |



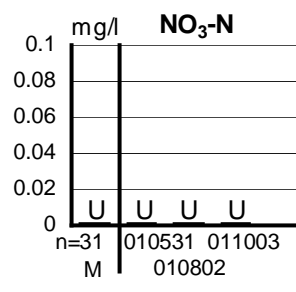
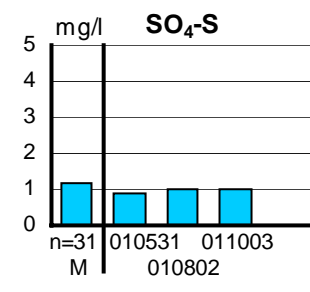
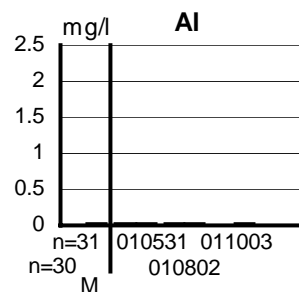
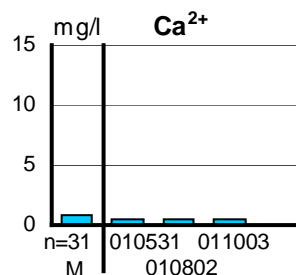
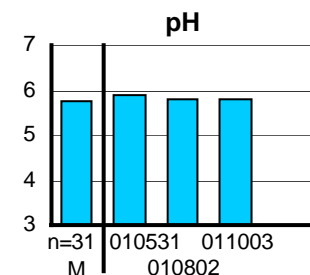
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 ÖF : 1991/2000
 KD : 1991/2001
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(Y 04)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1991-2001
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 12. Depositions- och markvattendata från Ruskhöjden, Y 04.

Storsjön (Y 06)

Gran

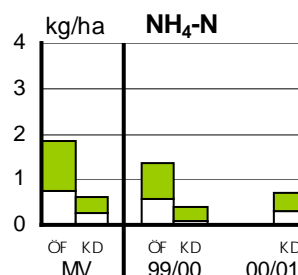
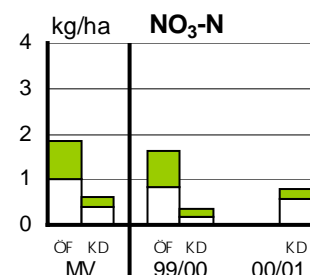
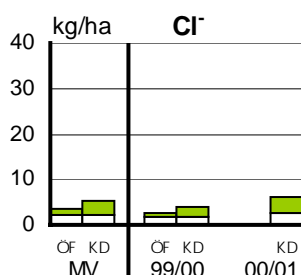
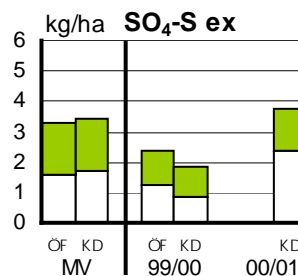
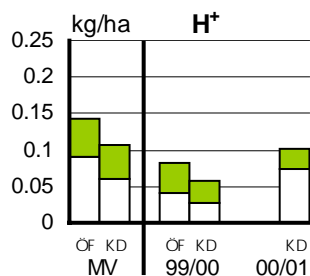
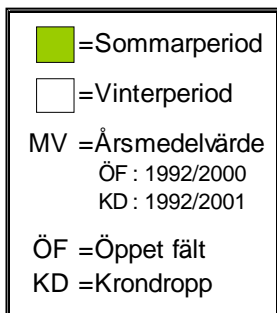


DEPOSITION

(Y 06)

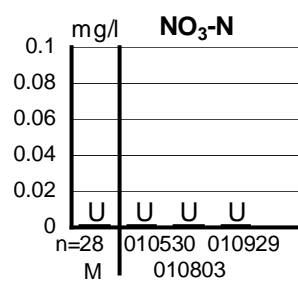
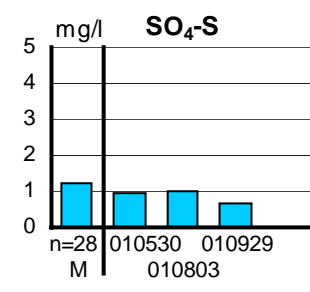
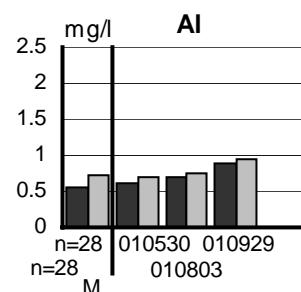
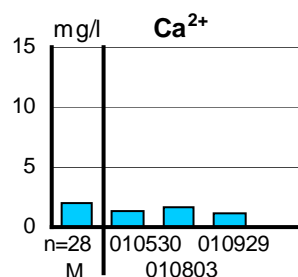
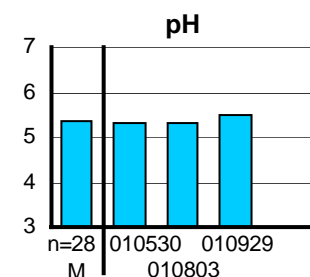
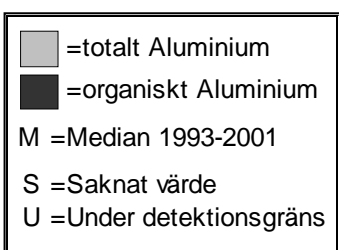
Nederbörd på ÖF (mm)

| | MV | 99/00 |
|--------|-----|-------|
| Sommar | 358 | 421 |
| Vinter | 347 | 343 |



MARKVATTEN

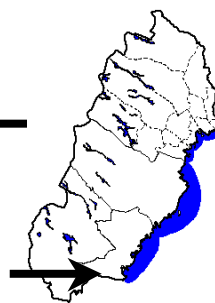
(Y 06)



Figur 13. Depositions- och markvattendata från Storsjön, Y 06.

Storulvsjön (Y 07)

Gran, 69 år



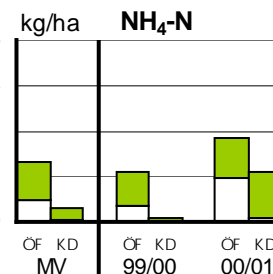
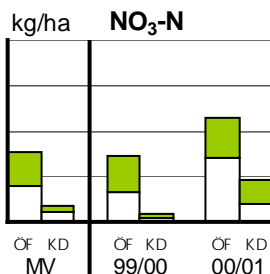
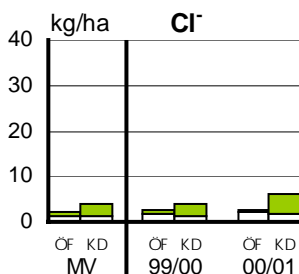
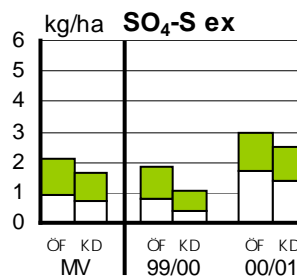
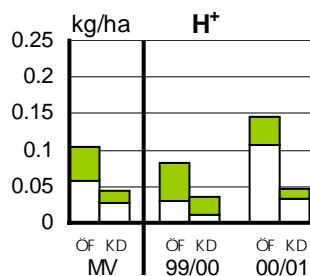
DEPOSITION

(Y 07)

Nederbörd på ÖF (mm)

| | MV | 99/00 | 00/01 |
|--------|-----|-------|-------|
| Sommar | 470 | 525 | 551 |
| Vinter | 349 | 333 | 513 |

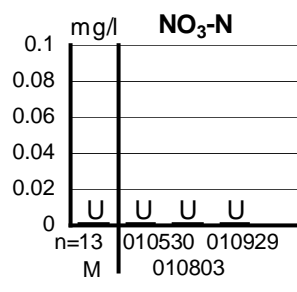
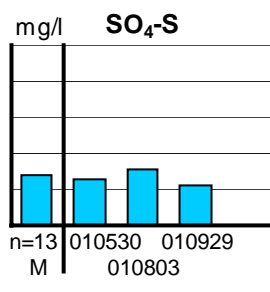
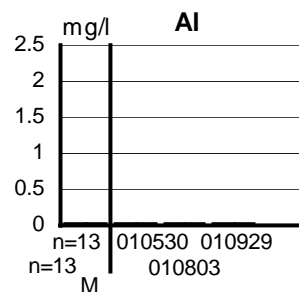
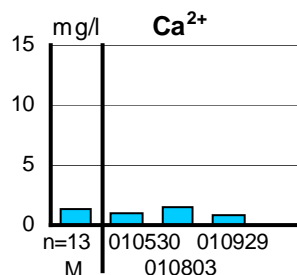
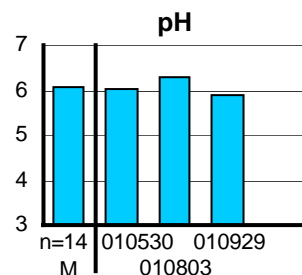
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 ÖF : 1996/2001
 KD : 1996/2001
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(Y 07)

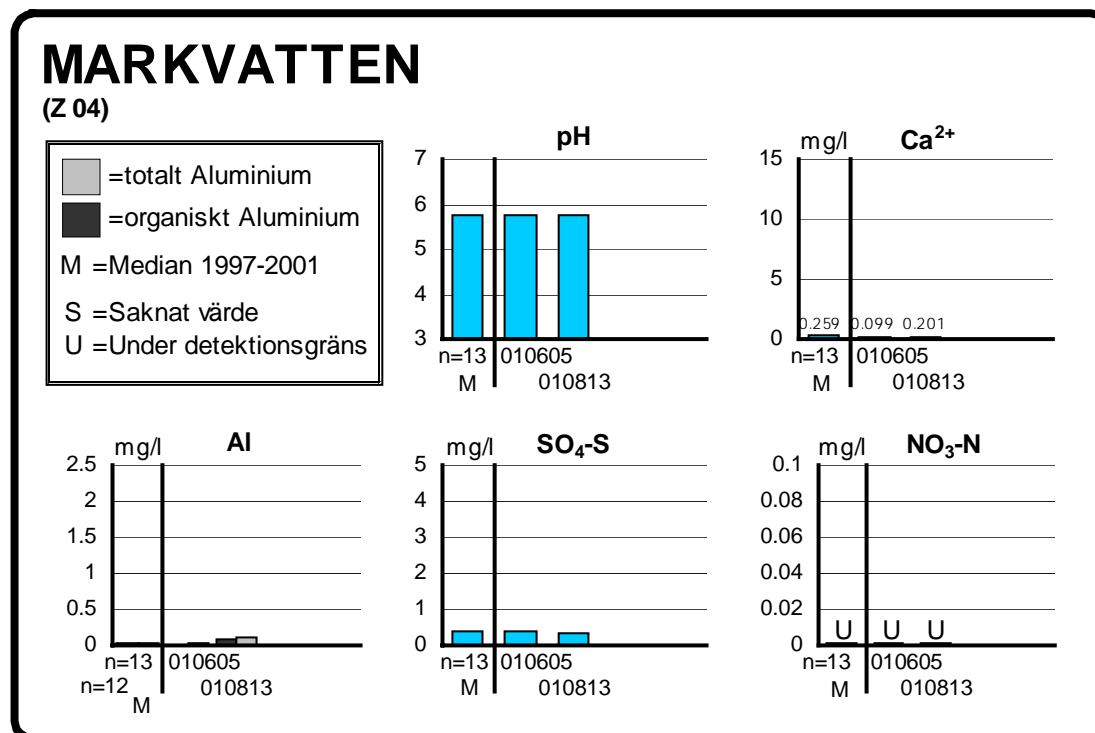
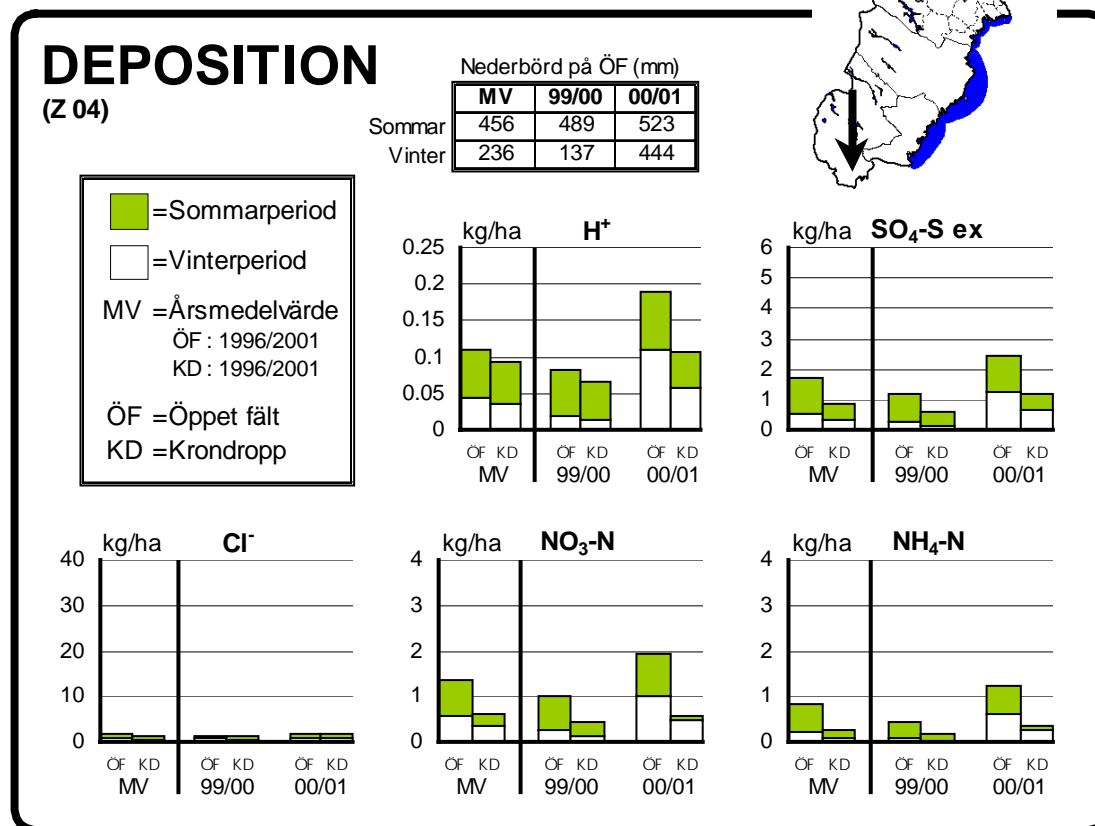
=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1997-2001
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 14. Depositions- och markvattendata från Storulvsjön, Y 07.

Sör-Digertjärnen (Z 04)

Tall, 90 år



Figur 15. Depositions- och markvattendata från Sör-Digertjärnen, Z 04.

Nymyran (Z 05)

Gran, 69 år

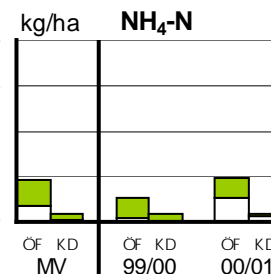
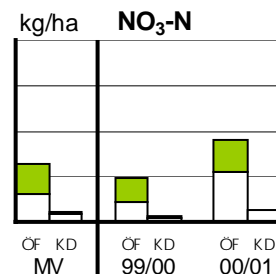
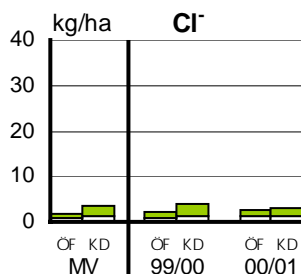
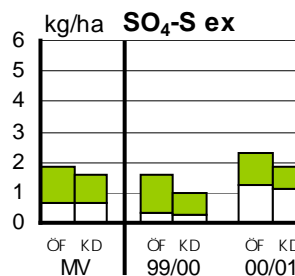
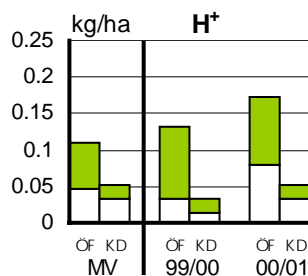
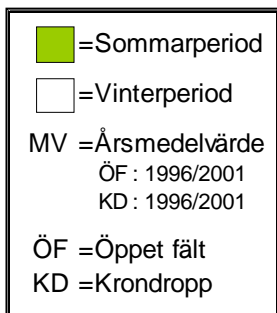


DEPOSITION

(Z 05)

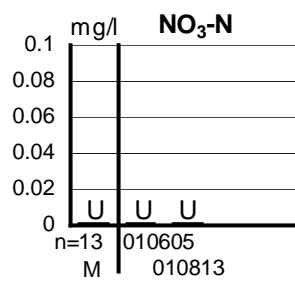
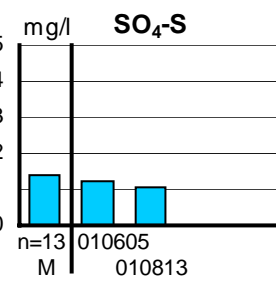
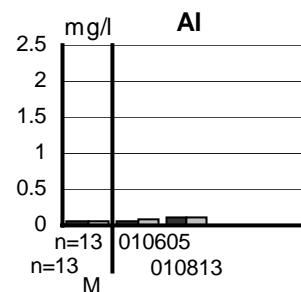
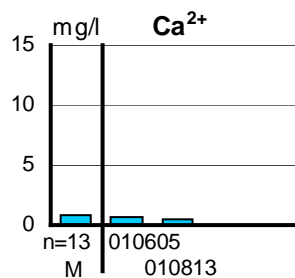
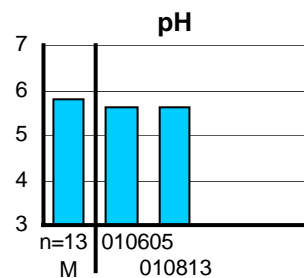
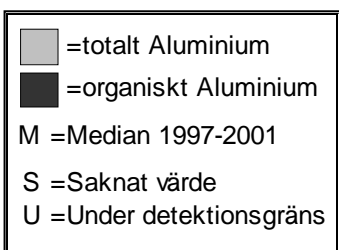
Nederbörd på ÖF (mm)

| | MV | 99/00 | 00/01 |
|--------|-----|-------|-------|
| Sommar | 485 | 700 | 533 |
| Vinter | 301 | 234 | 500 |



MARKVATTEN

(Z 05)



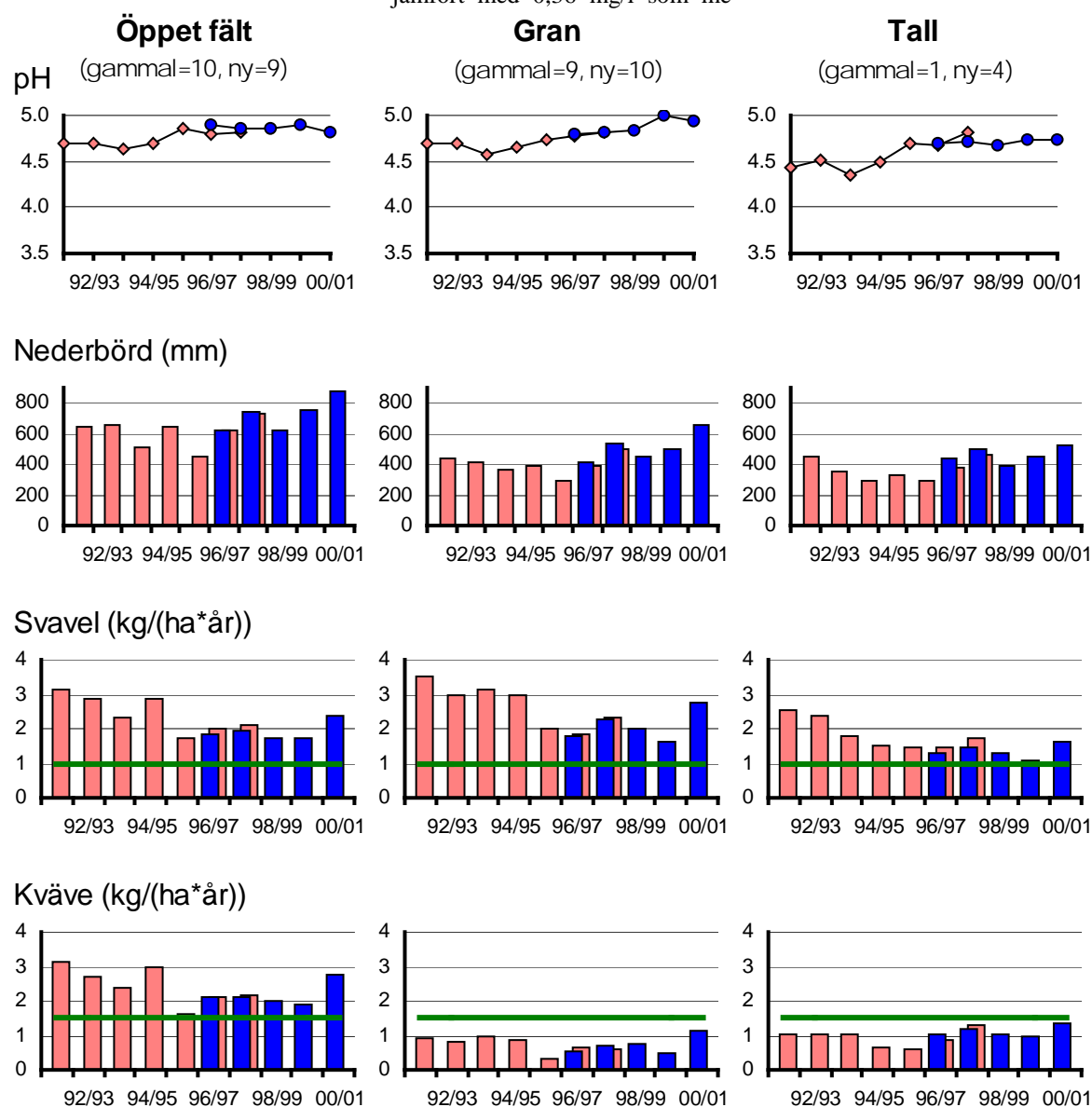
Figur 16. Depositions- och markvattendata från Nymyran, Z 05.

Tidsutveckling deposition

Figur 17 visar att genomsnittligt pH-värde i nederbörd på öppet fält från nio lokaler i norra Sverige har varit 4,8-4,9 under de senaste sju åren. Under de fyra första åren var nederbörden generellt surare; i genomsnitt pH-värde 4,6-4,7. Utvecklingen är tydligare i krondropp från de undersökta skogsytorna, vilket beror på att krondropp också påverkas av torrdeposition. Volymvägt pH-värde i nederbörd och krondropp visar viss korrelation med nedfall av svavel.

Senaste årets data visar mer nederbörd än något år tidigare i mätserien. Under perioden oktober 2000 till september 2001 noterades i genomsnitt 879 mm nederbörd, räknat som genomsnitt från nio lokaler. Det är 35 % mer än genomsnittet för hela den tioåriga mätserien. Detta är den främsta förklaringen till att uppmätt våtdeposition av svavel och kväve var den största sedan första halvan av 1990-talet. Koncentrationerna av svavel och kväve var snarare lägre än vanligt; i genomsnitt 0,27 mg/l av sulfatsvavel under senaste året jämfört med 0,36 mg/l som me-

delvärde för hela tioårsperioden. För kväve gäller 0,31 mg/l som volymvägt medelvärde i nederbörd från senaste året (räknat som summa nitratkväve och ammoniumkväve). Motsvarande för hela tioårsperioden är 0,37 mg/l. Fördelningen mellan de båda kvävekomponenterna har i stora drag varit jämn. Dock visar ett genomsnitt för de fem första åren högre halter av ammoniumkväve än av nitratkväve. Under de senaste fem åren har dock mängden nitratkväve oftast varit större än mängden ammoniumkväve.



Figur 17. Årsmedelvärden för valda parametrar i tre miljöer i norra Sverige; öppet fält och gran- och tallskog, uppdelat på två delvis överlappande tidsserier. Figuren visar tidsutveckling trots övergång från "gammal" serie (från 1991/92) till "ny" serie (från 1996/97). Markerad linje anger genomsnittlig förväntad nivå i Norrland år 2010 om beslutade åtgärder genomförs (se sid. 3).

Även om torrdepositionen av svavel generellt sett är av ganska liten omfattning i norra Sverige visar senaste årets data högre värden än på många år, mätt som skillnad mellan uppmätt mängd via krondropp och på öppet fält. I genomsnitt noterades 2,8 kg svavel per hektar mark i de tio granytorna och 2,4 kg/ha på öppet fält. Tidigare års data har dock visat en avsevärd gradient i området; betydligt större torrdeposition av svavel på kustnära lokaler än på lokaler längre in i landet (förutom i fjällregionen). Torrdeposition av kväve kan inte beräknas på samma sätt eftersom kväve är ett eftertraktat näringsämne. Vårt att notera är dock att senaste årets data i genomsnitt visat större kvävedefall till marken i skogen än något år tidigare sedan mätningarna påbörjades 1991/92. Det innebär 1,1 kg/ha som genomsnitt för kvävedefall till marken i de 10 granytorna och 1,4 kg/ha som genomsnitt för de fyra tallytorna. Situation med större torrdeposition av svavel under senaste året och förhållandevis stor kvävedeposition stämmer väl överens med resultaten från övriga delar av Sverige.

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. Tidsserien i början av 1990 talet bygger på endast en station, T10 nära Fjugesta, som eventuellt inte är helt representativ. 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 nederbördsmängd 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 undersökningarna 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 nederbördsmängderna 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 nederbördsmängderna. Däremot har fördelningen mellan våt och torr deposition troligen förändrats. Ökat upptag och omvandling av kväve i trädskronan kan också minska kvävemängderna i krondroppet under år med riklig nederbörd och goda förhållanden för trädutväxt, 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

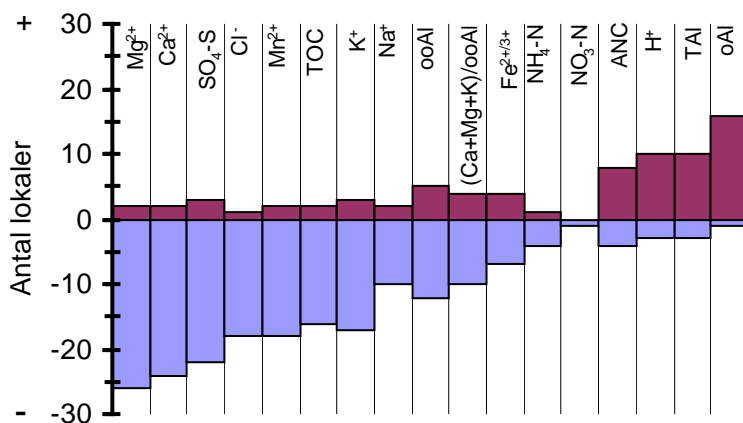
Linjär regressionsanalys har gjorts för att konstatera om markvattnets sammansättning förändrats signifikant sedan mätningarna startade på varje lokal. Sammanställningen ger indikationer på utveckling i skogsmark och markvatten, även om tidsserierna i vissa fall är korta. Lokaler med mindre än fem provtagningar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

Figur 18 visar att markvattnets innehåll av baskatjonerna kalcium och magnesium har minskat signifikant på hälften av lokalerna i Svealand och Norrland. På nästan lika många har halterna av sulfatsvavel minskat, vilket är en logisk följd av minskad svaveldeposition. En tydlig trend med sjunkande halter redovisas även för klorid (förknippas med havssalt), spårelementet mangan, organiskt kol (TOC) och kalium.

Förändringar av markvattnets surhetsgrad är inte lika tydliga, det finns exempel på både minskad och ökad försurning. Till exempel har kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium företrädesvis sjunkit (ökad försurningsgrad), medan den syraneutraliserande förmågan (ANC) snarast har ökat (minskad försurningsgrad). Förutom att försurningsbelastningen har minskat i området kan det även ha påverkats av nedfall av havssalt och sjunkande halter av klorid i markvattnet under senare år, vilket noterats på fem av de åtta lokaler i Svealand och Norrland där ANC har ökat signifikant. 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 årsrapporten för 1998/99. Följden blir höga kloridkoncentrationer och låg ANC under flera år framöver. Detta förhållande

illustrerar vikten av långa tidsserier för att säkerställa trender i markvattnets surhetsgrad som beror på minskat nedfall av försurnande ämnen.

Utvecklingen på skogsytorna i de fyra norrlandslänen följer i stor utsträckning detta, för Svealand och Norrland, generella mönster. På 9 av 14 lokaler har halterna av sulfatsvavel och kalcium minskat samtidigt som 7 lokaler visar signifikant sjunkande halter av magnesium. När det gäller försurningsparametrarna har ingen given riktning noterats. På tre lokaler har mängden vätejoner ökat (surare), samtidigt som sammansatta variabler som syraneutraliserande förmåga (ANC) har ökat på två lokaler och minskat på två lokaler. Detsamma gäller den försurningsindikerande kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium (BC/ooAl) som har stigit på två och sjunkit på tre lokaler.



Figur 18. Trendberäkningar för markvatten på 51 lokaler i Svealand och Norrland. 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 (-).

Nedfall av luftföroreningar i fjällen

Nederbörd, dimfrekvens och vindhastighet ökar med höjden i terrängen och det gör att nedfallet av luftföroreningar kan vara förhöjt i fjällområden. Länsstyrelsen i Jämtlands län påbörjade nedfallsmätningar vintern 1994/95 i olika fjällområden. Mätningarna är inriktade på att beskriva nedfallet av främst försurande luftföroreningar (svavel och kväve) till fjällområden i länet. Undersökningen under 2000/01 omfattar tre fjällokaler i Jämtland; Sånfjället i södra delen av länet, Hundshögen i den centrala delen samt Fiskåfjället i norra Jämtlands län. På varje lokal finns en mätstation för nederbördsinsamling på öppen mark på "hög" höjd (1170-1250 m.ö.h.) och en på "låg" höjd (420-670 m.ö.h.). Dessutom finns krondroppsmätningar i trädgränsen för granskog (620-780 m.ö.h.). I det fallet fungerar träden som provtagare av torra föroreningar inklusive föroreningar i dimma. Insamlarna är placerade rakt under trädkronorna, vilket gör att mätningarna inte är helt jämförbara med ordinarie skogsytor på låg höjd, där insamlarna är slumpmässigt utplacerade. Nederbördsinsamlingen på öppen mark på hög höjd på Fiskåfjället var utsatt för kraftiga störningar under 2000/01, vilket gör att ingen summerad deposition kan redovisas från den stationen.

Mätningarna har visat att nederbördskemiska undersökningar på kalfjället medför betydande osäkerheter i både uppmätta nederbördsmängder och halter av olika ämnen. Det beror på hård vind och hög dimfrekvens som kan bidra med torrdeposition i nederbördsinsamlaren på ett sätt som inte är representativt för kalfjället.

Nederbördschemin på hög höjd kan dock indikera episoder med förhöjda halter av föroreningar i molndroppar. Dessa kan avsätta sig främst i skog nära trädgränsen som har hög dimfrekvens. Uppmätt skillnad i halter av sulfatsvavel (utan svavel från havssalt) på hög

och låg höjd, samt i krondropp i granskog, på Sånfjället visas i figur 19. Skillnaderna är relativt stora vissa månader och tillskottet på hög höjd beror sannolikt på att förorenade molndroppar fastnar på träden och den uppstickande insamlaren. I nederbörd med tillskott av endast våtdeposition bör halterna inte skilja så mycket, utan endast nederbördsmängden beroende på höjden över havet. Alla stationerna på Sånfjället samvarierar oftast, men på "låg höjd" blir halterna sällan över 1 mg/l. Halterna på "hög höjd" är ofta mer än dubbelt så höga, eftersom torrdeposition bidrar på samma sätt som i krondroppet där depositionen fångats upp av träden. De halterna är i regel högst, delvis beroende på en koncentrerings i krondroppet när nederbörd avdunstar från baryrtorna. Med undantag för oktober 2000 var skillnaderna i halter ganska små under 2000/01.

Figur 20 visar det månatliga svavelnedfallet sedan oktober 1997 under granar i trädgränsen på Sånfjället jämfört med granytan i sydöstra Jämtlands län, Sör-Digertjärn. Nedfallet samvarierar i regel men nedfallets storlek i skogen på fjället är oftast högre. Utsläppen av svavel har successivt minskat i hela Europa, men skillnaderna i nedfall mellan månader och år de senaste åren beror sannolikt på väderförhållandena i första hand.

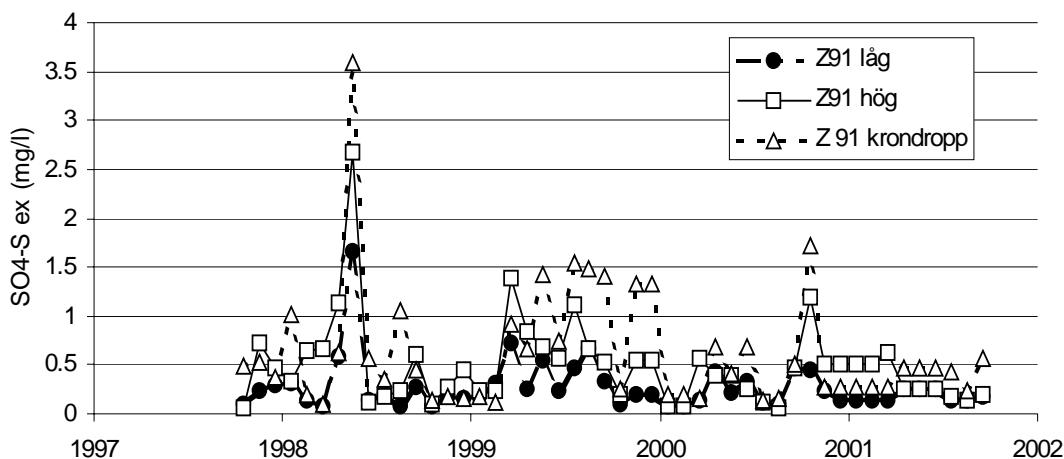
Betydelsen av högre nedfall av sulfatsvavel i fjällskog för det sammanlagda nedfallet indikeras i figur 21. Figuren visar det ackumulerade nedfallet under fyra år. Störst nedfall noteras för Fiskåfjället, över 11 kg svavel per hektar under treårsperioden. Det är nästan dubbelt så mycket som skogsytan på låg höjd, Nymyran i Östra Jämtland. Nedfallet av svavel är en bra indikator på belastning av flera andra luftföroreningar. Nedfallet av kväve uppträder i stort sett på samma sätt som svavel, även om bidraget från torrdeposition ofta är mindre.

Summerad årsdeposition (hydrologiska år) av samtliga undersökta

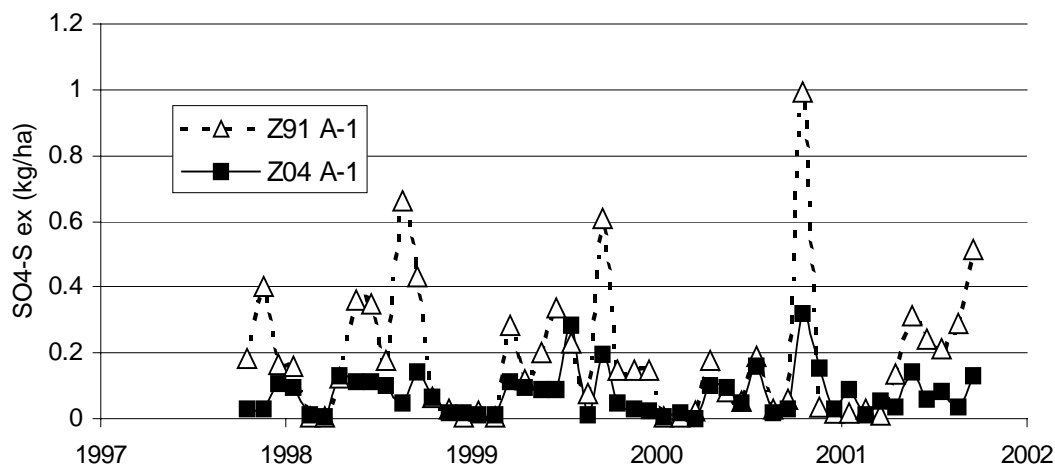
ämnen på låg och hög höjd, samt i form av krondropp redovisas i tabell 2 och 3. Tabell 2 redovisar endast uppmätta värden utan korrektion för de svårigheter som uppstår på främst "hög höjd" i form av ofta för låg nederbörd och för höga halter på grund av att torrdeposition fastnar på insamlaren. Den högsta depositionen av luftföroreningar, framför allt svavel, uppmättes under granar vid trädgränsen under perioden 1997/98. Träden tar emot både våtdeposition, i form av nederbördens föroreningar, och torrdeposition, främst föroreningar i molndimma.

Mätningarna på öppna områden visade att depositionen av svavel och kväve var betydligt högre 2000/01 jämfört med 1999/00. I regel var det senaste året relativt genomsnittligt räknat på hela mätperioden. Den uppmätta nederbörden var högre än genomsnittet, med undantag för Hundshögens höga station. Sånfjället uppvisade en relativt stor skillnad i deposition mellan hög och låg höjd, vilket indikerar ett betydande tillskott av torrdeposition på den höga stationen. Krondroppsmätningarna visade det största nedfallet av svavel under 2000/01, mellan 2,8 och 2,3 kg per ha utan havssaltsandelen. Kvävenedfallet i krondropp är relativt lågt på grund av upptag och omvandling i träd-kronorna.

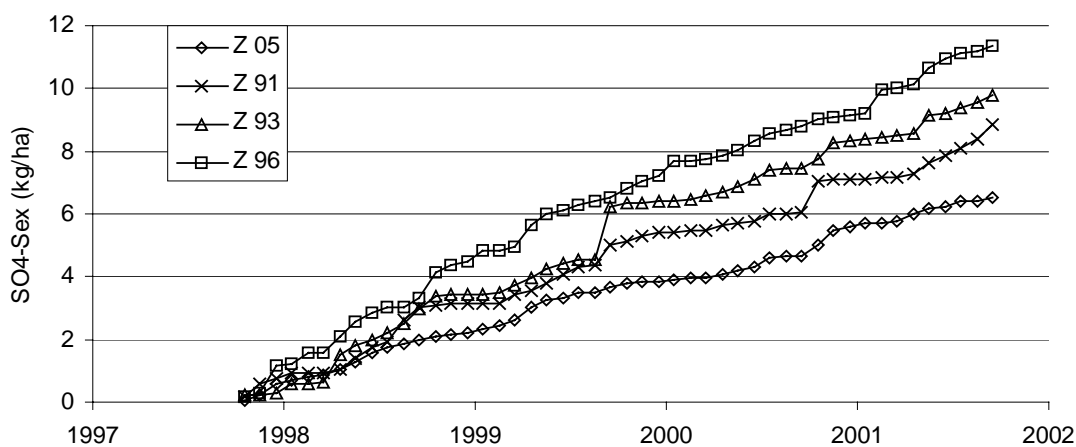
Det var oftast högre halter av luftföroreningar i nederbörd och krondropp under vinterperioden än under sommarperioden, såväl på hög och låg höjd som i den fjällnära skogen. Hög nederbörd på sommaren kan dock göra att depositionen är störst den årstiden, även om halterna är lägre. Nivån på depositionen var måttlig jämfört med områden i södra Sverige, men fjällområdena i norra Sverige är i många fall mycket känsliga för tillförsel av försurande luftföroreningar. Det kan göra att även måttlig deposition kan leda till att kritiska belastningsgränser överskrids.



Figur 19. Uppmäta halter av svavel (SO_4-S_{ex}) i nederbörd på öppen mark på hög (1170 m.ö.h.) och låg höjd (635 m.ö.h.) respektive krondropp i granskog(780 m.ö.h.) på Sånfjället (Z91) under hösten 1996 till hösten 2001.



Figur 20. Uppmått månadsdeposition av svavel (SO_4-S_{ex}) i krondropp i granskog på Sånfjället (Z91) respektive skogsytan på låg höjd i östra Jämtlands län, Sör-Digertjärnen (Z04) under hösten 1997 till hösten 2001.



Figur 21. Ackumulerad deposition av svavel (SO_4-S_{ex}) i granskog på Sånfjället (Z 91), Hundshögen (Z 93), Fiskåfjället (Z 96) samt Nymyrn (Z 05) under hösten 1997 till hösten 2001.

Data i tabellform; deposition, lufthalter och markvattenTabell 2a. Öppet fältdata från norra Sverige, 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⁺ |
|----------------------------|-------|------|----------------|--------------------|----------------------------------|------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|
| Brattfors (AC02 A) | 00/01 | 806 | 0,10 | 1,7 | 1,6 | 1,90 | 1,1 | 0,6 | 0,8 | 0,3 | 1,0 | 0,7 | 0,12 |
| | 99/00 | 628 | 0,07 | 1,2 | 1,1 | 2,34 | 0,8 | 0,6 | 1,2 | 0,3 | 0,9 | 0,9 | 0,20 |
| | 98/99 | 544 | 0,07 | 1,3 | 1,2 | 1,68 | 1,1 | 0,9 | 1,0 | 0,2 | 1,0 | 0,9 | 0,05 |
| | 97/98 | 706 | 0,10 | 1,7 | 1,6 | 1,95 | 1,0 | 0,8 | 1,4 | 0,2 | 0,9 | 0,8 | 0,09 |
| | 96/97 | 749 | 0,11 | 1,8 | 1,7 | 2,54 | 1,2 | 0,7 | 1,2 | 0,4 | 1,3 | 1,1 | 0,14 |
| | 95/96 | 391 | 0,05 | 1,2 | 1,1 | 1,13 | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 0,1 | 0,7 | 0,6 | 0,03 |
| Högbränna (AC04 A) | 00/01 | 827 | 0,10 | 1,6 | 1,5 | 1,45 | 1,1 | 0,5 | 1,0 | 0,3 | 0,9 | 0,6 | 0,10 |
| | 99/00 | 804 | 0,07 | 1,2 | 1,1 | 1,45 | 0,6 | 0,3 | 1,1 | 0,3 | 0,9 | 0,7 | 0,18 |
| | 98/99 | 636 | 0,04 | 1,1 | 1,0 | 1,71 | 0,6 | 0,4 | 1,4 | 0,3 | 1,3 | 1,2 | 0,08 |
| | 97/98 | 662 | 0,07 | 1,1 | 1,1 | 1,32 | 0,8 | 0,4 | 1,2 | 0,2 | 1,1 | 1,2 | 0,07 |
| | 96/97 | 638 | 0,06 | 1,4 | 1,3 | 2,99 | 0,8 | 0,6 | 1,1 | 0,4 | 1,7 | 1,6 | 0,14 |
| | 95/96 | 470 | 0,04 | 1,1 | 1,1 | 1,27 | 0,7 | 0,5 | 1,2 | 0,2 | 0,9 | 0,7 | 0,03 |
| Bäcksjö (AC30 A) | 99/00 | 1185 | 0,21 | 4,6 | 4,3 | 6,88 | 3,2 | 3,3 | | | | | |
| | 98/99 | 812 | 0,15 | 4,2 | 4,1 | 4,08 | 2,5 | 2,4 | 2,4 | 0,6 | 2,6 | 1,3 | 0,07 |
| | 97/98 | 926 | 0,23 | 3,8 | 3,7 | 3,84 | 2,3 | 1,8 | | | | | |
| | 96/97 | 865 | 0,25 | 4,4 | 4,2 | 4,35 | 2,7 | 2,1 | | | | | |
| | 95/96 | 507 | 0,13 | 3,3 | 3,2 | 2,13 | 1,5 | 1,4 | | | | | |
| | 94/95 | 923 | 0,29 | 5,4 | 5,2 | 4,60 | 3,1 | 2,6 | | | | | |
| | 93/94 | 546 | 0,21 | 3,7 | 3,6 | 2,51 | 1,8 | 1,8 | | | | | |
| | 92/93 | 775 | 0,23 | 5,1 | 4,9 | 4,16 | 2,5 | 2,5 | | | | | |
| | 91/92 | 710 | 0,14 | 5,2 | 5,0 | 4,30 | 2,5 | 2,4 | | | | | |
| Ammarnäs (AC34 A) | 99/00 | 757 | 0,06 | 1,0 | 0,9 | 3,13 | 0,6 | 0,6 | | | | | |
| | 98/99 | 608 | 0,07 | 1,2 | 1,2 | 1,40 | 0,8 | 0,6 | 1,1 | 0,3 | 0,9 | 0,9 | 0,05 |
| | 97/98 | 781 | 0,10 | 1,5 | 1,4 | 2,30 | 0,8 | 0,6 | | | | | |
| | 96/97 | 554 | 0,06 | 1,3 | 1,0 | 5,73 | 0,6 | 0,4 | | | | | |
| | 95/96 | 464 | 0,04 | 1,1 | 1,0 | 2,20 | 0,4 | 0,4 | | | | | |
| | 94/95 | 516 | 0,08 | 1,6 | 1,4 | 2,97 | 0,8 | 0,7 | | | | | |
| | 93/94 | 371 | 0,05 | 1,1 | 1,0 | 2,13 | 0,6 | 1,0 | | | | | |
| | 92/93 | 707 | 0,10 | 2,1 | 1,8 | 6,88 | 0,8 | 0,8 | | | | | |
| 91/92 | 611 | 0,07 | 1,2 | 1,0 | 4,30 | 0,6 | 0,8 | | | | | | |
| Holmsvatten (AC35 A) | 00/01 | 857 | 0,14 | 2,8 | 2,7 | 2,03 | 1,6 | 0,9 | | | | | |
| | 99/00 | 814 | 0,13 | 2,8 | 2,7 | 2,27 | 1,3 | 0,9 | | | | | |
| | 98/99 | 665 | 0,12 | 2,2 | 2,1 | 2,11 | 1,2 | 0,9 | | | | | |
| | 97/98 | 805 | 0,15 | 2,8 | 2,7 | 2,08 | 1,2 | 0,7 | | | | | |
| | 96/97 | 613 | 0,10 | 2,1 | 2,0 | 1,82 | 1,0 | 0,9 | | | | | |
| | 95/96 | 429 | 0,06 | 1,9 | 1,8 | 1,11 | 0,6 | 0,7 | | | | | |
| | 94/95 | 607 | 0,14 | 3,1 | 3,0 | 1,55 | 1,4 | 1,8 | | | | | |
| | 93/94 | 484 | 0,11 | 2,3 | 2,2 | 1,62 | 1,0 | 1,1 | | | | | |
| | 92/93 | 619 | 0,14 | 3,4 | 3,3 | 1,44 | 1,2 | 1,4 | | | | | |
| 91/92 | 768 | 0,19 | 4,5 | 4,4 | 2,80 | 1,8 | 1,9 | | | | | | |
| Gammelgård- en (BD01 A) | 00/01 | 891 | 0,15 | 3,9 | 3,8 | 2,57 | 2,0 | 2,3 | 1,4 | 0,5 | 1,7 | 1,8 | 0,15 |
| | 99/00 | 796 | 0,16 | 3,3 | 3,2 | 3,84 | 2,3 | 1,7 | 1,4 | 0,4 | 2,8 | 0,9 | 0,24 |
| | 98/99 | 526 | 0,11 | 2,3 | 2,2 | 2,25 | 1,3 | 1,1 | 1,1 | 0,3 | 1,3 | 0,9 | 0,06 |
| | 97/98 | 832 | 0,13 | 3,2 | 3,1 | 2,66 | 1,8 | 1,4 | 1,6 | 0,4 | 2,0 | 1,5 | 0,13 |
| | 96/97 | 771 | 0,13 | 3,3 | 3,0 | 5,56 | 1,8 | 1,9 | 1,7 | 0,6 | 3,4 | 2,2 | 0,18 |
| Myrberg (BD02 A) | 00/01 | 765 | 0,12 | 2,3 | 2,2 | 1,64 | 1,3 | 1,0 | 1,4 | 0,3 | 0,8 | 1,2 | 0,15 |
| | 99/00 | 769 | 0,06 | 1,7 | 1,6 | 1,93 | 0,8 | 0,7 | 1,6 | 0,3 | 1,5 | 1,3 | 0,27 |
| | 98/99 | 786 | 0,08 | 2,2 | 2,1 | 2,23 | 1,2 | 0,8 | 2,6 | 0,4 | 1,6 | 1,1 | 0,08 |
| | 97/98 | 848 | 0,10 | 2,7 | 2,6 | 1,73 | 1,3 | 0,9 | 1,7 | 0,3 | 1,7 | 0,9 | 0,10 |
| | 96/97 | 605 | 0,09 | 1,9 | 1,7 | 4,22 | 1,0 | 0,6 | 1,4 | 0,3 | 2,5 | 1,6 | 0,06 |

Tabell 2a. Öppet fältdata från norra Sverige, forts.

| 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⁺ | |
|-----------------------------------|-------------------------|-------|----------------|--------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|------|
| Stockfors (BD32 A) | 00/01 | 700 | 0,09 | 1,9 | 1,8 | 1,42 | 1,3 | 0,9 | | | | | | |
| | 99/00 | 590 | 0,06 | 1,3 | 1,3 | 1,39 | 0,7 | 0,8 | | | | | | |
| | 98/99 | 445 | 0,04 | 1,4 | 1,3 | 1,88 | 0,6 | 1,1 | | | | | | |
| | 97/98 | 525 | 0,06 | 1,6 | 1,3 | 4,68 | 0,8 | 0,9 | | | | | | |
| | 96/97 | 527 | 0,06 | 1,7 | 1,6 | 1,66 | 0,8 | 0,6 | | | | | | |
| | 95/96 | 383 | 0,04 | 1,2 | 1,1 | 1,06 | 0,6 | 0,6 | | | | | | |
| | 94/95 | 443 | 0,08 | 1,6 | 1,5 | 1,25 | 0,9 | 0,8 | | | | | | |
| | 93/94 | 397 | 0,11 | 1,4 | 1,4 | 1,19 | 1,0 | 0,6 | | | | | | |
| | 92/93 | 547 | 0,11 | 2,4 | 2,3 | 2,10 | 1,1 | 0,9 | | | | | | |
| | 91/92 | 593 | 0,12 | 2,3 | 2,2 | 1,79 | 1,1 | 1,2 | | | | | | |
| Lakamark (Y 03 A) | 99/00 | 1073 | 0,14 | 4,1 | 3,9 | 5,42 | 2,6 | 2,4 | | | | | | |
| | 98/99 | 778 | 0,17 | 3,6 | 3,4 | 4,03 | 2,3 | 1,8 | | | | | | |
| | 97/98 | 900 | 0,20 | 4,0 | 3,9 | 3,12 | 2,3 | 2,0 | | | | | | |
| | 96/97 | 847 | 0,18 | 3,9 | 3,6 | 5,76 | 2,1 | 1,9 | | | | | | |
| | 95/96 | 503 | 0,11 | 2,7 | 2,6 | 1,95 | 1,0 | 1,1 | | | | | | |
| | 94/95 | 838 | 0,20 | 6,9 | 6,6 | 6,88 | 3,2 | 3,1 | | | | | | |
| | 93/94 | 721 | 0,20 | 5,7 | 5,5 | 3,95 | 2,1 | 1,9 | | | | | | |
| | 92/93 | 682 | 0,22 | 4,9 | 4,8 | 4,14 | 1,9 | 1,8 | | | | | | |
| | 91/92 | 727 | 0,21 | 5,9 | 5,7 | 4,16 | 2,2 | 2,8 | | | | | | |
| | Ruskhöjden (Y 04 A) | 99/00 | 789 | 0,08 | 1,6 | 1,5 | 2,37 | 1,2 | 0,9 | | | | | |
| 98/99 | | 591 | 0,07 | 1,5 | 1,4 | 1,67 | 1,1 | 0,8 | 1,0 | 0,3 | 1,1 | 0,9 | 0,05 | |
| 97/98 | | 779 | 0,08 | 1,7 | 1,6 | 2,00 | 1,2 | 0,8 | | | | | | |
| 96/97 | | 643 | 0,10 | 1,7 | 1,6 | 2,42 | 0,9 | 0,7 | | | | | | |
| 95/96 | | 470 | 0,04 | 1,6 | 1,5 | 1,54 | 0,7 | 0,8 | | | | | | |
| 94/95 | | 648 | 0,08 | 2,1 | 2,0 | 1,76 | 1,1 | 0,9 | | | | | | |
| 93/94 | | 660 | 0,14 | 2,6 | 2,5 | 1,91 | 1,4 | 1,0 | | | | | | |
| 92/93 | | 775 | 0,11 | 3,3 | 3,1 | 3,10 | 1,5 | 1,9 | | | | | | |
| 91/92 | | 722 | 0,13 | 2,7 | 2,6 | 3,27 | 1,3 | 1,6 | | | | | | |
| Storsjön (Y 06 A) | | 99/00 | 764 | 0,08 | 2,5 | 2,4 | 2,51 | 1,6 | 1,4 | | | | | |
| | 98/99 | 794 | 0,14 | 3,3 | 3,2 | 3,49 | 2,2 | 2,1 | 1,4 | 0,5 | 2,2 | 1,6 | 0,06 | |
| | 97/98 | 864 | 0,16 | 3,6 | 3,4 | 3,12 | 2,1 | 1,9 | | | | | | |
| | 96/97 | 682 | 0,12 | 3,3 | 3,1 | 3,85 | 1,9 | 2,2 | | | | | | |
| | 95/96 | 402 | 0,07 | 2,2 | 2,1 | 3,73 | 1,1 | 1,2 | | | | | | |
| | 94/95 | 783 | 0,20 | 4,6 | 4,4 | 3,90 | 2,1 | 2,2 | | | | | | |
| | 93/94 | 624 | 0,20 | 3,8 | 3,7 | 2,56 | 1,9 | 1,7 | | | | | | |
| | 92/93 | 727 | 0,17 | 4,0 | 3,8 | 4,05 | 1,9 | 2,1 | | | | | | |
| | Storulvsjön (Y 07 A) | 00/01 | 1063 | 0,15 | 3,1 | 3,0 | 2,78 | 2,3 | 1,9 | 1,1 | 0,4 | 1,7 | 0,9 | 0,14 |
| | | 99/00 | 857 | 0,08 | 2,0 | 1,9 | 2,48 | 1,5 | 1,1 | 1,0 | 0,3 | 1,8 | 1,6 | 0,24 |
| 98/99 | | 643 | 0,10 | 1,8 | 1,7 | 1,89 | 1,3 | 1,0 | 1,0 | 0,2 | 1,3 | 1,0 | 0,06 | |
| 97/98 | | 850 | 0,11 | 1,9 | 1,8 | 1,38 | 1,3 | 1,0 | 1,2 | 0,3 | 1,0 | 1,2 | 0,10 | |
| 96/97 | | 679 | 0,08 | 2,2 | 2,1 | 2,56 | 1,3 | 1,6 | 1,2 | 0,3 | 1,2 | 1,0 | 0,11 | |
| Sör-Diger- tjärnen (Z 04 A) | 00/01 | 968 | 0,19 | 2,5 | 2,4 | 1,57 | 1,9 | 1,2 | 1,2 | 0,4 | 0,9 | 0,7 | 0,13 | |
| | 99/00 | 626 | 0,08 | 1,2 | 1,2 | 1,52 | 1,0 | 0,4 | 0,9 | 0,2 | 0,9 | 0,6 | 0,17 | |
| | 98/99 | 627 | 0,13 | 2,1 | 2,0 | 1,93 | 1,4 | 1,1 | 2,0 | 0,3 | 0,9 | 1,0 | 0,06 | |
| | 97/98 | 752 | 0,12 | 1,4 | 1,3 | 1,22 | 1,3 | 0,7 | 1,3 | 0,3 | 1,1 | 1,0 | 0,12 | |
| | 96/97 | 486 | 0,03 | 1,9 | 1,8 | 2,12 | 1,2 | 0,9 | 1,1 | 0,4 | 1,3 | 0,9 | 0,06 | |
| Nymyran (Z 05 A) | 00/01 | 1033 | 0,17 | 2,4 | 2,3 | 2,45 | 1,8 | 1,0 | 2,0 | 0,5 | 1,0 | 0,6 | 0,16 | |
| | 99/00 | 934 | 0,13 | 1,7 | 1,6 | 2,05 | 1,0 | 0,5 | 1,0 | 0,4 | 1,2 | 0,8 | 0,16 | |
| | 98/99 | 753 | 0,11 | 2,2 | 2,1 | 1,76 | 1,2 | 0,8 | 1,9 | 0,3 | 1,0 | 0,8 | 0,08 | |
| | 97/98 | 743 | 0,08 | 2,1 | 2,0 | 1,77 | 1,4 | 1,5 | 1,7 | 0,3 | 1,1 | 1,0 | 0,12 | |
| | 96/97 | 465 | 0,05 | 1,4 | 1,3 | 1,52 | 0,9 | 0,8 | 0,9 | 0,2 | 0,9 | 0,6 | 0,05 | |
| Sånfjället H (Z 91 H) | 00/01 | 648 | 0,11 | 2,3 | 2,3 | 1,41 | 1,2 | 1,4 | 0,5 | 0,3 | 1,1 | 0,6 | 0,06 | |
| | 99/00 | 542 | 0,06 | 1,2 | 1,1 | 1,41 | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | 1,0 | 0,3 | 0,06 | |
| | 98/99 | 408 | 0,09 | 2,4 | 2,3 | 2,68 | 0,8 | 0,9 | 0,6 | 0,3 | 1,8 | 0,9 | 0,08 | |
| | 97/98 | 692 | 0,05 | 2,4 | 2,3 | 1,84 | 1,0 | 1,8 | 0,9 | 0,3 | 1,8 | 1,2 | 0,08 | |
| | 96/97 | 335 | 0,05 | 1,6 | 1,5 | 1,29 | 0,7 | 0,7 | 0,2 | 0,2 | 0,6 | 0,3 | 0,03 | |

| 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⁺ |
|----------------------------|-------|------|----------------|--------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|
| Sånfjället L (Z 91 L) | 00/01 | 716 | 0,10 | 1,4 | 1,4 | 1,04 | 1,1 | 0,7 | 0,4 | 0,2 | 0,5 | 0,3 | 0,07 |
| | 99/00 | 486 | 0,05 | 0,9 | 0,8 | 0,98 | 0,6 | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 0,6 | 0,3 | 0,09 |
| | 98/99 | 349 | 0,07 | 1,1 | 1,1 | 0,69 | 0,9 | 0,6 | 0,6 | 0,1 | 0,5 | 0,4 | 0,03 |
| | 97/98 | 560 | 0,04 | 1,3 | 1,2 | 1,22 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,2 | 1,3 | 1,1 | 0,07 |
| | 96/97 | 381 | 0,05 | 1,5 | 1,4 | 1,09 | 0,7 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 0,3 | 0,03 |
| Hundshögen H (Z 93 H) | 00/01 | 569 | 0,09 | 1,6 | 1,5 | 1,64 | 1,0 | 1,0 | 0,4 | 0,3 | 1,0 | 0,2 | 0,06 |
| | 99/00 | 668 | 0,08 | 1,6 | 1,4 | 4,33 | 0,7 | 0,7 | 0,5 | 0,4 | 2,7 | 0,3 | 0,07 |
| | 98/99 | 681 | 0,17 | 3,0 | 2,8 | 4,43 | 1,5 | 1,2 | 0,9 | 0,4 | 2,4 | 1,2 | 0,08 |
| | 97/98 | 742 | 0,09 | 2,9 | 2,6 | 5,49 | 1,0 | 1,4 | 1,0 | 0,5 | 3,2 | 0,6 | 0,09 |
| | 96/97 | 661 | 0,09 | 2,7 | 2,4 | 7,11 | 1,1 | 1,3 | 0,6 | 0,6 | 3,9 | 1,0 | 0,06 |
| 95/96 | 546 | 0,10 | 2,3 | 2,1 | 4,04 | 0,9 | 1,0 | 0,6 | 0,3 | 3,0 | 0,5 | 0,03 | |
| Hundshögen L (Z 93 L) | 00/01 | 759 | 0,09 | 1,3 | 1,2 | 1,11 | 0,9 | 0,8 | 0,4 | 0,2 | 0,5 | 0,3 | 0,07 |
| | 99/00 | 462 | 0,05 | 0,6 | 0,6 | 1,33 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,7 | 0,2 | 0,06 |
| | 98/99 | 497 | 0,06 | 0,8 | 0,7 | 1,26 | 0,7 | 0,5 | 0,6 | 0,2 | 0,5 | 0,4 | 0,05 |
| | 97/98 | 658 | 0,07 | 1,4 | 1,4 | 0,96 | 0,9 | 1,3 | 0,5 | 0,2 | 0,6 | 0,7 | 0,07 |
| | 96/97 | 410 | 0,05 | 1,1 | 1,0 | 1,35 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | 0,5 | 0,4 | 0,04 |
| 95/96 | 350 | 0,04 | 0,9 | 0,9 | 0,76 | 0,5 | 0,6 | 0,4 | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,02 | |
| Fiskåfjället H (Z 96 H) | 99/00 | 779 | 0,08 | 1,6 | 1,3 | 6,69 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 4,1 | 0,5 | 0,08 |
| | 98/99 | 393 | 0,05 | 1,2 | 1,0 | 4,17 | 0,5 | 0,8 | 0,5 | 0,2 | 2,7 | 0,9 | 0,04 |
| | 97/98 | 645 | 0,11 | 2,0 | 1,8 | 2,73 | 0,8 | 0,8 | 0,6 | 0,4 | 1,9 | 0,4 | 0,06 |
| Fiskåfjället L (Z 96 L) | 00/01 | 711 | 0,07 | 1,8 | 1,7 | 2,11 | 1,1 | 1,1 | 0,8 | 0,3 | 1,0 | 0,7 | 0,15 |
| | 99/00 | 585 | 0,04 | 0,9 | 0,7 | 4,77 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 2,8 | 0,4 | 0,06 |
| | 98/99 | 441 | 0,06 | 1,0 | 0,8 | 5,02 | 0,6 | 0,8 | 0,5 | 0,2 | 1,0 | 0,8 | 0,04 |
| | 97/98 | 655 | 0,07 | 1,2 | 1,0 | 2,75 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,3 | 2,0 | 0,4 | 0,08 |

Tabell 2b. Öppet fältdata från norra Sverige, 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⁺ |
|------------|------|----------------|--------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|
| Bäcksjö | 455 | 0,14 | 2,2 | 2,1 | 2,50 | 1,8 | 1,6 | | | | | |
| Ammarnäs | 233 | 0,03 | 0,5 | 0,5 | 0,36 | 0,4 | 0,2 | | | | | |
| Luleå | 257 | 0,04 | 1,1 | 1,0 | 0,73 | 0,7 | 0,4 | | | | | |
| Lakamark | 492 | 0,09 | 2,7 | 2,5 | 3,73 | 1,6 | 1,7 | | | | | |
| Ruskhöjden | 449 | 0,06 | 1,8 | 1,8 | 1,14 | 1,2 | 1,7 | | | | | |
| Storsjön | 448 | 0,08 | 2,3 | 2,2 | 2,25 | 1,4 | 1,5 | | | | | |

Tabell 3. Krondroppsdata från norra Sverige, 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⁺ |
|----------------------------|-------|------|----------------|--------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|
| Brattfors (AC02 A) | 00/01 | 575 | 0,09 | 1,3 | 1,2 | 1,63 | 0,7 | 0,5 | 0,7 | 0,3 | 1,1 | 3,5 | 0,19 |
| | 99/00 | 456 | 0,08 | 0,8 | 0,7 | 1,46 | 0,5 | 0,2 | 0,7 | 0,3 | 1,2 | 2,3 | 0,14 |
| | 98/99 | 398 | 0,07 | 1,0 | 0,9 | 1,25 | 0,6 | 0,3 | 0,7 | 0,2 | 0,8 | 1,7 | 0,05 |
| | 97/98 | 451 | 0,10 | 1,2 | 1,1 | 1,21 | 0,6 | 0,4 | 0,7 | 0,2 | 0,9 | 1,7 | 0,08 |
| | 96/97 | 452 | 0,09 | 1,1 | 1,1 | 1,97 | 0,5 | 0,4 | 0,8 | 0,3 | 1,1 | 1,6 | 0,12 |
| | 95/96 | 301 | 0,06 | 0,8 | 0,8 | 1,24 | 0,2 | 0,1 | 0,6 | 0,2 | 0,8 | 1,3 | 0,07 |
| Högbränna (AC04 A) | 00/01 | 604 | 0,05 | 1,3 | 1,3 | 1,60 | 0,4 | 0,2 | 0,8 | 0,4 | 0,7 | 8,8 | 0,39 |
| | 99/00 | 523 | 0,03 | 0,8 | 0,7 | 1,68 | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 0,3 | 1,0 | 5,5 | 0,31 |
| | 98/99 | 495 | 0,04 | 1,0 | 0,9 | 1,45 | 0,4 | 0,2 | 0,8 | 0,3 | 0,8 | 3,8 | 0,10 |
| | 97/98 | 525 | 0,05 | 1,1 | 1,0 | 1,99 | 0,3 | 0,4 | 0,7 | 0,3 | 1,7 | 3,9 | 0,14 |
| | 96/97 | 453 | 0,04 | 1,3 | 1,1 | 3,15 | 0,3 | 0,3 | 1,0 | 0,4 | 1,5 | 4,1 | 0,27 |
| | 95/96 | 336 | 0,02 | 1,1 | 1,0 | 2,31 | 0,1 | 0,2 | 0,7 | 0,3 | 1,4 | 3,5 | 0,19 |
| Bäcksjö (AC30 A) | 00/01 | 651 | 0,09 | 3,4 | 3,2 | 4,77 | 1,1 | 0,6 | | | | | |
| | 99/00 | 534 | 0,09 | 2,7 | 2,4 | 5,24 | 0,6 | 0,3 | | | | | |
| | 98/99 | 393 | 0,09 | 2,8 | 2,7 | 3,11 | 0,7 | 0,4 | 1,7 | 0,7 | 1,6 | 6,9 | 0,05 |
| | 97/98 | 550 | 0,10 | 3,3 | 3,1 | 3,65 | 0,6 | 0,6 | | | | | |
| | 96/97 | 462 | 0,10 | 2,8 | 2,6 | 5,43 | 0,5 | 0,5 | | | | | |
| | 95/96 | 268 | 0,07 | 2,4 | 2,3 | 2,90 | 0,2 | 0,5 | | | | | |
| | 94/95 | 526 | 0,15 | 4,6 | 4,3 | 6,78 | 0,7 | 0,3 | | | | | |
| | 93/94 | 394 | 0,14 | 4,5 | 4,3 | 4,13 | 0,9 | 0,8 | | | | | |
| | 92/93 | 429 | 0,14 | 4,4 | 4,1 | 5,19 | 0,7 | 0,4 | | | | | |
| | 91/92 | 450 | 0,10 | 4,7 | 4,5 | 5,07 | 0,5 | 0,6 | | | | | |
| Ammarnäs (AC34 A) | 00/01 | 537 | 0,04 | 0,9 | 0,8 | 2,08 | 0,3 | 0,2 | | | | | |
| | 99/00 | 482 | 0,03 | 0,7 | 0,5 | 3,59 | 0,1 | 0,1 | | | | | |
| | 98/99 | 414 | 0,03 | 0,8 | 0,7 | 1,80 | 0,2 | 0,2 | 1,1 | 0,4 | 0,9 | 7,4 | 0,04 |
| | 97/98 | 543 | 0,05 | 1,5 | 1,3 | 4,08 | 0,2 | 0,4 | | | | | |
| | 96/97 | 368 | 0,04 | 1,0 | 0,8 | 6,11 | 0,1 | 0,2 | | | | | |
| | 95/96 | 339 | 0,03 | 0,9 | 0,7 | 3,00 | 0,1 | 0,1 | | | | | |
| | 94/95 | 346 | 0,05 | 1,5 | 1,3 | 3,79 | 0,3 | 0,2 | | | | | |
| | 93/94 | 301 | 0,05 | 1,1 | 1,0 | 3,19 | 0,3 | 0,2 | | | | | |
| | 92/93 | 495 | 0,07 | 2,0 | 1,4 | 13,21 | 0,2 | 0,2 | | | | | |
| | 91/92 | 423 | 0,04 | 1,2 | 0,9 | 7,09 | 0,2 | 0,2 | | | | | |
| Holmsvatten (AC35 A) | 00/01 | 649 | 0,10 | 4,8 | 4,6 | 3,64 | 0,5 | 0,3 | | | | | |
| | 99/00 | 528 | 0,07 | 3,6 | 3,4 | 3,67 | 0,3 | 0,3 | | | | | |
| | 98/99 | 447 | 0,08 | 3,4 | 3,3 | 2,41 | 0,4 | 0,4 | | | | | |
| | 97/98 | 560 | 0,10 | 4,3 | 4,1 | 2,98 | 0,3 | 0,5 | | | | | |
| | 96/97 | 475 | 0,10 | 3,2 | 3,0 | 3,23 | 0,3 | 0,2 | | | | | |
| | 95/96 | 287 | 0,07 | 3,1 | 3,0 | 2,26 | 0,1 | 0,1 | | | | | |
| | 94/95 | 448 | 0,11 | 4,7 | 4,6 | 3,68 | 0,4 | 0,7 | | | | | |
| | 93/94 | 385 | 0,12 | 4,8 | 4,7 | 3,39 | 0,5 | 0,3 | | | | | |
| | 92/93 | 407 | 0,11 | 4,9 | 4,7 | 3,21 | 0,3 | 0,3 | | | | | |
| | 91/92 | 501 | 0,15 | 5,8 | 5,5 | 4,70 | 0,5 | 0,4 | | | | | |
| Gammelgård- en (BD01 A) | 00/01 | 447 | 0,08 | 2,3 | 2,2 | 2,29 | 0,9 | 1,1 | 1,1 | 0,4 | 1,4 | 4,9 | 0,31 |
| | 99/00 | 555 | 0,11 | 2,1 | 1,9 | 2,77 | 1,1 | 0,7 | 1,0 | 0,4 | 1,9 | 3,2 | 0,26 |
| | 98/99 | 420 | 0,10 | 2,0 | 1,9 | 1,92 | 0,6 | 0,4 | 1,2 | 0,4 | 1,1 | 2,1 | 0,15 |
| | 97/98 | 576 | 0,10 | 2,1 | 2,0 | 2,03 | 0,9 | 0,7 | 1,2 | 0,4 | 1,4 | 2,4 | 0,13 |
| | 96/97 | 476 | 0,08 | 1,9 | 1,8 | 2,83 | 0,8 | 0,6 | 1,2 | 0,5 | 1,5 | 2,2 | 0,21 |
| Myrberg (BD02 A) | 00/01 | 536 | 0,06 | 2,4 | 2,3 | 2,84 | 0,5 | 0,3 | 1,6 | 0,8 | 1,5 | 14,6 | 0,80 |
| | 99/00 | 515 | 0,03 | 1,2 | 1,1 | 2,90 | 0,2 | 0,3 | 1,0 | 0,5 | 1,4 | 10,0 | 0,47 |
| | 98/99 | 389 | 0,04 | 1,4 | 1,3 | 1,46 | 0,3 | 0,4 | 1,1 | 0,5 | 0,7 | 5,2 | 0,30 |
| | 97/98 | 464 | 0,06 | 1,6 | 1,5 | 1,86 | 0,3 | 0,3 | 1,3 | 0,5 | 1,0 | 6,9 | 0,47 |
| | 96/97 | 410 | 0,05 | 1,4 | 1,3 | 3,03 | 0,2 | 0,2 | 1,2 | 0,6 | 1,2 | 7,0 | 0,52 |

Tabell 3. Krondroppsdata från norra Sverige, forts.

| 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⁺ |
|-----------------------------------|-------------------------|-------|----------------|--------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|
| Stockfors (BD32 A) | 00/01 | 554 | 0,11 | 2,1 | 2,0 | 2,37 | 0,6 | 0,7 | | | | | |
| | 99/00 | 405 | 0,08 | 1,2 | 1,1 | 2,48 | 0,3 | 0,5 | | | | | |
| | 98/99 | 384 | 0,07 | 1,5 | 1,4 | 2,03 | 0,5 | 0,5 | | | | | |
| | 97/98 | 458 | 0,07 | 1,9 | 1,7 | 2,92 | 0,5 | 0,8 | | | | | |
| | 96/97 | 382 | 0,08 | 1,6 | 1,5 | 3,50 | 0,4 | 0,4 | | | | | |
| | 95/96 | 287 | 0,06 | 1,5 | 1,4 | 1,55 | 0,3 | 0,3 | | | | | |
| | 94/95 | 326 | 0,11 | 1,6 | 1,5 | 2,00 | 0,4 | 0,3 | | | | | |
| | 93/94 | 287 | 0,13 | 1,8 | 1,8 | 1,66 | 0,7 | 0,3 | | | | | |
| | 92/93 | 349 | 0,11 | 2,5 | 2,4 | 3,68 | 0,5 | 0,5 | | | | | |
| | 91/92 | 450 | 0,17 | 2,7 | 2,5 | 2,76 | 0,5 | 0,5 | | | | | |
| Lakamark (Y 03 A) | 00/01 | 869 | 0,14 | 5,4 | 5,1 | 8,14 | 0,8 | 0,9 | | | | | |
| | 99/00 | 540 | 0,08 | 2,9 | 2,6 | 5,59 | 0,3 | 0,3 | | | | | |
| | 98/99 | 473 | 0,10 | 3,4 | 3,1 | 4,53 | 0,5 | 0,3 | | | | | |
| | 97/98 | 561 | 0,14 | 4,0 | 3,7 | 6,28 | 0,5 | 0,3 | | | | | |
| | 96/97 | 419 | 0,09 | 2,8 | 2,5 | 6,12 | 0,2 | 0,4 | | | | | |
| | 95/96 | 261 | 0,08 | 3,0 | 2,9 | 3,69 | 0,1 | 0,1 | | | | | |
| | 94/95 | 327 | 0,07 | 3,6 | 3,4 | 4,63 | 0,3 | 0,6 | | | | | |
| | 93/94 | 358 | 0,10 | 5,5 | 5,2 | 6,94 | 0,4 | 0,6 | | | | | |
| | 92/93 | 370 | 0,11 | 5,6 | 5,3 | 6,93 | 0,3 | 0,8 | | | | | |
| | 91/92 | 409 | 0,10 | 6,3 | 5,9 | 9,36 | 0,4 | 1,1 | | | | | |
| Ruskhöjden (Y 04 A) | 00/01 | 605 | 0,07 | 2,6 | 2,4 | 5,10 | 0,4 | 0,6 | | | | | |
| | 99/00 | 448 | 0,05 | 1,6 | 1,2 | 6,90 | 0,1 | 0,1 | | | | | |
| | 98/99 | 408 | 0,06 | 1,7 | 1,6 | 3,78 | 0,4 | 0,6 | 1,4 | 0,5 | 2,0 | 6,8 | 0,67 |
| | 97/98 | 477 | 0,07 | 1,8 | 1,5 | 4,85 | 0,3 | 0,2 | | | | | |
| | 96/97 | 386 | 0,06 | 1,7 | 1,4 | 6,81 | 0,3 | 0,4 | | | | | |
| | 95/96 | 292 | 0,07 | 1,8 | 1,6 | 4,48 | 0,2 | 0,2 | | | | | |
| | 94/95 | 395 | 0,15 | 4,6 | 4,3 | 5,57 | 0,4 | 0,4 | | | | | |
| | 93/94 | 377 | 0,11 | 3,2 | 2,9 | 5,00 | 0,7 | 0,6 | | | | | |
| | 92/93 | 489 | 0,09 | 3,0 | 2,8 | 5,63 | 0,3 | 0,5 | | | | | |
| | 91/92 | 445 | 0,09 | 3,1 | 2,7 | 7,59 | 0,3 | 0,6 | | | | | |
| Storsjön (Y 06 A) | 00/01 | 827 | 0,10 | 4,0 | 3,7 | 6,13 | 0,8 | 0,7 | | | | | |
| | 99/00 | 438 | 0,06 | 2,0 | 1,8 | 3,94 | 0,3 | 0,4 | | | | | |
| | 98/99 | 577 | 0,10 | 3,4 | 3,2 | 4,28 | 0,8 | 0,6 | 2,4 | 0,8 | 2,2 | 11,6 | 0,34 |
| | 97/98 | 585 | 0,11 | 3,2 | 3,0 | 4,76 | 0,5 | 0,5 | | | | | |
| | 96/97 | 422 | 0,09 | 2,6 | 2,4 | 5,02 | 0,4 | 0,4 | | | | | |
| | 95/96 | 324 | 0,10 | 2,9 | 2,6 | 4,64 | 0,3 | 0,2 | | | | | |
| | 94/95 | 493 | 0,13 | 4,5 | 4,2 | 5,74 | 0,7 | 0,8 | | | | | |
| | 93/94 | 522 | 0,17 | 6,2 | 5,9 | 5,89 | 1,1 | 1,2 | | | | | |
| | 92/93 | 481 | 0,11 | 4,1 | 3,8 | 6,40 | 0,6 | 0,9 | | | | | |
| | Storulvsjön (Y 07 A) | 00/01 | 726 | 0,05 | 2,8 | 2,5 | 6,37 | 0,9 | 1,1 | 1,9 | 1,0 | 3,4 | 17,9 |
| 99/00 | | 516 | 0,03 | 1,3 | 1,1 | 3,81 | 0,2 | 0,1 | 1,0 | 0,6 | 1,6 | 15,8 | 0,67 |
| 98/99 | | 469 | 0,04 | 1,7 | 1,5 | 3,04 | 0,3 | 0,2 | 1,4 | 0,6 | 1,1 | 14,2 | 0,70 |
| 97/98 | | 612 | 0,06 | 1,8 | 1,6 | 3,60 | 0,3 | 0,1 | 1,5 | 0,6 | 1,4 | 16,1 | 0,58 |
| 96/97 | | 429 | 0,04 | 1,8 | 1,6 | 3,76 | 0,2 | 0,1 | 1,1 | 0,6 | 1,3 | 9,6 | 0,56 |
| Sör-Diger- tjärnen (Z 04 A) | 00/01 | 508 | 0,11 | 1,2 | 1,2 | 1,92 | 0,6 | 0,4 | 1,4 | 0,4 | 0,9 | 3,8 | 0,24 |
| | 99/00 | 369 | 0,07 | 0,6 | 0,6 | 1,44 | 0,4 | 0,2 | 0,7 | 0,2 | 0,8 | 1,9 | 0,13 |
| | 98/99 | 370 | 0,09 | 1,1 | 1,0 | 1,04 | 0,7 | 0,4 | 1,0 | 0,2 | 0,6 | 1,8 | 0,04 |
| | 97/98 | 487 | 0,10 | 1,0 | 0,9 | 0,95 | 0,6 | 0,2 | 1,0 | 0,2 | 0,7 | 1,7 | 0,09 |
| | 96/97 | 425 | 0,10 | 0,9 | 0,8 | 1,64 | 0,8 | 0,2 | 1,1 | 0,3 | 0,8 | 1,6 | 0,15 |
| Nymyran (Z 05 A) | 00/01 | 563 | 0,05 | 2,0 | 1,8 | 3,14 | 0,3 | 0,2 | 1,7 | 0,9 | 1,4 | 18,0 | 0,84 |
| | 99/00 | 500 | 0,03 | 1,2 | 1,0 | 3,94 | 0,1 | 0,2 | 1,3 | 0,8 | 1,6 | 17,9 | 0,62 |
| | 98/99 | 386 | 0,05 | 1,8 | 1,7 | 2,96 | 0,2 | 0,2 | 1,3 | 0,6 | 1,2 | 13,0 | 0,34 |
| | 97/98 | 492 | 0,06 | 2,2 | 2,0 | 4,40 | 0,2 | 0,2 | 1,8 | 0,9 | 1,8 | 15,5 | 0,65 |
| | 96/97 | 361 | 0,06 | 1,4 | 1,3 | 3,35 | 0,2 | 0,1 | 1,2 | 0,6 | 1,4 | 9,3 | 0,58 |

| 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⁺ |
|--------------|-------|------|----------------|--------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|
| Sånfjället | 00/01 | 516 | 0,08 | 3,1 | 2,8 | 5,48 | 0,2 | 0,4 | 2,2 | 0,7 | 5,2 | 22,5 | 0,98 |
| (Z 91 A) | 99/00 | 321 | 0,05 | 1,9 | 1,1 | 17,94 | 0,0 | 0,1 | 2,8 | 1,6 | 8,0 | 23,4 | 1,86 |
| | 98/99 | 254 | 0,08 | 2,3 | 2,0 | 6,53 | 0,2 | 0,1 | 2,8 | 0,9 | 3,3 | 12,3 | 1,23 |
| | 97/98 | 483 | 0,10 | 3,5 | 3,0 | 11,00 | 0,2 | 0,4 | 4,2 | 1,7 | 8,3 | 17,9 | 1,59 |
| Hundshögen | 00/01 | 435 | 0,09 | 2,9 | 2,3 | 13,57 | 0,3 | 0,5 | 2,6 | 1,7 | 8,8 | 16,0 | 1,76 |
| (Z 93 A) | 99/00 | 312 | 0,06 | 2,3 | 1,3 | 21,90 | 0,1 | 0,1 | 2,3 | 1,8 | 12,6 | 11,9 | 1,82 |
| | 98/99 | 353 | 0,09 | 3,7 | 3,3 | 9,63 | 0,3 | 0,3 | 2,3 | 1,3 | 6,4 | 12,7 | 1,48 |
| | 97/98 | 353 | 0,09 | 3,8 | 3,0 | 18,77 | 0,2 | 0,4 | 3,2 | 1,7 | 11,1 | 13,8 | 1,77 |
| Fiskåfjället | 00/01 | 894 | 0,11 | 4,2 | 2,6 | 36,23 | 0,5 | 0,8 | 5,0 | 3,2 | 22,2 | 30,0 | 1,64 |
| (Z 96 A) | 99/00 | 599 | 0,12 | 4,5 | 2,3 | 46,90 | 0,1 | 0,4 | 6,5 | 3,9 | 26,7 | 22,3 | 1,50 |
| | 98/99 | 498 | 0,13 | 4,0 | 3,2 | 18,88 | 0,3 | 0,1 | 3,9 | 2,4 | 9,7 | 19,0 | 0,79 |
| | 97/98 | 587 | 0,14 | 4,6 | 3,3 | 26,73 | 0,4 | 0,3 | 4,1 | 2,7 | 16,8 | 14,9 | 1,10 |

Tabell 3b. Krondroppsdata från norra Sverige, deposition under månad 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⁺ |
|---------|------|----------------|--------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|
| Luleå | 130 | 0,03 | 1,1 | 1,1 | 0,93 | 0,2 | 0,0 | | | | | |
| Esränge | 121 | 0,02 | 0,4 | 0,4 | 0,45 | 0,2 | 0,1 | | | | | |

Tabell 4. Lufthaltsdata från norra Sverige, $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

| Lokal | Period | SO ₂ | NO ₂ | NH ₃ | O ₃ |
|-------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Högbränna (AC04 A) | 0011 | 0,3 | 0,5 | <0,3 | ^U 25 |
| | 0012 | 0,2 | 0,2 | <0,3 | ^U 34 |
| | 0101 | 0,4 | 0,9 | 0,4 | 47 |
| | 0102 | 1,3 | 0,6 | <0,3 | 59 |
| | 0103 | 1,4 | 0,4 | <0,3 | 82 |
| | 0104 | 0,3 | 0,2 | <0,3 | 86 |
| | 0105 | 0,4 | 0,1 | <0,3 | 73 |
| | 0106 | 0,3 | 0,2 | <0,3 | 59 |
| | 0107 | 0,2 | 0,1 | <0,3 | 48 |
| | 0108 | 0,3 | 0,1 | 0,4 | 40 |
| | 0109 | 0,3 | 0,2 | <0,3 | 34 |
| Mv 11 månader | 0011-0109 | 0,5 | 0,3 | - | - |
| Mv sommar | 0104-0109 | - | - | <0,3 | 57 |
| Myrberg (BD02 A) | 0011 | 0,3 | 0,7 | <0,3 | ^U 21 |
| | 0012 | 0,4 | 0,4 | 1,0 | ^U 24 |
| | 0101 | 0,5 | 1,0 | 2,2 | 42 |
| | 0102 | 1,3 | 0,5 | <0,3 | 55 |
| | 0103 | 1,8 | ^U 0,4 | <0,3 | 71 |
| | 0104 | 0,4 | 0,4 | <0,3 | 74 |
| | 0105 | 0,4 | 0,2 | <0,3 | 66 |
| | 0106 | 0,3 | 0,3 | <0,3 | 53 |
| | 0107 | 0,3 | 0,3 | <0,3 | 44 |
| | 0108 | 0,3 | 0,2 | 1,0 | 36 |
| | 0109 | 0,3 | 0,3 | <0,3 | 32 |
| Mv 11 månader | 0011-0109 | 0,6 | 0,4 | - | - |
| Mv sommar | 0104-0109 | - | - | <0,3 | 51 |
| Storulvsjön (Y 07 A) | 0011 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | ^U 18 |
| | 0012 | <0,2 | 0,6 | <0,3 | ^U 21 |
| | 0101 | 0,6 | 1,1 | 0,4 | 27 |
| | 0102 | 0,8 | 0,8 | <0,3 | 62 |
| | 0103 | 0,8 | 0,7 | <0,3 | 66 |
| | 0104 | 0,3 | 0,5 | 1,0 | 74 |
| | 0105 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 65 |
| | 0106 | <0,2 | 0,3 | 0,9 | 56 |
| | 0107 | 0,2 | 0,2 | 0,6 | 45 |
| | 0108 | <0,2 | 0,2 | 0,8 | 32 |
| | 0109 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 28 |
| Mv 11 månader | 0011-0109 | 0,4 | 0,5 | - | - |
| Mv sommar | 0104-0109 | - | - | 0,7 | 50 |

^U = uppskattat värde

Tabell 5. Markvattensdata från norra Sverige.

| Lokal | Datum | pH | mekv/l → | | mg/l → | | | | | | | | | | 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 | tAl | TOC | BC/ooAl |
| Brattfors (AC02 A) | 2001-05-31 | 5,6 | 0,006 | 0,007 | 0,61 | 0,25 | <0,002 | 0,010 | 0,29 | 0,24 | 0,33 | 0,16 | <0,020 | 0,001 | 0,009 | 0,014 | 2,3 | 63 |
| | 2001-08-01 | 5,8 | 0,018 | 0,017 | 0,53 | 0,24 | <0,002 | <0,010 | 0,25 | 0,19 | 0,49 | 0,29 | <0,020 | <0,001 | 0,011 | 0,016 | 2,1 | 53 |
| | 2001-09-26 | 5,8 | 0,022 | 0,006 | 0,50 | 0,25 | <0,002 | <0,010 | 0,22 | 0,15 | 0,38 | 0,18 | <0,020 | <0,001 | 0,006 | 0,010 | 2,0 | 73 |
| | median | 5,9 | - | 0,021 | 0,32 | 0,42 | <0,002 | <0,010 | 0,25 | 0,17 | 0,49 | 0,18 | <0,020 | 0,003 | 0,004 | 0,010 | 2,2 | 116 |
| | n= | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 15 | 16 | 17 | 15 |
| Högrännan (AC04 A) | 2000-10-04 | 6,0 | 0,044 | 0,029 | 0,66 | 0,61 | <0,002 | <0,010 | 0,32 | 0,22 | 0,82 | 0,70 | <0,020 | 0,006 | 0,026 | 0,043 | 1,7 | 36 |
| | 2001-05-28 | 5,8 | 0,028 | 0,030 | 0,56 | 0,40 | <0,002 | <0,010 | 0,29 | 0,19 | 0,77 | 0,51 | <0,020 | 0,009 | 0,021 | 0,050 | 2,1 | 36 |
| | 2001-08-07 | 5,5 | 0,058 | 0,063 | 0,64 | 0,50 | <0,002 | <0,010 | 0,46 | 0,29 | 1,05 | 0,98 | <0,020 | 0,030 | 0,100 | 0,212 | 2,5 | 13 |
| 2001-09-24 | 5,5 | 0,062 | 0,055 | 0,61 | 0,45 | <0,002 | <0,010 | 0,38 | 0,24 | 0,98 | 0,96 | <0,020 | 0,073 | 0,068 | 0,179 | 2,9 | 17 | |
| | median | 5,7 | - | 0,045 | 0,72 | 0,77 | <0,002 | <0,010 | 0,53 | 0,36 | 1,02 | 0,70 | <0,020 | 0,019 | 0,027 | 0,105 | 2,2 | 36 |
| | n= | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Bäcksjö (AC30 A) | 2001-05-30 | 4,8 | - | 0,075 | 1,73 | 0,81 | <0,002 | 0,018 | 1,69 | 0,22 | 2,27 | 0,19 | 0,094 | 0,166 | 0,431 | 1,752 | 18,0 | 3,5 |
| | 2001-08-08 | 4,8 | - | 0,065 | 1,23 | 0,81 | <0,002 | <0,010 | 1,10 | 0,20 | 2,06 | 0,14 | 0,047 | 0,124 | 0,430 | 1,410 | 17,0 | 2,5 |
| | 2001-09-27 | 4,8 | - | 0,059 | 1,65 | 0,94 | <0,002 | 0,011 | 1,27 | 0,24 | 2,35 | 0,15 | 0,039 | 0,143 | 0,518 | 1,911 | 17,0 | 2,4 |
| | median | 4,7 | - | 0,000 | 2,79 | 1,75 | <0,002 | <0,010 | 1,77 | 0,23 | 2,47 | 0,22 | <0,020 | 0,114 | 0,812 | 1,776 | 16,0 | 2,2 |
| | n= | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Ammarnäs (AC34 A) | 2001-06-08 | 6,5 | 0,284 | 0,472 | 1,33 | 0,80 | 0,082 | <0,010 | 9,77 | 0,40 | 1,31 | 0,27 | <0,020 | 0,030 | 0,006 | 0,084 | 7,5 | 1200 |
| | 2001-08-01 | 6,4 | 0,373 | 0,619 | 1,37 | 0,72 | <0,002 | <0,010 | 12,25 | 0,46 | 1,55 | 0,29 | <0,020 | 0,035 | <0,001 | 0,107 | 9,5 | 17927 |
| | 2001-09-26 | 6,3 | 0,344 | 0,529 | 1,44 | 1,10 | <0,002 | 0,011 | 10,86 | 0,47 | 1,47 | 0,25 | <0,020 | 0,043 | <0,001 | 0,145 | 9,3 | 15998 |
| | median | 6,5 | - | 0,383 | 1,52 | 2,20 | <0,002 | <0,010 | 8,63 | 0,42 | 1,42 | 0,28 | <0,020 | 0,043 | 0,019 | 0,118 | 11,0 | 365 |
| | n= | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 29 | 32 | 32 | 32 | 29 |
| Holmsvatten (AC35 A) | 2000-11-01 | 5,0 | - | -0,005 | 3,12 | 1,50 | <0,002 | <0,010 | 1,34 | 0,78 | 2,13 | 0,35 | <0,020 | 0,086 | 0,348 | 0,822 | 6,0 | 5,8 |
| | 2001-05-30 | 5,2 | - | 0,002 | 2,93 | 0,82 | <0,002 | <0,010 | 1,11 | 0,74 | 1,80 | 0,52 | 0,099 | 0,071 | 0,172 | 0,481 | 5,4 | 11 |
| | 2001-07-30 | 5,1 | - | 0,017 | 3,14 | 0,79 | 0,016 | <0,010 | 1,43 | 0,76 | 2,01 | 0,59 | <0,020 | 0,067 | 0,267 | 0,635 | 6,0 | 8,3 |
| | median | 5,0 | - | 0,013 | 3,12 | 1,13 | <0,002 | <0,010 | 1,43 | 0,75 | 1,99 | 0,59 | <0,020 | 0,081 | 0,298 | 0,728 | 6,4 | 7,8 |
| | n= | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

Tabell 5 forts. Markvattnedata

| Lokal | Datum | pH | mekv/l → | | | mg/l → | | | | | | | | | | 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 | | tAl | TOC |
| Gammelgården (BD01 A) | 2000-10-03 | 5,9 | 0,026 | 0,020 | 0,73 | 0,97 | <0,002 | 0,015 | 0,52 | 0,17 | 1,06 | 0,26 | <0,020 | 0,003 | 0,011 | 0,036 | 3,6 | 65 |
| | 2001-07-02 | 5,9 | 0,024 | 0,029 | 0,84 | 0,40 | <0,002 | 0,033 | 0,44 | 0,18 | 1,11 | 0,33 | <0,020 | 0,005 | 0,004 | 0,035 | 5,6 | 180 |
| | 2001-07-30 | 6,0 | 0,026 | 0,034 | 0,81 | 0,28 | <0,002 | <0,010 | 0,48 | 0,18 | 1,10 | 0,24 | <0,020 | 0,003 | 0,007 | 0,037 | 4,0 | 99 |
| | 2001-10-01 | 5,7 | 0,022 | 0,024 | 0,75 | 0,61 | <0,002 | 0,016 | 0,55 | 0,17 | 0,97 | 0,20 | <0,020 | 0,006 | 0,007 | 0,053 | 4,6 | 100 |
| median | 5,9 | - | 0,033 | 0,81 | 0,56 | <0,002 | <0,010 | 0,70 | 0,17 | 1,01 | 0,25 | <0,020 | 0,005 | 0,005 | 0,034 | 4,5 | 147 | |
| | n= | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 16 | 17 | 17 | 16 |
| Myrberg (BD02 A) | 2001-05-31 | 5,7 | 0,034 | 0,054 | 0,58 | 0,22 | <0,002 | 0,035 | 0,71 | 0,23 | 0,89 | 0,11 | 0,057 | 0,140 | 0,005 | 0,266 | 6,4 | 162 |
| | 2001-08-01 | 5,8 | 0,024 | 0,028 | 0,66 | 0,40 | <0,002 | <0,010 | 0,51 | 0,15 | 0,93 | 0,09 | <0,020 | 0,009 | 0,009 | 0,088 | 3,2 | 63 |
| | 2001-10-03 | 5,7 | 0,034 | 0,035 | 0,54 | 0,58 | <0,002 | 0,023 | 0,51 | 0,13 | 1,07 | 0,09 | <0,020 | 0,036 | 0,046 | 0,152 | 4,0 | 12 |
| | median | 5,8 | - | 0,041 | 0,67 | 0,48 | <0,002 | 0,014 | 0,70 | 0,20 | 0,96 | 0,12 | <0,020 | 0,024 | 0,020 | 0,090 | 3,3 | 36 |
| | n= | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Stockfors (BD32 A) | 2001-06-28 | 5,8 | 0,026 | 0,089 | 0,84 | 0,50 | <0,002 | 0,150 | 0,87 | 0,24 | 1,81 | 0,55 | 0,060 | 0,087 | 0,432 | 0,433 | 17,0 | 2,8 |
| | 2001-08-27 | 6,7 | 0,100 | 0,099 | 1,01 | 0,45 | <0,002 | 0,031 | 1,15 | 0,31 | 1,97 | 0,24 | <0,020 | 0,003 | 0,001 | 0,006 | 8,7 | 1285 |
| | median | 6,2 | - | 0,112 | 1,20 | 0,94 | 0,003 | 0,090 | 1,68 | 0,41 | 2,15 | 0,45 | <0,020 | 0,029 | 0,072 | 0,081 | 14,0 | 27 |
| | | n= | 18 | 17 | 18 | 18 | 18 | 18 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 13 | 17 | 17 | 13 |
| Lakamark (Y 03 A) | 2001-05-31 | 6,1 | 0,036 | 0,028 | 1,38 | 0,62 | <0,002 | <0,010 | 0,90 | 0,32 | 1,30 | 0,14 | <0,020 | 0,003 | 0,013 | 0,037 | 2,4 | 81 |
| | 2001-08-02 | 5,9 | 0,052 | 0,044 | 1,27 | 0,71 | <0,002 | <0,010 | 0,92 | 0,30 | 1,53 | 0,22 | <0,020 | 0,004 | 0,022 | 0,052 | 2,3 | 50 |
| | 2001-10-03 | 5,9 | 0,060 | 0,035 | 1,21 | 0,99 | <0,002 | <0,010 | 0,88 | 0,32 | 1,45 | 0,21 | <0,020 | 0,001 | 0,019 | 0,048 | 2,8 | 57 |
| | median | 5,9 | - | 0,050 | 1,95 | 1,31 | <0,002 | <0,010 | 1,65 | 0,47 | 1,94 | 0,19 | <0,020 | 0,003 | 0,023 | 0,045 | 3,5 | 70 |
| | n= | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 29 | 30 | 30 | 30 | 29 |
| Ruskhöjden (Y 04 A) | 2001-05-31 | 5,9 | 0,094 | 0,054 | 0,89 | 0,94 | <0,002 | <0,010 | 0,55 | 0,35 | 1,70 | 0,25 | <0,020 | <0,001 | 0,019 | 0,033 | 2,2 | 49 |
| | 2001-08-02 | 5,8 | 0,050 | 0,049 | 1,01 | 1,47 | <0,002 | <0,010 | 0,57 | 0,33 | 1,95 | 0,53 | <0,020 | 0,002 | 0,008 | 0,025 | 2,5 | 139 |
| | 2001-10-03 | 5,8 | 0,036 | 0,029 | 1,00 | 1,46 | <0,002 | <0,010 | 0,45 | 0,25 | 1,81 | 0,43 | <0,020 | 0,003 | 0,012 | 0,022 | 3,1 | 73 |
| | median | 5,7 | - | 0,034 | 1,14 | 1,73 | <0,002 | <0,010 | 0,89 | 0,42 | 1,55 | 0,43 | <0,020 | 0,003 | 0,014 | 0,022 | 4,0 | 97 |
| | n= | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 30 |
| Storsjön (Y 06 A) | 2001-05-30 | 5,3 | - | 0,075 | 0,96 | 0,70 | <0,002 | <0,010 | 1,37 | 0,40 | 1,16 | 0,14 | <0,020 | 0,132 | 0,090 | 0,703 | 10,0 | 16 |
| | 2001-08-03 | 5,3 | - | 0,104 | 1,02 | 0,82 | <0,002 | <0,010 | 1,70 | 0,42 | 1,53 | 0,16 | <0,020 | 0,119 | 0,061 | 0,757 | 11,0 | 28 |
| | 2001-09-29 | 5,5 | 0,038 | 0,085 | 0,65 | 0,76 | <0,002 | <0,010 | 1,18 | 0,38 | 1,20 | 0,19 | <0,020 | 0,307 | 0,064 | 0,958 | 15,0 | 21 |
| | median | 5,3 | - | 0,092 | 1,20 | 1,16 | <0,002 | <0,010 | 1,94 | 0,46 | 1,56 | 0,17 | <0,020 | 0,134 | 0,129 | 0,720 | 11,0 | 15 |
| | n= | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |

Tabell 5 forts. Markvattnedata

| Lokal | Datum | pH | Alk | | ANC | mg/l → | | | | | | | | | | mol/mol | | |
|------------------------------|---------------|------------|----------|--------------|-------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|---------------------|--------------|------------|------------|
| | | | mekv/l → | | | SO ₄ -S | Cl ⁻ | NO ₃ -N | NH ₄ -N | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Na ⁺ | K ⁺ | Mn ²⁺ | Fe ^{2+/3+} | | ooAl | tAl |
| Storulvsjön (Y 07 A) | 2001-05-30 | 6,0 | 0,036 | 0,032 | 1,29 | 0,41 | <0,002 | <0,010 | 0,92 | 0,33 | 1,01 | 0,27 | <0,020 | 0,002 | 0,008 | 0,025 | 3,0 | 147 |
| | 2001-08-03 | 6,3 | 0,034 | 0,033 | 1,54 | 1,15 | <0,002 | <0,010 | 1,46 | 0,41 | 1,26 | 0,04 | <0,020 | 0,002 | <0,001 | 0,022 | 4,5 | 2927 |
| | 2001-09-29 | 5,9 | 0,054 | 0,036 | 1,11 | 0,91 | <0,002 | <0,010 | 0,84 | 0,32 | 1,32 | 0,22 | <0,020 | 0,002 | 0,009 | 0,038 | 4,2 | 119 |
| | median | 6,0 | - | 0,042 | 1,40 | 0,88 | <0,002 | <0,010 | 1,28 | 0,40 | 1,22 | 0,22 | <0,020 | 0,005 | 0,008 | 0,038 | 4,9 | 196 |
| | n= | 14 | | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Sör-Digertjärnen (Z 04 A) | 2000-10-09 | 5,6 | - | 0,019 | 0,53 | 0,71 | <0,002 | <0,010 | 0,25 | 0,11 | 0,70 | 0,80 | <0,020 | 0,004 | - | 0,031 | 7,5 | - |
| | 2001-06-05 | 5,8 | 0,008 | 0,017 | 0,38 | 0,12 | <0,002 | <0,010 | 0,10 | 0,07 | 0,44 | 0,54 | <0,020 | 0,001 | 0,008 | 0,018 | 2,5 | 65 |
| | 2001-08-13 | 5,8 | 0,020 | 0,037 | 0,35 | 0,24 | <0,002 | <0,010 | 0,20 | 0,09 | 0,61 | 0,84 | <0,020 | 0,015 | 0,048 | 0,121 | 4,3 | 17 |
| | median | 5,8 | - | 0,029 | 0,41 | 0,32 | <0,002 | <0,010 | 0,26 | 0,11 | 0,56 | 0,69 | <0,020 | 0,005 | 0,009 | 0,023 | 4,3 | 91 |
| | n= | 13 | | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 12 | 13 | 13 | 12 |
| Nymyran (Z 05 A) | 2000-10-09 | 5,9 | 0,066 | 0,032 | 1,34 | 1,03 | <0,002 | 0,592 | 0,46 | 0,37 | 1,42 | 1,15 | <0,020 | 0,007 | 0,002 | 0,058 | 5,2 | 760 |
| | 2001-06-05 | 5,6 | 0,044 | 0,054 | 1,20 | 0,70 | <0,002 | <0,010 | 0,62 | 0,47 | 1,47 | 0,56 | <0,020 | 0,004 | 0,014 | 0,070 | 2,9 | 95 |
| | 2001-08-13 | 5,6 | 0,054 | 0,062 | 1,03 | 0,46 | <0,002 | <0,010 | 0,56 | 0,34 | 1,52 | 0,67 | <0,020 | 0,009 | <0,001 | 0,101 | 4,6 | 2428 |
| | median | 5,8 | - | 0,053 | 1,38 | 0,99 | <0,002 | <0,010 | 0,80 | 0,47 | 1,53 | 0,67 | <0,020 | 0,006 | 0,017 | 0,058 | 4,6 | 95 |
| | n= | 13 | | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |

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