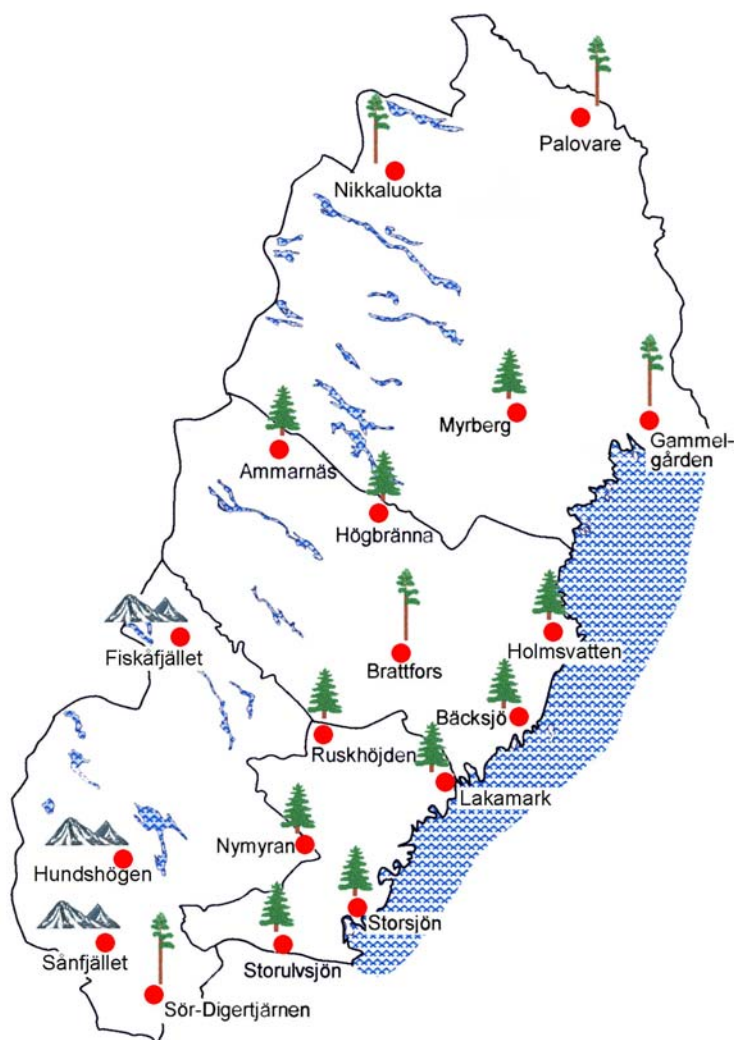


För Länsstyrelserna i Jämtlands, Västernorrlands,
Västerbottens och Norrbottens län, Boliden Mineral
samt Älvsbyns kommun

Övervakning av luftföroreningar i norra Sverige

Resultat till och med september 2006



Anna Nettelblatt, redaktör
B 1734
Juli 2007

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

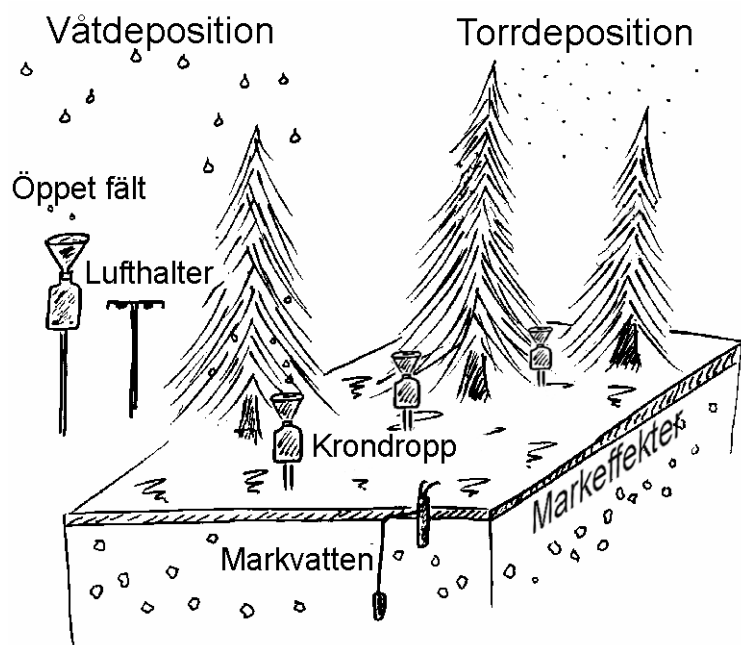
Övervakning av luftföroreningar i norra Sverige

Resultat till och med september 2006

På uppdrag av Länsstyrelserna i Jämtlands, Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län, Boliden Mineral samt Älvsbyns kommun har IVL mätt nedfall av luftföroreningar och markvattnets kvalitet på 16 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 provtytor ligger i Skogsstyrelsens observationsytor, vilket gör att data kan jämföras med skogliga uppgifter. Genom samarbete med SMHI utförs även yttäckande modellberäkningar av depositionen sedan 2000/01.

Mätningarna i de fyra norrlandslänen visar hydrologiska året 2005/06 låg belastning jämfört med situationen i Sverige som helhet. Depositionen av antropogent svavel var i genomsnitt 1,4 kg/ha till marken i granytorna, vilket är i nivå med föregående år. Som jämförelse kan nämnas att i södra Sverige låg svaveldeposition runt 4-9 kg/ha. Liksom tidigare år var belastningen av oorganiskt kväve på öppet fält låg i jämförelse med övriga ytor i Sverige, omkring 1,7 kg/ha. Mätningarna visar en gradient med större deposition längs Norrlandskusten än inåt landet. Sedan mätningarna startade i början av 1990-talet har nedfallet av antropogent svavel till marken i granytorna i princip halverats. När det gäller oorganiskt kväve är det fortfarande svårt att se tydliga trender och kväve uppvisar ofta större mellanårsvariationer. Speciella mätningar i fjällområdet visar att nedfallet av luftföroreningar var större än i centrala Norrland. Den högre depositionen beror främst på att nederbörd, dimfrekvens och vindhastighet ökar med höjden i terrängen.

Markvatten har visat relativt goda förhållanden utom på några kustnära lokaler där surt markvatten har noterats. I de ytor med surast markvatten (Bäcksjö, Holmsvatten och Storsjön) har mätningarna visat minskad eller oförändrad surhetsgrad sedan mätningarna startade. Lufthalter mäts på fyra lokaler. Halterna av svaveldioxid och kvävedioxid är lägre än både miljökvalitetsnormerna gällande ekosystem och miljömålen gällande hälsa, kulturvärden och/eller material. När det gäller EU-direktivet och den svenska miljökvalitetsnormen för marknära ozon så understiger halterna det gränsvärde som skall gälla från 2010 och 2020. Dock överskrider det svenska målvärdet 50 µg/m³ som avser tillståndet 2020 vid samtliga lokaler.



Figur 1. Principskiss för mätningarna.

Uppdragsgivare:

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

Utförande organ:

IVL Svenska Miljöinstitutet AB
Box 5302, SE-400 14 GÖTEBORG

Författare: Anna Nettelblatt, red.

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

IVL rapport B 1734

Beställs från:

Uppdragsgivarna
eller

publikationsservice@ivl.se

IVL, Publikationsservice

Box 21060

SE-100 31 STOCKHOLM

Tel: 08-598 563 00

Fax: 08-598 563 90

Innehållsförteckning

Övervakning av luftföroreningar i norra Sverige	1
Innehållsförteckning	2
Inledning	2
Inledning	3
Ord att förklara	5
Förklaring till stationsfigurer	5
Stationsvis redovisning.....	6
Tidsutveckling deposition.....	27
Tidsutveckling markvatten.....	28
Nedfall av luftföroreningar i fjällen.....	28
Faktaruta: Lufthalter och årsmedelvärden.....	32
Data i tabellform; deposition, lufthalter och markvatten.....	33

Rapporten godkänd
2007-07-03



John Munthe
Avdelningschef

Mer information finns på
Krondroppsnetzets hemsida:
www.ivl.se/miljo/projekt/kron/

Där finns bland annat:

- bakgrund och metodbeskrivning
- information om provytorna
- länk till modellberäknade data
- databas och kartor för hela Sverige

Inledning

På uppdrag av luftvårdsförbund, länsstyrelser, skogsstyrelsen och kommuner mäter IVL deposition och markvatten på över 100 lokaler i Sverige (figur 2). Syftet är att kvantifiera belastning och beskriva effekter i marken. På vissa lokaler mäts lufthalter av olika föroreningar.

Resultaten från undersökningarna samlas i en databas på IVL där bearbetning sker. Ett mätår är ett hydrologiskt år, från oktober till september. Resultat avseende tillstånd och tidsutveckling redovisas i årliga rapporter och på Kron-dropsnätets hemsida, under www.ivl.se. Vissa ord och begrepp förklaras i faktarutan på sidan 4. Där finns även en förklaring till innehållet i stationsfigurerna, som visar resultat från enskilda lokaler.

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.

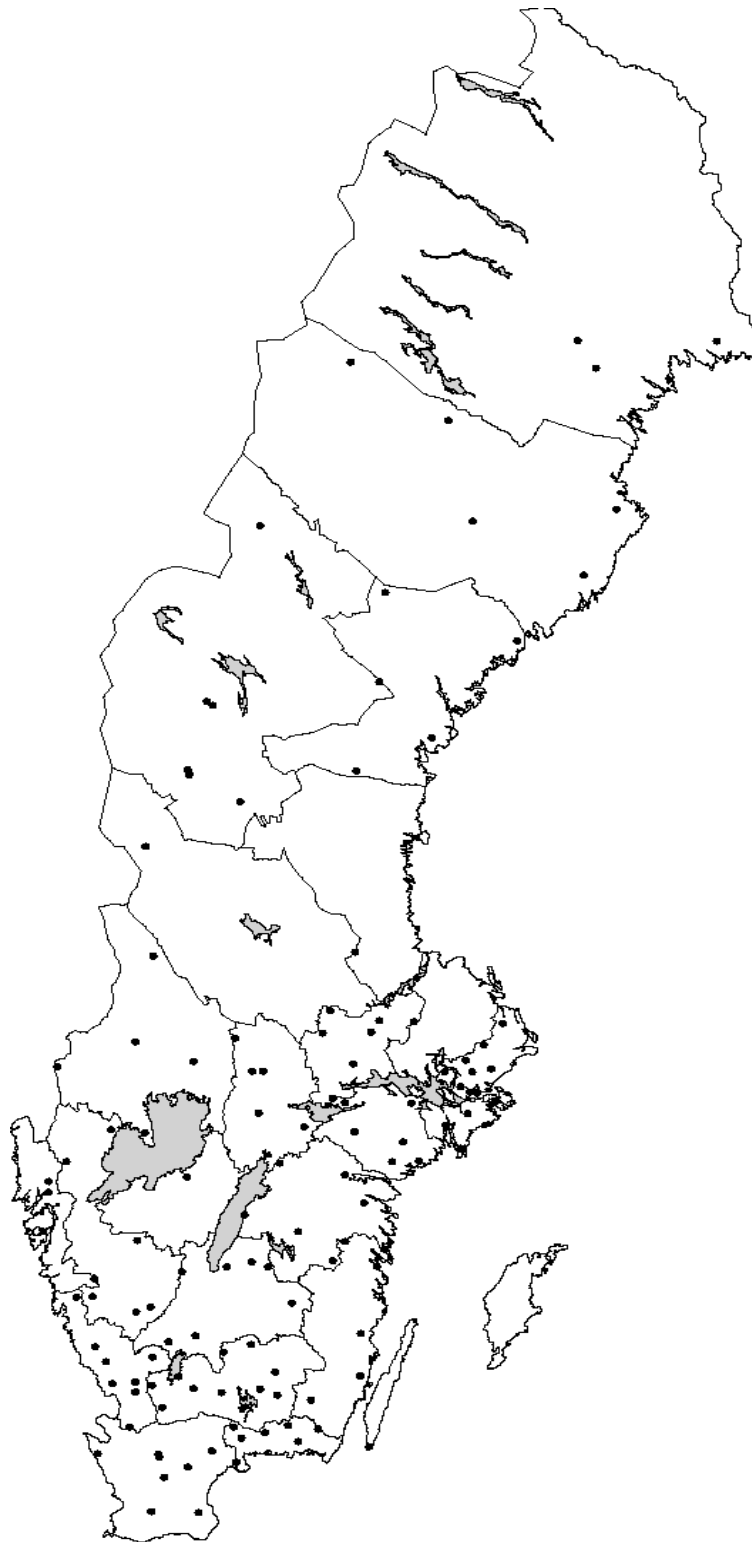
Huvuddelen av undersökningarna av luftföroreningar sker i Skogsstyrelsens skogliga observationsytor. Skogsstyrelsen undersöker regelbundet skogens och skogsmarkens tillstånd, som tillväxt, kronutglesning samt barr- och markkemi. Det gör att luftföroreningarnas inverkan på skogens och markens tillstånd kan analyseras. De skogliga observationsytorna ingår i såväl ett nationellt som ett Europeiskt nät och är delvis EU-finansierade. 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 sista enligt Program 2004-2006 för regional övervakning av luftföroreningar. Det är resultat av ett samarbetsprojekt mellan länen, Naturvårdsverket (NV) och IVL och har bland annat inneburit 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. Resultat från Krondropsnätets mätningar av deposition, tillsammans med liknande mätningar i andra länder, har fortlöpande under program-perioden utnyttjats som underlag för att utveckla nya metoder för modellberäkningar av gränsöverskridande luftföroreningar i Europa. De nya metoderna kan med ökad precision beräkna nödvändiga utsläppsbegränsningar för nå en rad miljömål bland annat i Sverige. Programmet har även varit grund i det styrgruppsarbete och diskussioner som mynnat i ett nytt omarbetat program för 2007-2010.

Programmet 2004 till 2006, liknar i stora drag utförandet 2003, men nu finns minst en lokal per län med nederbördskemiska mätningar på öppet fält. Totalt antal skogslokaler är dock något mindre än förut. Liksom 2004 var avsikten att denna rapport skulle redovisa modellberäknad våtdeposition i figurer och tabeller, som jämförelse till krondropsmätningarna. Försening i leverans av data har dock gjort att denna redovisning istället kommer ske på Krondropsnätets hemsida (www.IVL.se) under hösten. Modellberäknad deposition bygger på MATCH-Sverige, en spridningsmodell framtagen av SMHI.

Svenska miljökvalitetsmål förutsätter att internationellt avtalade utsläppsminskningar genomförs. Minskningen kan räknas om till deposition i olika delar av landet och jämföras med regionala mätningar. För Norrland år 2010 är förväntad genomsnittlig belastning i både öppna och skogbevuxna områden cirka 1 kg svavel och 1,5 kg kväve per ha och år.

Rapporten är resultat av ett lagarbete där provtagning på ordinarie lokaler utförts av K-A Persson, K Nilson, T Bång och L Strömgren i Västerbotten, M Andersson och T Nordmark i Norrbotten och M Sundberg, J Gabrielsson i Jämtland samt A Skoglund och S Tågestad i Västernorrland. På IVL har K Koos, I Torbrink, Irene Wählström, C Hållinder, S Honkala, V Andersson, N Nilsson, C Larsson, K Hommerberg och B Dusan analyserat proverna. Validering av data har huvudsakligen utförts av Irene Wählström och A Nettelblatt. A Nettelblatt har även arbetat med databearbetning och figurfram-ställning, samt utvärderat och rapporterat resultaten tillsammans med Gunilla Pihl-Karlsson (lufthalter).



Figur 2. Krondroppsnetet under 2005/06. 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 syrorer 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 förurningsstatus. 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, intercirculeras 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 kron-droppsmätningar 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, övergångs-jordar och brunjordar.

Krondropp: Nederbörd som passerat trädkronorna. Ger ofta bra mått på total belastning i skog av ämnen som inte påverkas av intercirculation 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 kron-droppsmätningar 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. När det gäller normer och gränsvärden hänvisas till separat faktaruta i anslutning till avsnitt om lufthalter samt Kron-droppsnätets hemsida.

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 miljö-kvalitetsmål.

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 kron-dropp minus nedfall på öppet fält.

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

Våtdeposition: Deposition via nederbörd. Mäts i dessa undersökningar genom nederbördskemiska mätningar på öppet fält eller modellberäknas genom samarbete med SMHI (högupplöst Sverigemodell).

Öppet fält: Öppet område där nederbördskemi och lufthalter mäts.

Förklaring till stationsfigurer

Figuren redovisar deposition av ett urval ämnen de två senaste åren och jämförs med ett medelvärde för hela perioden. Åren är indelade i sommar- (april-sep) och vinterperiod (okt-mars). Olika tidsperioder kan gälla uppmätt deposition på öppet fält eller via kron-dropp alternativt modellberäknad våtdeposition. Markvatten redovisar det senaste årets provtagningar (normalt tre), vilka jämförs med ett långtidsvärde. Medianvärde används för att undvika en kraftig inverkan

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

Se figur 3-16 om deposition och markvatten samt tabell 1-4. Notera att nederbördskemiska mätningar på öppet fält endast genomförs i Högrännan, Holmsvatten, Myrberg, Stocksors, Storlulsjön, Sånfjället och Hundsbögen. Resultat från tidigare års mätningar som inte redovisas i rapporten, finns utlagda på krondroppsnätets hemsida www.ivl.se/miljo/projekt/kron/

Brattfors (AC 02): EU-yta med 81-årig tallskog (ståndortsindex T20) i närheten av Lycksele. Jordarten är finsand och jordmänen järnpodsol. Depositions- och markvattenmätningar startade 1995. Nederbördskemiska mätningar på öppet fält avslutades i december 2001.

Tallskogen i Brattfors har haft liten deposition av antropogent svavel sedan mätningarna startade 1995, omkring 1 kg/ha och år. Det senaste hydrologiska året var inget undantag med en svaveldeposition på 0,9 kg/ha, dock med en större andel deponerat under sommarhalvåret i krondroppet än föregående år och jämfört med medelvärdet för alla mätår. 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 tallskog, eftersom tallskogar är glesare än granskogar, och därför inte fångar upp lika mycket luftföroreningar. Detta är dock mindre tydligt i norra Sverige än i södra Sverige. 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 trädkronorna eller mätosäkerhet. Sedan 2001 utförs inga nederbördskemiska mätningar i Brattfors. Nedfallet av oorganiskt kväve via krondropp har varit på en medelnivå för de fyra norrlandslänen. Under 2005/06 uppmättes 1,0 kg/ha till marken i tallytan, vilket är något mer än mätseriens medelvärde; 0,8 kg/ha. I Brattfors mäts även depositionen av organiskt kväve till marken i tallytan. Dessa mätningar har pågått sedan 2001/02 och depositionen har under senaste året uppmätts till 0,8 kg/ha och år, vilket var något mer än de två tidigare åren (0,5 kg/ha), trots att nederbörden under det senaste året varit något lägre.

Markvattnet i Brattfors visar liten eller ingen försurningspåverkan. Medianvärden baserat på nio års mätningar visar pH-värde 5,9, mycket låga halter av oorganiskt aluminium (0,008 mg/l) samt förhållandevis höga kvoter (66) mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium trots låga halter av baskatjoner. Dock visar statistiska trendberäkningar ökande surhetsgrad sedan mätningarna startade 1996 (dock ej signifikanta). Markvattnets halter av sulfatsvavel har ökat signifikant, medan markvattnets syraneutraliserande förmåga (ANC) och BC/ooAl-kvot har minskat signifikant. Under 2005/06 varierade pH-värdet mellan 5,9 och 6,0, ANC visade till skillnad från föregående år, positiva värden mellan 0,02 och 0,03 mekv/l och BC/ooAl-kvoten varierade mellan 33 och 63, där det högsta värdet beror på en mycket låg aluminiumhalt vid mätillfället under sommaren.

Högrännan (AC 04): EU-yta med 91-årig granskog utanför Sorsele. Lokalen är en av tio Intensivtytor i landet som sedan 2001 ingår i Naturvårdsverkets nationella miljöövervakning av deposition till skog. Bland annat innebär det att vissa mätningar (nederbördskemiska mätningar på öppet fält) bekostas av nationella anslag. Marken utgörs av sandig-moig morän, jordmänen är järnpodsol och ståndortsindex är G16. På samma sätt som i Brattfors startade mätningarna av deposition och markvatten 1995.

De nederbördskemiska mätningarna på öppet fält under 2005/06 visade drygt 450 mm nederbörd, vilket var något lägre än normalt i Högrännan. Nedfallet av antropogent svavel på öppet fält var i nivå med tidigare år, omkring 0,8 kg/ha. Nedfallet av oorganiskt kväve var dock något högre än tidigare år; 1,2 kg/ha. På öppet fält i Högrännan mäts även nedfallet av organiskt bundet kväve. Under 2005/06 uppmättes 0,5 kg/ha organiskt kväve, vilket summerat ger 1,7 kg/ha kväve per hektar.

Depositionsmätningarna i granytan har sedan mätningarna startade 1995/96 visat relativt stabila värden både för svavel och kväve. Nedfallet av antropogent svavel och oorganiskt kväve har i medeltal under perioden varit 0,9 respektive 0,5 kg/ha. Under det senaste hydrologiska året uppmättes 0,9 kg svavel och 0,5 kg oorganiskt kväve per hektar skogsmark. Även i krondroppsytan mäts nedfallet av organiskt kväve. Under 2005/06 uppmättes 0,9 kg/ha, vilket summerat ger 1,5 kg kväve per hektar till marken i granytan.

Markvattenprovtagningarna i Högrännan visar precis som i Brattfors ingen påtaglig försurningspåverkan, men en ökande surhetsgrad. Markvattnet karakteriseras av pH-värden mellan 5,5 och 6,0 (medianvärde 5,7), låga baskatjonhalter samt låga halter av totalt aluminium omkring 0,1 mg/l. Kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium (BC/ooAl) har varit avsevärt högre än den kritiska gränsen 1, en gräns som används vid bedömning av risker för skador på skogsekosystemet. Resultaten från markvattenprovtagningarna under 2005/06 var generellt i nivå med tidigare mätningar. Den nioåriga tidsserien i Högrännan visar signifikant minskande halter av sulfatsvavel, klorid, kalcium, magnesium och mangan samt en signifikant minskning av BC/ooAl-kvoten. Även markvattnets syraneutraliserande förmåga, ANC har minskat, minskningen är dock ej längre signifikant. Detta innebär att även om markvattenstatusen är god, så indikerar mätningarna en utveckling mot ett surare tillstånd.

Halter av svavedioxid (SO₂), kvävedioxid (NO₂), ammoniak (NH₃) och marknära ozon (O₃) har mätts i Högrännan sedan oktober 2000. Under åren har årsmedelhalterna av SO₂ varierat mellan 0,3 – 0,5 µg/m³. Under mätperioden 2005/06 var årsmedelhalten 0,5 µg/m³. Årsmedelhalterna av NO₂ har under åren varierat mellan 0,3-0,4 µg/m³. Under mätperioden 2005/06 var årsmedelhalten 0,3 µg/m³. Sommarhalvsårsmedelhalten av NH₃ har sedan mätningarnas start varit mellan <0,3 - 0,7 µg/m³ (0,3 µg/m³ är detektionsgränsen för NH₃). Under sommaren 2006 var

medelhalten under detektionsgränsen på 0,3 µg/m³. Sommarhalvårsmedelhalterna för ozon har under åren varierat mellan 56-63 µg/m³ med den högsta medelhalten under nuvarande mätperiod.

Månadshalterna av SO₂ vid Högbränna var generellt lite högre än motsvarande halter vid Myrberg, den lokal som ligger närmast. Om man jämför med Pålkem, en närliggande lokaler inom Luft- och nederbörds-kemiska nätet, är månadshalterna i Högbränna och Pålkem på samma nivå. Som årsmedelhalt var uppmätta halter av SO₂ vid Nikkaluokta, Palovare, Myrberg, Högbränna och Storulvsjön på samma nivå. Månadshalterna av NO₂ vid Högbränna var lite lägre än motsvarande halter vid Pålkem. Årsmedelhalterna vid lokalerna Högbränna, Myrberg och Pålkem låg på samma nivå. Generellt hade de lokaler som låg längre söderut lite högre halter. När det gäller NH₃ så var sommarhalvårsmedelhalterna mycket låga vid Högbränna och Myrberg, de låg båda under detektionsgränsen på 0,3 µg/m³. Även övriga lokaler inom Krondroppsnätet hade mycket låga sommarhalvårsmedelhalter för ammoniak, endast vid Storulvsjön, den lokal som ligger längst söderut uppmättes ett sommarhalvårsmedel över detektionsgränsen. Månadshalterna för ozon vid Högbränna låg generellt lite högre än vid Myrberg medan de låg på samma nivå som ozonhalterna vid Vindeln i Västerbottens län, den EMEP-station som ligger närmast.

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. När mätningarna startade i början av 1990-talet var nedfallet via krondropp av antropogent svavel i genomsnitt 4,3 kg/ha och år under de första fyra åren. Under de senaste fyra åren har motsvarande varit 2,3 kg/ha och år. Under det senaste hydrologiska året var svavelnedfallet till marken i granytan 2,2 kg/ha, vilket är i nivå med medelvärdet för de senaste fyra åren. När det gäller oorganiskt kväve är det svårt att se trender. Nedfallet varierar relativt mycket år från år men har i genomsnitt varit omkring drygt 1 kg/ha och år. Nedfallet via krondropp under 2005/06 var dock något högre än normalt 1,7 kg/ha.

Av de undersökta ytorna i norra Sverige har Bäcksjö de suraste markvattenförhållandena. Medianvärden baserat på 39 provtagningar visar pH-värde 4,6, ANC -0,006 mekv/l, oorganiskt aluminium 0,6 mg/l samt BC/ooAl-kvot 2,4. Under det senaste hydrologiska året varierade uppmätt pH-värde mellan 4,5 och 4,7, ANC mellan -0,04 och 0,01 mekv/l, halten oorganiskt aluminium mellan 0,5-0,6 mg/l och BC/ooAl-kvoten mellan 3,3 och 4,0, vilket är en marginell förbättring jämfört mot tidigare år. Statistiska beräkningar visar att sedan mätningarna startade 1992 har markvattnets pH-värde och syraneutraliserade förmåga ökat (dock ej längre signifikant), vilket indikerar minskad surhetsgrad. Markvattnets ANC har generellt varit negativ fram till 1999. Därefter har ANC visat låga, men dock positiva värden. Under de sista fyra åren har dock flertalet provtagningar uppvisat negativa värden. Under hela mätperioden har kvävehalten i princip varit under detektionsgränsen, vilket är normalt i växande skog.

Ammarnäs (AC 34): Även denna provyta i gammal granskog startades av Nordiska Ministerrådet i maj 1991 och Länsstyrelsen tog över mätningarna ett år senare. Från och med 2000/01 mäts deposition enbart i skogsytan.

Skogsytan i Ammarnäs är den västligaste ytan i norra Sverige och har vanligtvis norra Sveriges lägsta noteringar av antropogent svavel och oorganiskt kväve. Under 2005/06 uppmättes 0,4 kg antropogent svavel och 0,4 kg oorganiskt kväve per hektar skogsmark, vilket hör till de lägre i länet. Svavelnedfallet har minskat sedan mätningarna startade 1991. Under de första fyra åren uppmättes i genomsnitt 1,2 kg/ha och år. De senaste fyra åren har nedfallet till marken i granytan varit runt 0,5 kg/ha och år. När det gäller kväve är det svårt att se någon trend. Nedfallet via krondropp har varierat mellan 0,2 och 0,6 kg/ha och år under mätserien.

Kalkrik mark i kombination med liten belastning av försurande luftföroreningar leder till att Ammarnäs har haft, och har, lägst surhetsgrad i markvattnet av lokalerna i norra Sverige. Hydrologiska året 2005/06 var ett normalt år för skogsmark med höga pH-värden omkring 6,5, kalciumhalter omkring 8-10 mg/l samt låga halter av oorganiskt aluminium. Nitrathalten var svagt förhöjd (0,026 mg/l) vid ett tillfälle i maj 2005. Svagt förhöjda sommarhalter förekom även under 2004, vilket indikerar att det periodvis kan förekomma en något förhöjd utlakning av kväve. Sedan mätningarna startade 1991 har halten av sulfatsvavel, klorid, magnesium, kalium, oorganiskt aluminium och totalt organiskt kol (TOC) minskat signifikant. Övriga signifikanta förändringar noterades för halter av mangan, organiskt aluminium, total aluminium och BC/ooAl-kvot som ökat.

Holmsvatten (AC 35): Provytan i granskog vid Holmsvatten, två mil söder om Skellefteå, ingår i kontrollprogrammet för Boliden 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.

Nedfallsmätningarna på öppet fält i Holmsvatten under 2005/06 visade en nederbörds-mängd på 428 mm, vilket är något lägre än normalt för lokalen. De senaste fem åren har nederbörden i medel legat runt 530 mm/år. Våtdepositionen av antropogent svavel och oorganiskt kväve var, 1,4 kg svavel per hektar jämfört med mätseriens medelvärde 2,5 kg respektive 1,6 kg oorganiskt kväve per hektar jämfört med 2,2 kg/ha. Sedan mätningarna startade 1991/92 har nedfallet av antropogent svavel och kväve minskat med i genomsnitt en tredjedel.

Krondroppsmätningarna visade 2,9 kg svavel (utan havssaltsandel) och 0,8 kg oorganiskt kväve per hektar under senaste hydrologiska året. Skillnaden mellan uppmätt svaveldeposition på öppet fält och via krondropp indikerar en relativt stor andel (50 %) torrdeposition i granytan i Holmsvatten under 2005/06. Precis som på öppet fält visar nedfallsmätningarna i granytan ett tydligt minskat svavelnedfall sedan början av 1990-talet, från omkring 4,9 till 3,3 kg/ha och år för de fyra första respektive fyra senaste åren mätningar har genomförts. Påverkan av saltförande vindar, mätt som kloriddeposition, var något lägre än genomsnittet (3,4 kg/ha) och uppmättes till 3,2 kg/ha under 2005/06.

Provtagning av markvatten startade 1998 i Holmsvatten. Medianvärden från 19 provtagningar visar pH-värde 5,1, kvävehalter som regel under detektionsgränsen, halter av kalcium och oorganiskt aluminium omkring 1,4 respektive 0,2 mg/l. Markvattnets syranutraliserande förmåga, ANC, har generellt varit låg med periodvis negativa värden. Den försurningsindikerande kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium har som regel varit omkring 8,8 i medianvärde. Kvoter under 1 är sällan naturliga och anses medföra en ökad risk för skador på ekosystemet. Markvattenprovtagningarna under 2005/06 visade halter som i stort överensstämmer väl med medianvärdena.

Gammalgården (BD 01): EU-yta norr om Kalix med 71-årig tallskog och ståndortsindex T18. Mätning av deposition och markvatten startade januari 1996. Nederbördskemiska mätningar avslutades i december 2001.

Under det senaste hydrologiska året uppmättes 211 mm krondropp, vilket kan jämföras med genomsnittet på cirka 400 mm. Uppmätt deposition av antropogent svavel via krondropp under 2005/06 var den lägsta noteringen sedan mätningarna startade 1996; 1,1 kg/ha och lägre än den tidigare lägsta noteringen på 1,5 kg/ha som uppmättes 2004, dock har detta delvis förklaring i att båda dessa år var förhållandevis nederbördsfattiga jämfört med medelvärdet. Gammalgården är den nordligaste av de kustnära lokalerna och har vanligtvis minst nedfallsbelastning av svavel av dessa ytor, så också under 2005/06. Övriga kustnära lokaler är granytor och i jämförelse med dessa har depositionen till marken i tallytan i Gammalgården generellt varit mindre, vilket förklaras med mindre torrdepositionen på grund av glesare kronor i tallskog. Nedfallet av oorganiskt kväve till marken i tallytan var trots den låga nederbörden förhållandevis normal och i nivå med mer nederbördsrika år 1,3 kg/ha. Det är svårt att se några trender när det gäller nedfallet i Gammalgården. Depositionen av antropogent svavel via krondropp har varierat mellan 1,1 och 2,2 kg/ha under de år mätningarna pågått med undantag för hydrologiska året 2001/02 som hade ovanligt mycket deposition; 3,0 kg/ha. Nedfallet av oorganiskt kväve har varierat mellan 0,8-2 kg/ha och år sedan 1996. I Gammalgården mäts även nedfallet av organiskt kväve via krondropp. Under 2005/06 uppmättes 0,7 kg organiskt kväve, vilket summerat ger 2,0 kg kväve per hektar skogsmark.

Markvattenstatusen i Gammalgården har generellt varit god. Under det senaste hydrologiska året visade markvattenprovtagningarna höga pH-värden (5,8-6,1), nitratkvävehalter under detektionsgränsen, kalciumhalter omkring 0,7 mg/l samt låga halter av oorganiskt aluminium (0,01 mg/l). Den försurningsindikerande kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium har generellt varit på en hög och riskfri nivå (medianvärde 103), under det senaste hydrologiska året var dock kvoten vid mättilfället undet hösten 2005 mycket låg (1,8) beroende på hög halt oorganiskt aluminium. Även markvattnets förmåga att neutralisera starka syror (ANC) har generellt varit tillfredsställande under hela mätperioden och var under 2005/06 omkring 0,05 mekv/l. Statistiska beräkningar visar att halten sulfatsvavel, kalcium och BC/ooAl-kvot har minskat signifikant sedan mätningarna startade 1996, vilket indikerar ökad surhetsgrad. Den tidigare signifikant minskande trenden för ANC har dock brutits under året, vilket indikerar minskad surhetsgrad. Halten totalt organiskt kol (TOC) har ökat signifikant.

Myrberg (BD 02): Den andra EU-ytan i Norrbottens län ligger cirka 3 mil nordväst om Luleå. Lokalen är en av tio Intensivytor i landet som sedan 2001 ingår i Naturvårdsverkets nationella miljöövervakning av deposition till skog. Bland annat innebär det att vissa mätningar (nederbördskemiska mätningar på öppet fält) bekostas av nationella anslag. Beståndet utgörs av drygt 100-årig granskog med låg bonitet, ståndortsindex G15. På samma sätt som i Gammalgården startade mätning av deposition och markvatten 1996.

Under 2005/06 uppmättes 334 mm nederbörd i Myrberg, vilket är den lägsta noteringen sedan mätningarna påbörjades. Mätseriens medelvärde är 670 mm. Våtdepositionen av svavel och oorganiskt kväve var under 2005/06, 1,1 respektive 1,1 kg/ha, vilket är något lägre än medelvärdena från åtta års mätningar på lokalen. I Myrberg mäts även nedfallet av organiskt kväve till öppet fält. Under det senaste hydrologiska året uppmättes 0,9 kg organiskt kväve per hektar, vilket summerat ger 2,0 kg kväve per hektar.

Depositionen till marken i granytan (krondroppet) under 2005/06 var bland de lägre i Norra Sverige, 0,6 kg antropogent svavel och 0,5 kg oorganiskt kväve per hektar. Mätningarna i Myrberg har endast pågått i tio år, vilket gör det svårt att se några tydliga nedfallstrender, speciellt för oorganiskt kväve. Under mätperioden har nedfallet av oorganiskt kväve via krondropp varierat mellan 0,1 och 0,8 kg/ha. Under de fem senaste hydrologiska åren har nedfallet av organiskt kväve via krondropp mätts i granytan i Myrberg. Nedfallet har under dessa fem år varit betydligt större än depositionen av oorganiskt kväve och varierat mellan 0,9 till 2,4 kg/ha. Under det senaste hydrologiska året var nedfallet 1,0 kg/ha, vilket summerat ger 1,6 kg kväve per hektar skogsmark.

Markvattenstatusen i Myrberg är liksom i flertalet andra norrländska lokaler god. Ytan karakteriseras av pH-värden omkring 5,8, nitratkvävehalter under detektionsgränsen, låga baskatjonhalter (<1,0 mg/l) och mycket låga halter av oorganiskt aluminium (0,03 mg/l). Den försurningsindikerande kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt alumini-

um har generellt varit relativt hög (medianvärde 35) och markvattnets förmåga att neutralisera syror (ANC) har som regel visat positiva, men dock låga, värden under hela mätserien. Resultaten från markvattenprovtagningarna var under 2005/06 i nivå med tidigare år. Under den tio år långa mätserien har markvattnets pH-värde och halten sulfat-svavel och natrium minskat signifikant.

Halter i luft av svaveldioxid (SO₂), kvävedioxid (NO₂), ammoniak (NH₃) och marknära ozon (O₃) har mätts sedan november 2000 i Myrberg. Under åren har årsmedelhalterna av SO₂ varierat mellan 0,3 – 0,6 µg/m³. Under mätperioden 2005/06 var årsmedelhalten 0,4 µg/m³. Årsmedelhalterna av NO₂ har under åren varierat mellan 0,3-0,5 µg/m³. Under mätperioden 2005/06 var årsmedelhalten 0,4 µg/m³. Sommarhalvsårsmedelhalten av NH₃ har sedan mätningarnas start varierat mellan <0,3 - 0,8 µg/m³ (0,3 µg/m³ är detektionsgränsen för NH₃). Under sommaren 2006 var medelhalten under detektionsgränsen på 0,3 µg/m³. Sommarhalvsårsmedelhalterna för ozon har under åren varierat mellan 51-64 µg/m³. Under sommaren 2006 var medelhalten 53 µg/m³.

Månadshalterna av SO₂ vid Myrberg var generellt lite lägre än motsvarande halter vid Högbränna, den lokal som ligger närmast. Om man jämför med Pålkem, en närliggande lokaler inom Luft- och nederbörds-kemiska nätet, är månadshalterna i Myrberg och Pålkem på samma nivå. Som årsmedelhalt var uppmätta halter av SO₂ vid Nikkaluokta, Palovare, Myrberg, Högbränna och Storulvsjön på samma nivå. Månadshalterna av NO₂ vid Myrberg var lite lägre än motsvarande halter vid Pålkem. Årsmedelhalterna av NO₂ vid lokalerna Högbränna, Myrberg och Pålkem låg på samma nivå. Generellt hade de lokaler som låg längre söderut lite högre halter. När det gäller NH₃ så var sommarhalvsårsmedelhalterna mycket låga vid Myrberg, och Högbränna, de låg båda under detektionsgränsen på 0,3 µg/m³. Även övriga lokaler inom Krondroppsnetet hade mycket låga sommarhalvsårsmedelhalter för ammoniak, endast vid Storulvsjön, den lokal som ligger längst söderut uppmättes ett sommarhalvsårsmedel över detektionsgränsen. Månadshalterna för ozon vid Myrberg låg generellt lite lägre än vid Högbränna och vid Vindeln i Västerbottens län, den EMEP-station som ligger närmast.

Lakamark (Y 03): Drygt 70-årig granskog på plan, något sank mark i nordöstra hörnet av Västernorrlands län. Mätning av deposition och markvatten startade 1991. Nederbörds-kemiska mätningar avslutades i december 2000.

Tidigare års nederbörds-mätningar 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 2005/06 noterades 1,9 kg antropogent svavel per hektar skogsmark i Lakamark. Endast kustlokalerna Bäcksjö och Holmsvatten hade lika mycket eller mer deposition. Även nedfallet av oorganiskt kväve via krondropp har under de senaste sex åren varit en av de högsta i norra Sverige. Under 2005/06 uppmättes 1,2 kg oorganiskt kväve per hektar via krondropp. Precis som flertalet övriga lokaler i norra Sverige har nedfallet av antropogent svavel minskat tydligt sedan början av 1990-talet. De första fyra åren uppmättes i genomsnitt 5,0 kg svavel per hektar och år, under de senaste fyra åren har 2,1 kg uppmätts per hektar och år. Någon liknande trend finns inte för oorganiskt kväve.

Markvattenmätningarna under 2005/06 visade pH-värden omkring 5,9 och mycket låga halter av kväve och oorganiskt aluminium, vilket är i nivå med resultat från tidigare år. Mätningarna indikerar att periodvis neutraliseras inte all syra i markvattnet, vilket visas i negativa värden för beräknad ANC. Under senaste hydrologiska året har dock ANC uppvisat positiva värden vid alla mättillfällen. Signifikanta förändringar har noterats för halten av sulfat-svavel, klorid, kalcium, magnesium, natrium, järn, oorganiskt aluminium och totalt organiskt kol som har minskat. Den tidigare minskningen i ANC är inte längre signifikant då värdena under det senaste året stigit och legat högre än normalt. Andra signifikanta förändringar som noterats är en ökning av organiskt aluminium.

Ruskhöjden (Y 04): Provyta i ett länurskogsreservat med gammal (190-260 år) grovstammig granskog cirka 2,5 mil norr om Junsele. Självva ytan 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 nederbörds-kemiska mätningarna på öppet fält avslutades i december 2000.

Nederbörden till granytan i Ruskhöjden uppgick under 2005/06 till 311 mm, vilket är det lägsta uppmätta under de senaste tio åren. Detta avspeglar sig också i en förhållandevis låg svaveldeposition, 0,8 kg/ha (exklusive havssaltsbidrag). Depositionen av oorganiskt kväve via krondropp var 0,6 kg/ha, vilket är normalt för lokalen. Depositionen har generellt varit mindre i Ruskhöjden än vid den norrländska kusten, men större än på ytor längre inåt landet samt ytor med tallskog.

Markvatten från Ruskhöjden har liknande sammansättning som flertalet norrländslokaler. Lokalen karakteriseras av pH-värden omkring 5,7, nitratkvävehalter under detektionsgränsen, låga halter av kalcium och magnesium under 1,0 mg/l samt mycket låga halter av oorganiskt aluminium (0,02 mg/l). Kvoten mellan basketjoner och oorganiskt aluminium har normalt varit tillfredsställande och markvattnets syraneutraliserande förmåga, ANC, har som regel varit positiv men har dock periodvis visat negativa värden. Under mätperioden har halten sulfat-svavel, ammoniumkväve, kalcium, magnesium, kalium, mangan, järn och totalt organiskt kol (TOC) minskat signifikant, medan organiskt aluminium ökat signifikant. Övriga signifikanta förändringar har noterats för BC/ooAl-kvoten som har minskat, vilket indikerar ökad surhetsgrad. Den tidigare minskningen i ANC är dock inte längre signifikant då värdena under de senaste åren stigit.

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 382 mm nederbörd under 2005/06, vilket är i nivå med de närmast föregående 2 åren, och normalt för lokalen. Svavel och kväve deposition låg i nivå med tidigare år (1,0 kg/ha respektive 1,4 kg/ha). Depositionen av svavel via krondropp har minskat under 1990-talet, vid mätseriens början uppmättes uppemot 2,5 kg/ha, för kväve är det svårare att se några trender.

Markens textur gör att det ibland är svårt att provta markvatten, 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 2005/06, då två mätningar med skilda resultat utfördes. Majmätningen resulterade i ett pH-värde på 6,8 och mätlig halt av nitrat, 0,03 mg/l, medan mätningen två månader senare visade betydligt lägre pH-värde; 5,7 samtidigt som nitrathalten var mycket låg, under detektionsgränsen, vilket är normalt för lokalen. Medianvärdet för pH under den tioåriga mätserien ligger runt 6,2.

Storsjön (Y 06): Medelålders granskog på plan mark i sydöstra delen av Västernorrlands län. Mätning av deposition och markvatten startade 1992. De nederbörds-kemiska mätningarna på öppet fält avslutades i december 2000.

Granytan i Storsjön är på grund av läget vid kusten en av de stationer i norra Sverige som är mest utsatt för deposition av luftföroreningar. Under det senaste hydrologiska året deponerades 2,5 kg antropogent svavel, vilket dock är något högre än vad som uppmätts under senare år, detta trots en lägre nederbörd (376 mm) än normalt. Medelvärdet för de senaste fem åren är 1,9 kg/ha. Av oorganiskt kväve deponerades 1,7 kg/ha skogsmark, vilket också är relativt högt och i den övre skalan i mätserien. När det gäller antropogent svavel har nedfallet via krondropp minskat från i genomsnitt 4,1 kg/ha och år till som ovan nämnt 1,9 kg/ha och år. För oorganiskt kväve är det svårare att se trender eftersom nedfallet varierar i hög grad mellan åren. Under mätserien har nedfallet av oorganiskt kväve till marken i granytan varierat mellan 0,5 och 2,3 kg/ha och år.

Markvattnet i Storsjön har varit förhållandevis surt, med pH-värden omkring 5,3. Enbart Bäcksjö och Holmsvatten, som också är belägna längst norrlandskusten och därmed mer utsatta för deposition än andra lokaler, har haft lägre pH-värden. Trots relativt lågt pH-värde har markvattnets syraneutraliserande förmåga (ANC) varit god under hela mätperioden (medianvärde 0,09 mekv/l) till skillnad från flertalet andra lokaler i norra Sverige med periodvis negativ beräknad ANC. Den försurningsindikerande kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium har varit tillfredsställande under hela mätperioden (medianvärde 14) men är dock en av de lägsta av lokalerna i norra Sverige. Lägre kvoter förekommer endast i Bäcksjö och Holmsvatten. Sedan mätningarna startade har markvattnets innehåll av sulfatsvavel, klorid, kalcium, magnesium, natrium och oorganiskt aluminium minskat och organiskt och totalt aluminium ökat signifikant.

Storulvsjön (Y 07): Västernorrlands enda EU-yta med depositionsmätningar utgörs av drygt 70-årig granskog med ståndortsindex G20. Mätning av deposition och markvatten startade hösten 1996. Lokalen är en av tio Intensivtytor i landet som sedan 2001 ingår i Naturvårdsverkets nationella miljöövervakning av deposition till skog. Bland annat innebär det att vissa mätningar (nederbörds-kemiska mätningar på öppet fält) bekostas av nationella anslag.

Under hydrologiska året 2005/06 uppmättes 1,5 kg antropogent svavel och 2,7 kg oorganiskt kväve i de nederbörds-kemiska mätningarna på öppet fält. Den relativt korta mätserien i Storulvsjön gör det svårt att se några tydliga nedfallstrender. I Storulvsjön har även nedfallet av organiskt kväve mätts under de senaste tre hydrologiska åren. Medelvärdet för dessa fyra år är 1,1 kg organiskt kväve per hektar. Under det senaste hydrologiska året noterades 0,7 kg/ha, vilket ligger i linje med de senaste mätåren. Summerat för 2005/06 ger detta totalt 3,4 kg kväve per hektar öppen mark, vilket hör till ett av de högsta uppmätta hittills.

Depositionen till marken i granytan uppmättes till 1,4 kg antropogent svavel och 1,2 kg oorganiskt kväve per hektar under 2005/06, båda i det övre spannet av vad som uppmätts tidigare. Under hela mätserien har nedfallet av svavel via krondropp varit mindre än nedfallet på öppet fält. Normalt sett bör svavel visa högre värden via krondropp, se vidare under avsnittet om Stockfors. Även i granytan mäts nedfallet av organiskt kväve i Storulvsjön. Under det senaste hydrologiska året uppmättes 1,5 kg organiskt kväve per hektar skogsmark, vilket summerat ger 2,7 kg kväve per hektar till marken i granytan.

Markvattenstatusen i Storulvsjön har generellt varit god under hela mätserien. Under de tio år mätningarna har pågått har medianvärdet för pH varit 6,2, kalciumhalten 1,3 mg/l och halten oorganiskt aluminium 0,008 mg/l. Markvattnets syraneutraliserande förmåga har som regel varit positiv med värden omkring 0,04 mekv/l och den försurningsindikerande kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium har varit tillfredsställande med kvoter på omkring 200. Sedan mätningarna startade har halten sulfatsvavel, järn, totalt och organiskt aluminium samt totalt organiskt kol minskat, medan pH ökat signifikant. Den tidigare signifikanta minskningen för ANC och baskatjonerna magnesium, kalcium och kalium har brutits, då dessa ökat under senaste året. Kommande mätningar får utvisa om detta är en utveckling som kommer att hålla i sig. Tillsammans med den signifikanta ökningen i pH pekar detta på en minskad försurning i marken.

Halter av svaveldioxid (SO₂), kvävedioxid (NO₂), ammoniak (NH₃) och marknära ozon (O₃) har mätts i Storulvsjön sedan oktober 2000. Årsmedelhalterna (hydrologiskt år) av SO₂ har varierat relativt lite och varit mellan 0,3-0,5 µg/m³, med den högsta halten under den senaste mätperioden. Även årsmedelhalterna av NO₂ har uppvisat små variationer (0,5-0,7 µg/m³) och varit högre än medelhalterna i Högbränna och Myrberg. Sommarhalvårshalterna av NH₃ i Storulvsjön har varit högre eller på jämförbar nivå med halterna i Högbränna och Myrberg, medan sommarhalvårshalterna av O₃ varit på jämförbara nivåer med halterna i Myrberg och lägre än halterna i Högbränna.

Halter av svaveldioxid (SO₂), kvävedioxid (NO₂), ammoniak (NH₃) och marknära ozon (O₃) har mätts i Storulvsjön sedan oktober 2000. Under åren har årsmedelhalterna av SO₂ varierat mellan 0,3 – 0,5 µg/m³. Under mätperioden 2005/06 var årsmedelhalten 0,5 µg/m³. Årsmedelhalterna av NO₂ har under åren varierat mellan 0,5-0,7 µg/m³. Under mätperioden 2005/06 var årsmedelhalten 0,6 µg/m³. Sommarhalvårsmedelhalten av NH₃ har sedan mätningarnas start varit mellan <0,3 - 0,9 µg/m³ (0,3 µg/m³ är detektionsgränsen för NH₃). Under sommaren 2006 var medelhalten 0,4 µg/m³. Sommarhalvårsmedelhalterna för ozon har under åren varierat mellan 50-54 µg/m³. Under mätperioden 2005/06 var sommarhalvårsmedelhalten 53 µg/m³.

Då Storulvsjön ligger så långt ifrån övriga krondroppslokaler har data från lokalerna, Nedre Djursvallen, Docksta och Jädraås, inom Luft- och nederbördskemiska nätet används som jämförelse. Månadshalterna av SO₂ varierade lite olika vid de olika lokalerna men som årsmedelhalt var variationen mycket liten vid Storulvsjön, Nedre Djursvallen, Docksta och Jädraås under mätperioden. Som årsmedelhalt var uppmätta halter av SO₂ vid Storulvsjön även i samma nivå som vid övriga lokaler inom krondroppsnätet i norra Sverige, Nikkaluokta, Palovare, Myrberg och Högbränna. Månadshalterna av NO₂ vid Storulvsjön var lite lägre än motsvarande halter vid Jädraås och Docksta och lite högre än motsvarande halter vid Nedre Djursvallen. Generellt var uppmätta kvävedioxidhalter vid Storulvsjön lite högre än vid övriga krondroppslokaler i norra Sverige, som alla låg längre norrut. När det gäller NH₃ så var sommarhalvårsmedelhalterna mycket låga vid Storulvsjön. Under mätperioden var sommarhalvårsmedelhalten 0,4 µg/m³. Övriga lokaler inom Krondroppsnätet uppmätte sommarhalvårsmedelhalter under detektionsgränsen. Månadshalterna för ozon vid Storulvsjön låg generellt lite på samma nivå som motsvarande halter vid Jädraås och lite lägre än uppmätta halter vid Nedre Djursvallen och Docksta.

Sör-Digertjärnen (Z 04): EU-yta med 95-årig tallskog i allra sydligaste delen av Jämtlands län. Jordarten är sandigmoig morän och boniteten låg; T16. Mätning av deposition och markvatten påbörjades hösten 1996. Nederbördskemiska mätningar på öppet fält avslutades i december 2001.

Svaveldepositionen till skogsytan under 2005/06 (0,8 kg/ha) var en av de lägre noteringarna i norra Sverige. Mindre eller motsvarande deposition uppmättes endast i Ruskhöjden och Ammarnäs. Depositionen av oorganiskt kväve till marken i tallytan uppmättes till 1,2 kg/ha under 2005/06. Några tydliga trender när det gäller nedfall av svavel och oorganiskt kväve sedan mätningarna startade 1996 är svårt att se. Depositionen av svavel och oorganiskt kväve har varit relativt konstant, omkring 0,9 kg/ha, under hela mätserien. Nedfallet av organiskt kväve har mätts i tallytan i fem år och under dessa år har depositionen av organiskt kväve flera gånger varit högre än oorganiskt kväve. Dock inte under det senaste året då 0,9 kg organiskt kväve har deponerats per hektar skogsmark, vilket summerat ger 2,0 kg kväve per hektar.

Markvattnet i Sör-Digertjärnen har under det senaste hydrologiska året haft pH-värde omkring 5,8, nitratkvävehalter under detektionsgränsen, måttligt låga halter av kalcium och magnesium (ca 0,5 mg/l) samt mycket låga halter av oorganiskt aluminium (0,02 mg/l). Totalt 22 provtagningar sedan mätningarna startade visar signifikant sjunkande värden för markvattnets syraneutraliserande förmåga (ANC), sulfatsvavel, kalcium, magnesium, kalium och totalt organiskt kol (TOC).

Nymyran (Z 05): EU-yta med drygt 70-årig granskog på bördig mark (G21). Jordarten är sandigmoig morän och ytan ligger i närheten av Bispgården i länets östligaste spets. Nederbördskemiska mätningar avslutades i december 2001.

Depositionen av svavel och kväve till granytan var till skillnad från tidigare år något högre än normalt, 1,5 respektive 1,0 kg per hektar och år. I Nymyran mäts även nedfallet av organiskt kväve sedan 2001/02 och under dessa år har något mer organiskt än oorganiskt kväve uppmätts. Första och andra året noterades 1,4, respektive 1,6 kg organiskt kväve per hektar skogsmark, under 2005/06 var nedfallet 1,6 kg/ha. Under senaste hydrologiska året deponerades därmed 3,1 kg kväve per hektar skogsmark, vilket är ett av de högsta värdena sedan mätserien började.

I skogsytan i Nymyran uppmättes pH-värden i markvattnet på 5,7-6,3 vid tre tillfällen under 2005/06, vilket är normalt för lokalen. Baskatjonhalterna var relativt låga och halten oorganiskt aluminium var mycket låg (cirka 0,02 mg/l). Sedan mätningarna startade 1997 har markvattnets halt av sulfatsvavel, magnesium, natrium och kalium minskat signifikant medan halterna av organiskt bundet, och totalt, aluminium har ökat.

Nikkaluokta (BD15) Lokal för mätning av lufthalter där mätningarna startade 2003/04.

Halter i luft av svaveldioxid (SO₂), kvävedioxid (NO₂), ammoniak (NH₃) och marknära ozon (O₃) har mätts i Nikkaluokta sedan januari 2004. Under åren har årsmedelhalterna av SO₂ varierat mellan 0,3 – 0,5 µg/m³ med den högsta medelhalten under nuvarande mätperiod. Årsmedelhalterna av NO₂ har under åren varierat mellan 0,3-0,5 µg/m³ med den lägsta medelhalten under nuvarande mätperiod. Sommarhalvårsmedelhalten av NH₃ har sedan mätningarnas

nas start varit mellan $<0,3 - 0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ är detektionsgränsen för NH_3). Under sommaren 2006 var medelhalten under detektionsgränsen på $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sommarhalvårsmedelhalterna för ozon har under åren varierat mellan $68-71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ med den högsta medelhalten under nuvarande mätperiod.

Månadshalterna av SO_2 vid Nikkaluokta var generellt lägre än motsvarande halter vid Palovare, den lokal som ligger närmast. Ett undantag är dock under oktober 2005 då halten var mycket högre i Nikkaluokta än vid Palovare. Som årsmedelhalt var upmätta halter av SO_2 vid Nikkaluokta, Palovare, Myrberg, Högbränna och Storulvsjön på samma nivå. Även om man jämför med de flesta lokaler inom Luft- och nederbörds-kemiska nätet i norra Sverige, Nedre Djursvallen, Docksta, Jädraås och Pälkem, låg årsmedelhalterna på samma nivåer. Årsmedelhalterna av NO_2 i Nikkaluokta låg på samma årsmedelhalt som vid Palovare. Även årsmedelhalterna vid lokalerna Högbränna, Myrberg och Pälkem låg på samma nivå. Generellt hade de lokaler som låg längre söderut lite högre halter. När det gäller NH_3 så var sommarhalvårsmedelhalterna mycket låga vid Nikkaluokta och Palovare, de låg båda under detektionsgränsen på $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Även övriga lokaler inom Krondroppsnätet hade mycket låga sommarhalvårsmedelhalter för ammoniak, endast vid Storulvsjön, den lokal som ligger längst söderut uppmättes ett sommarhalvårsmedel över detektionsgränsen. Månadshalterna för ozon vid Nikkaluokta låg generellt lite högre än vid Palovare låg mycket jämt. Esrange, den EMEP-station som ligger närmast, hade nästan identiska månadshalter med Nikkaluokta.

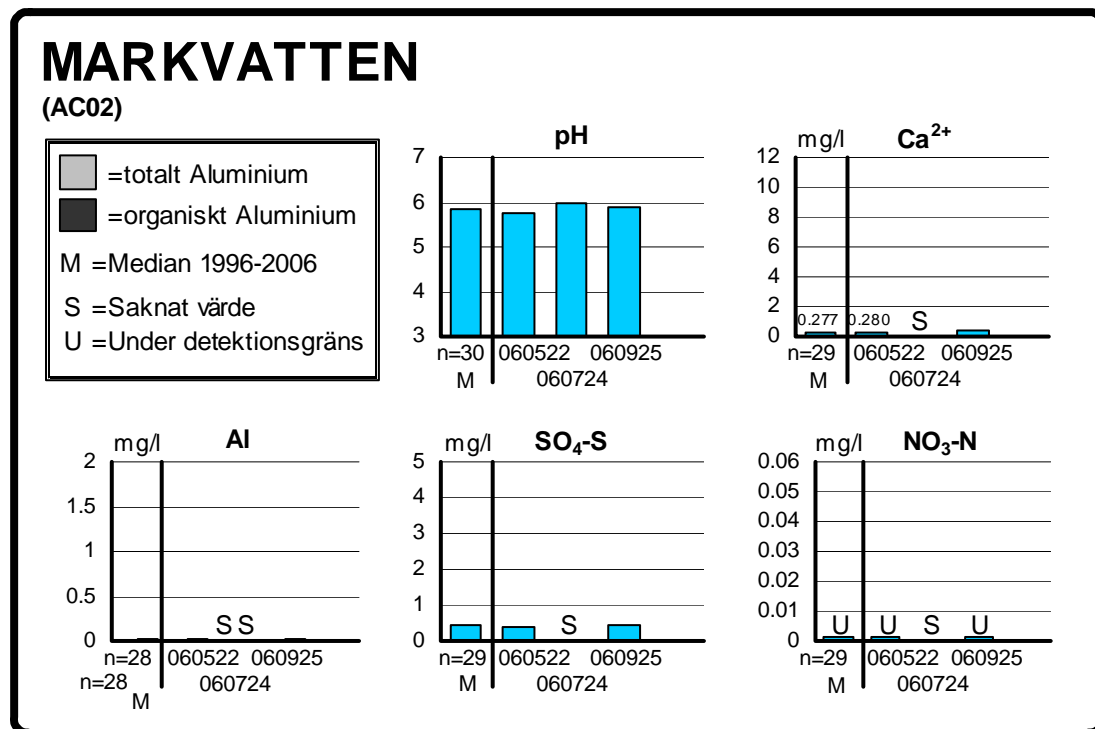
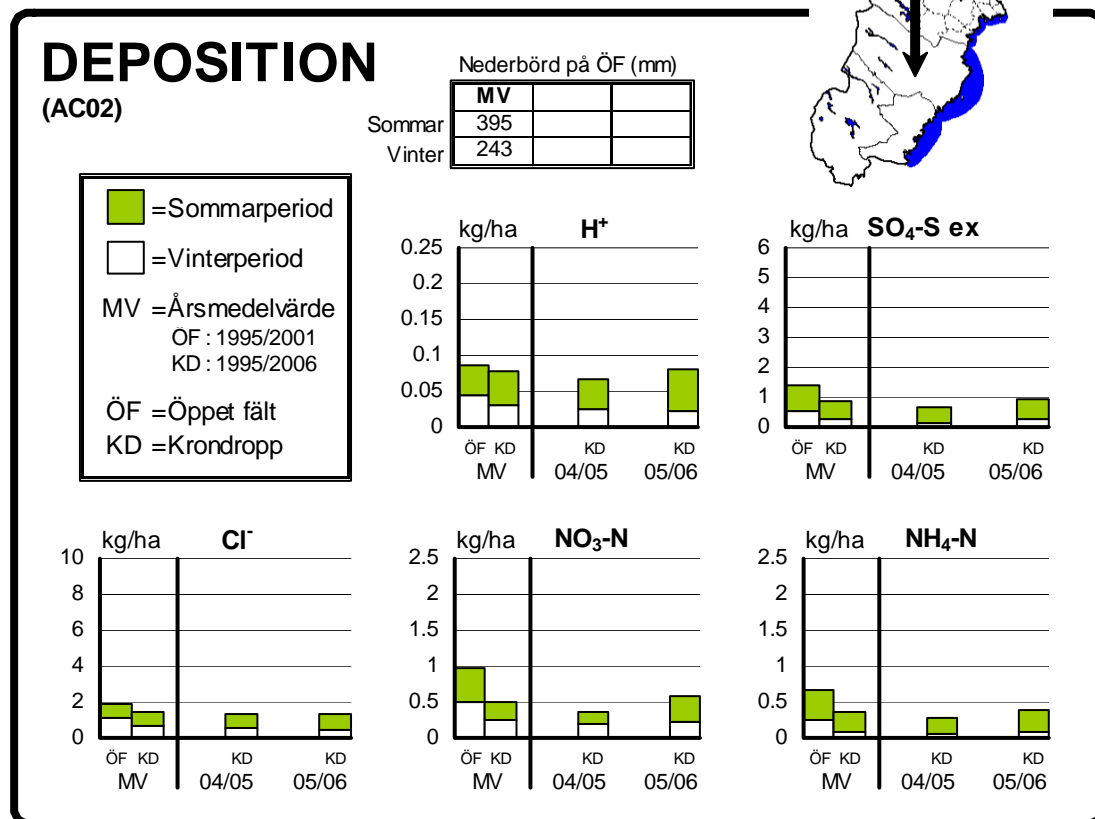
Palovare (BD 16) Lokal för mätning av lufthalter där mätningarna startade 2003/04.

Halter i luft av svaveldioxid (SO_2), kvävedioxid (NO_2), ammoniak (NH_3) och marknära ozon (O_3) har mätts i Palovare sedan januari 2004. Under åren har årsmedelhalterna av SO_2 varierat mellan $0,6 - 1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ med den lägsta medelhalten under nuvarande mätperiod. Årsmedelhalterna av NO_2 har under åren varierat mellan $0,3-0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ med den lägsta medelhalten under nuvarande mätperiod. Sommarhalvårsmedelhalten av NH_3 har sedan mätningarnas start varierat mellan $<0,3 - 0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ är detektionsgränsen för NH_3). Under sommaren 2006 var medelhalten under detektionsgränsen på $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sommarhalvårsmedelhalterna för ozon har under åren varierat mellan $60-65 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Under sommaren 2006 var medelhalten $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Månadshalterna av SO_2 vid Palovare var generellt högre än motsvarande halter vid Nikkaluokta, den lokal som ligger närmast. Ett undantag är dock under oktober 2005 då halten var mycket högre i Nikkaluokta än vid Palovare. Som årsmedelhalt var upmätta halter av SO_2 vid Nikkaluokta, Palovare, Myrberg, Högbränna och Storulvsjön på samma nivå. Även om man jämför med de flesta lokaler inom Luft- och nederbörds-kemiska nätet i norra Sverige, Nedre Djursvallen, Docksta, Jädraås och Pälkem, låg årsmedelhalterna på samma nivåer. Årsmedelhalterna av NO_2 i Palovare låg på samma årsmedelhalt som vid Nikkaluokta. Även årsmedelhalterna vid lokalerna Högbränna, Myrberg och Pälkem låg på samma nivå. Generellt hade de lokaler som låg längre söderut lite högre halter. När det gäller NH_3 så var sommarhalvårsmedelhalterna mycket låga vid Palovare och Nikkaluokta, de låg båda under detektionsgränsen på $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Även övriga lokaler inom Krondroppsnätet hade mycket låga sommarhalvårsmedelhalter för ammoniak, endast vid Storulvsjön, den lokal som ligger längst söderut uppmättes ett sommarhalvårsmedel över detektionsgränsen. Månadshalterna för ozon vid Palovare låg generellt lite lägre än vid Nikkaluokta och vid Esrange, i Norrbottens län, den EMEP-station som ligger närmast.

Brattfors (AC02)

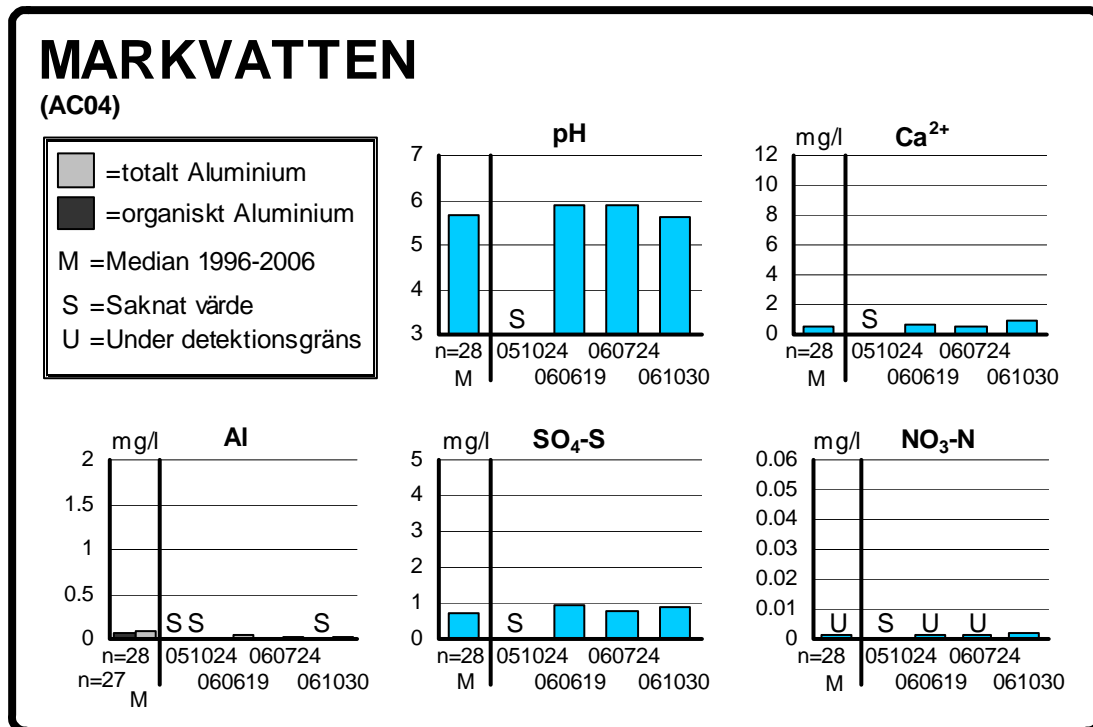
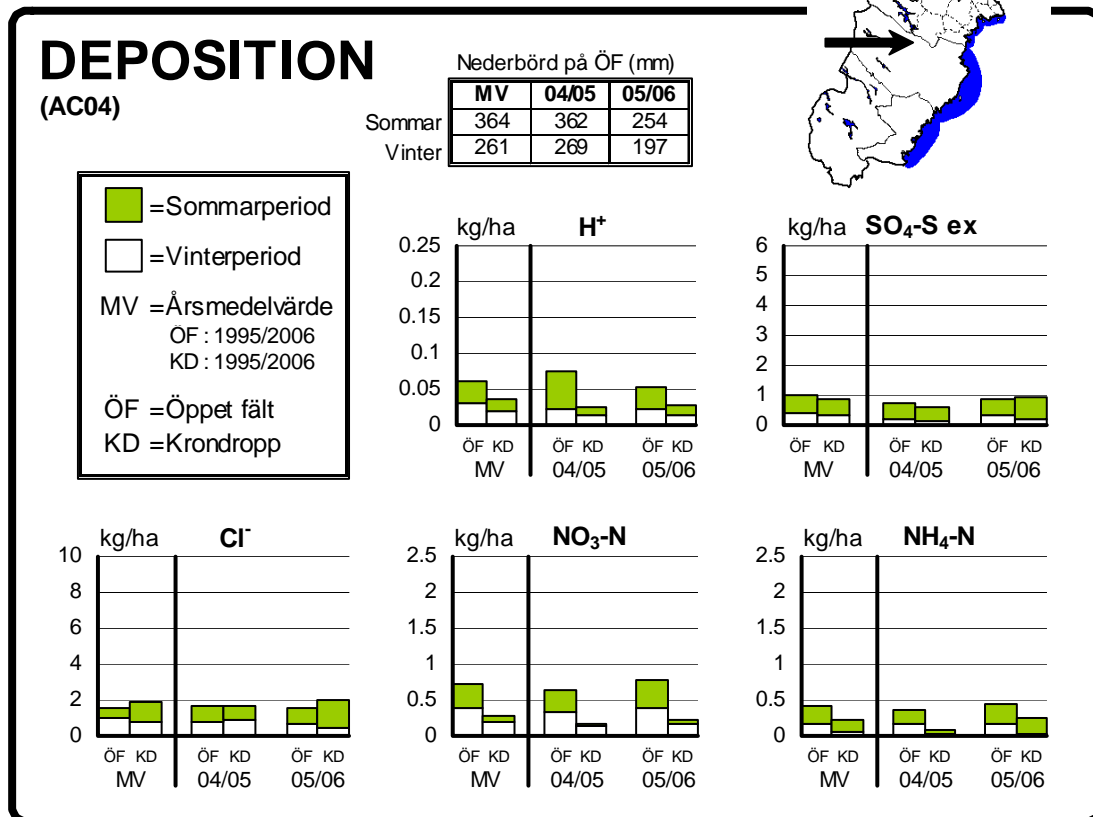
Tall, 81 år



Figur 3. Depositions- och markvattendata från Brattfors, AC02. Observera att modellberäknad våtdeposition används som jämförelse till kronddroppsmätningarna.

Högränna (AC04)

Gran, 91 år



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

Bäcksjö (AC30)

Gran

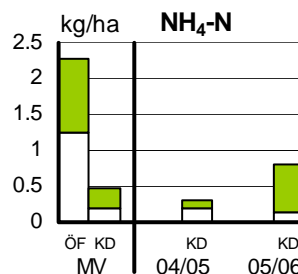
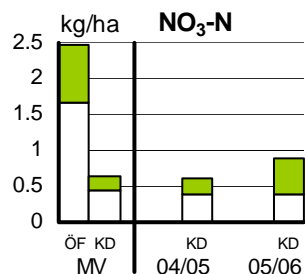
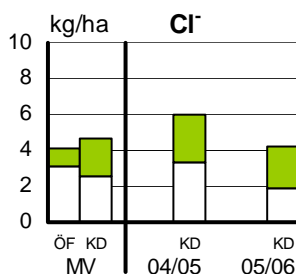
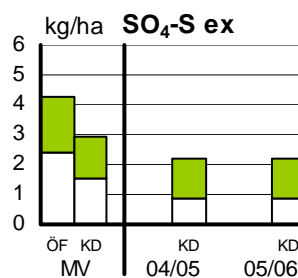
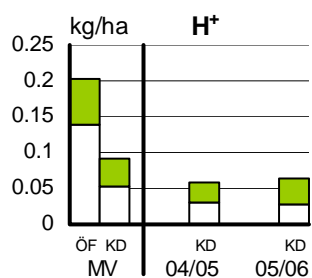


DEPOSITION (AC30)

Nederbörd på ÖF (mm)

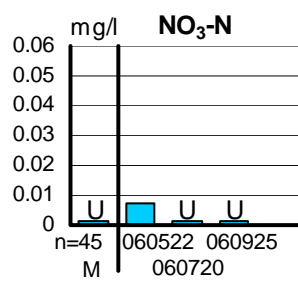
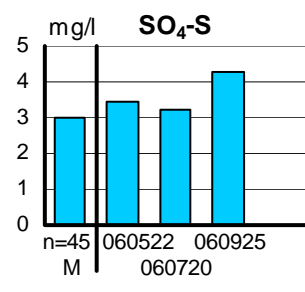
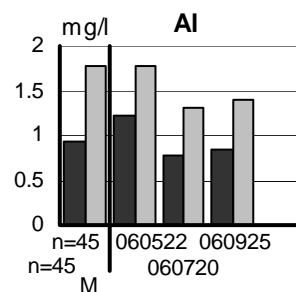
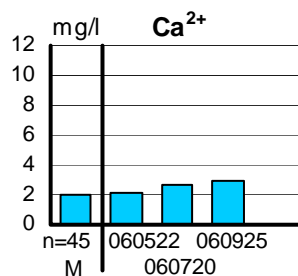
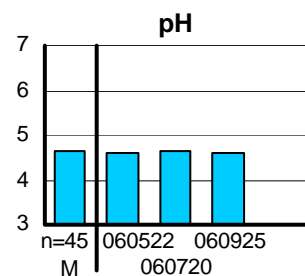
MV		
Sommar	367	
Vinter	438	

=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 ÖF : 1991/2000
 KD : 1991/2006
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN (AC30)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1991-2006
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 5. Depositions- och markvattendata från Bäcksjö, AC30. Observera att modellberäknad våtdeposition används som jämförelse till kronddropsmätningarna.

Ammarnäs (AC34)

Gran



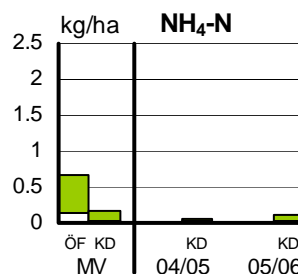
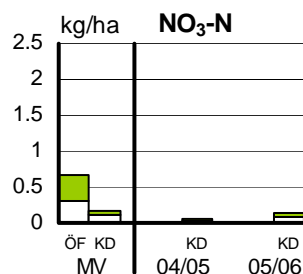
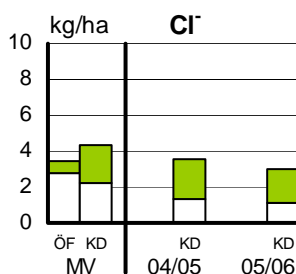
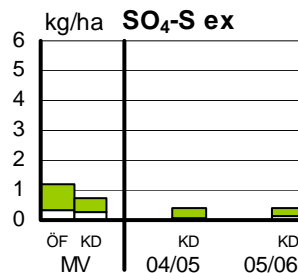
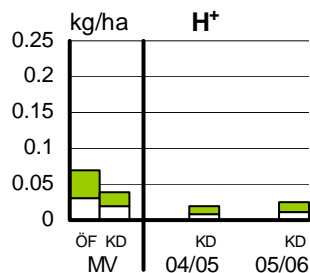
DEPOSITION

(AC34)

Nederbörd på ÖF (mm)

MV		
Sommar	342	
Vinter	255	

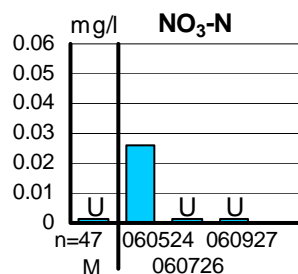
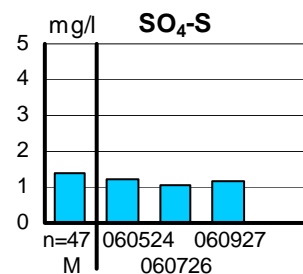
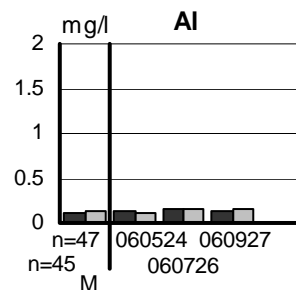
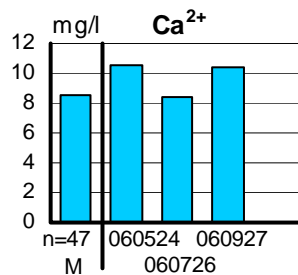
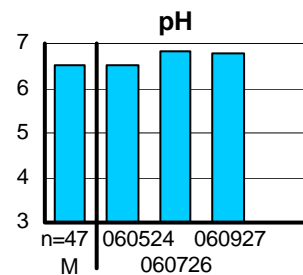
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 OF : 1991/2000
 KD : 1991/2006
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(AC34)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1991-2006
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 6. Depositions- och markvattendata från Ammarnäs, AC34. Observera att modellberäknad våtdeposition används som jämförelse till kronddroppsmätningarna.

Holmsvatten (AC35)

Gran

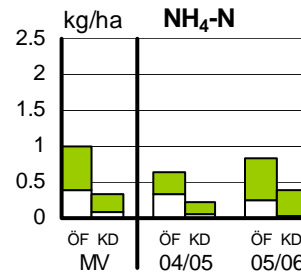
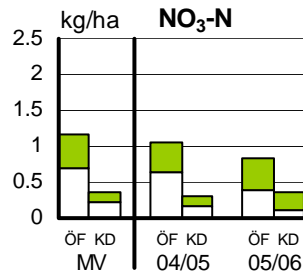
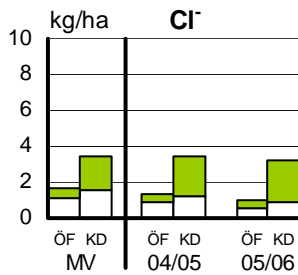
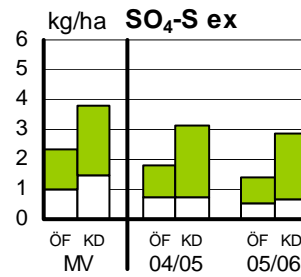
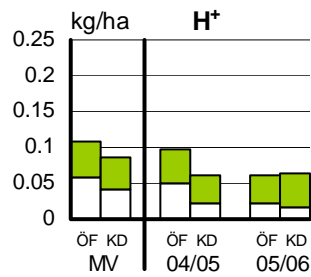


DEPOSITION (AC35)

Nederbörd på ÖF (mm)

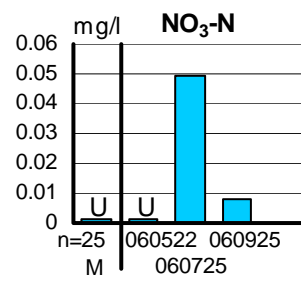
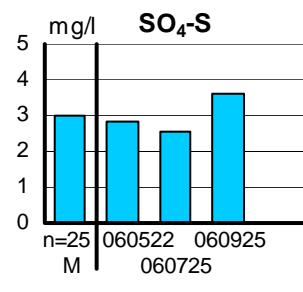
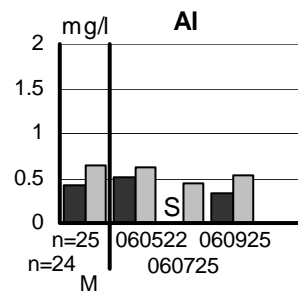
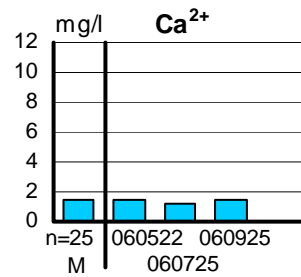
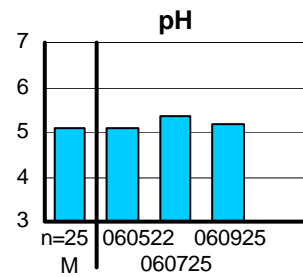
	MV	04/05	05/06
Sommar	341	360	262
Vinter	280	271	166

=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 OF : 1991/2006
 KD : 1991/2006
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN (AC35)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1998-2006
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



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

Gammelgården (BD01)

Tall, 71 år



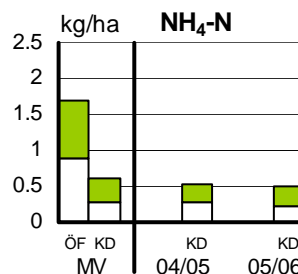
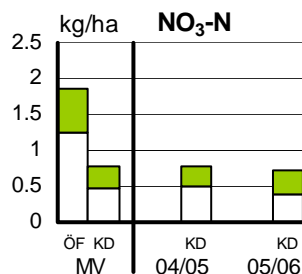
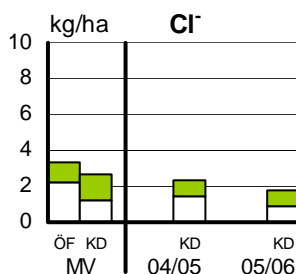
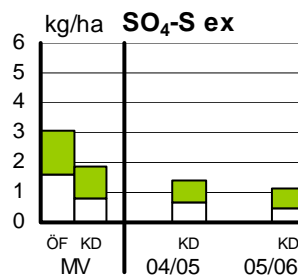
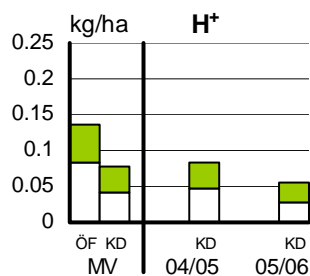
DEPOSITION

(BD01)

Nederbörd på ÖF (mm)

MV		
Sommar	390	
Vinter	362	

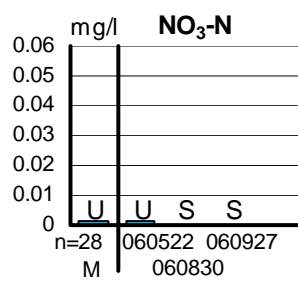
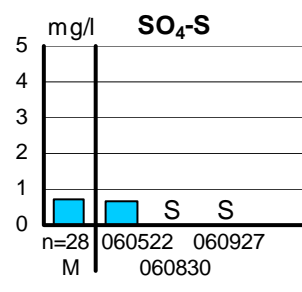
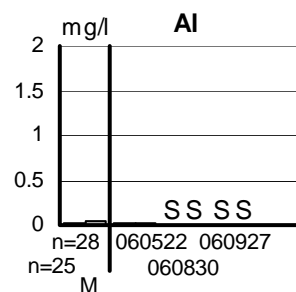
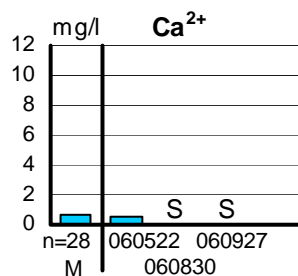
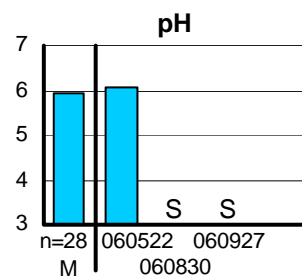
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 ÖF : 1996/2001
 KD : 1996/2006
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(BD01)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1996-2006
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 8. Depositions- och markvattendata från Gammelgården, BD01. Observera att modellberäknad vätdeposition används som jämförelse till kronddroppsmätningarna.

Myrberg (BD02)

Gran, 101 år



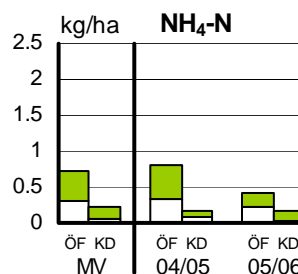
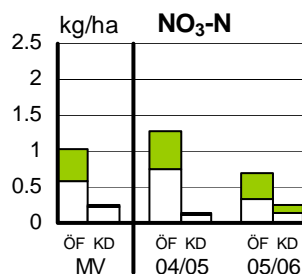
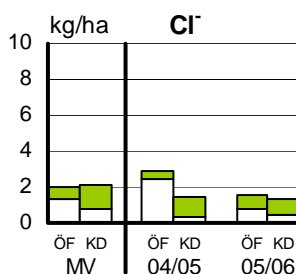
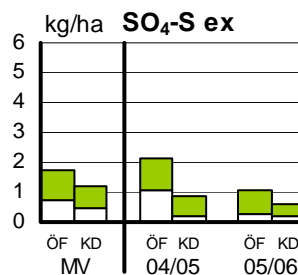
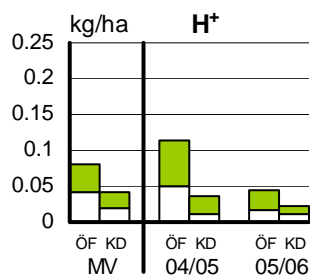
DEPOSITION

(BD02)

Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	04/05	05/06
Sommar	385	534	188
Vinter	290	423	146

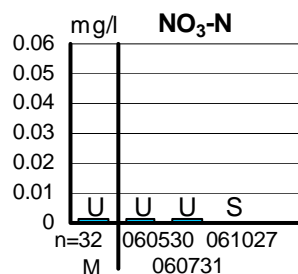
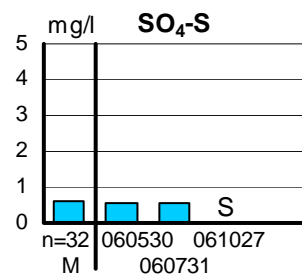
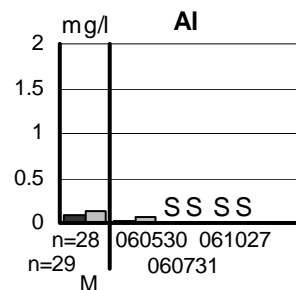
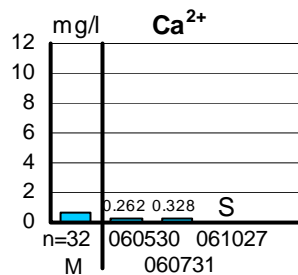
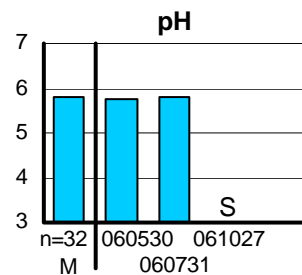
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 OF : 1996/2006
 KD : 1996/2006
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(BD02)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1996-2006
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



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

Stockfors (BD32)

Tall, 162 år

DEPOSITION

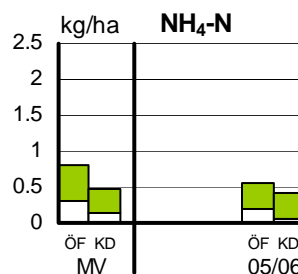
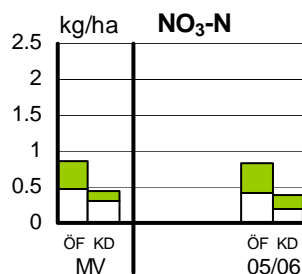
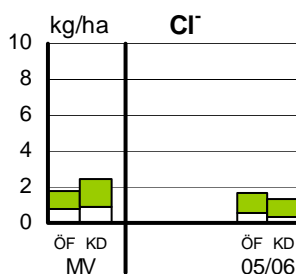
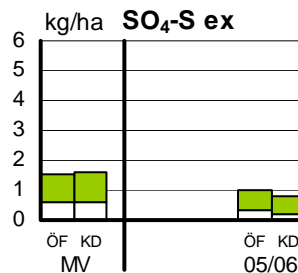
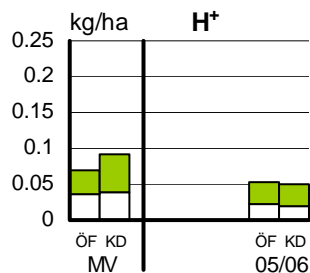
(BD32)

Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	05/06
Sommar	297	251
Vinter	202	131



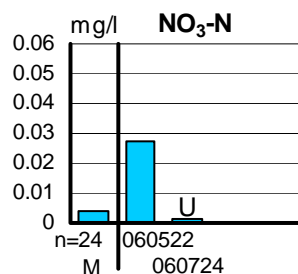
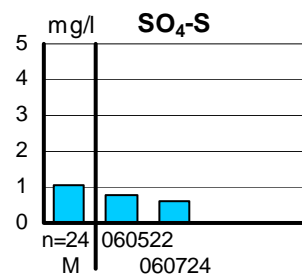
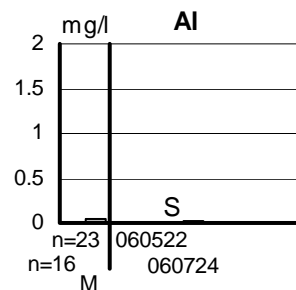
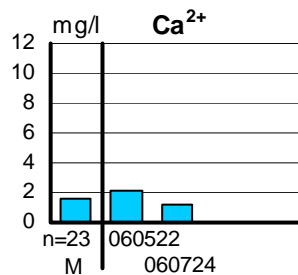
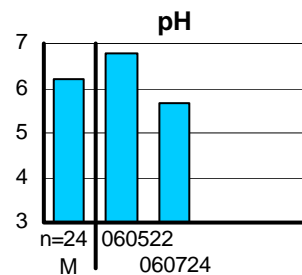
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 OF : 1991/2003
 KD : 1991/2003
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(BD32)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1991-2006
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 10. Depositions- och markvattendata från Stockfors, BD32. Mäts på uppdrag av Älvsbyns kommun.

Lakamark (Y 03)

Gran, 74 år

DEPOSITION

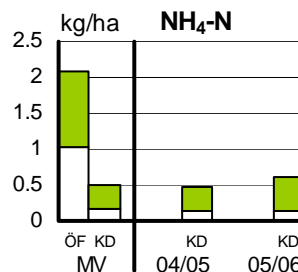
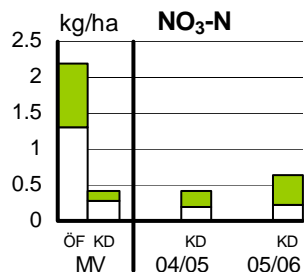
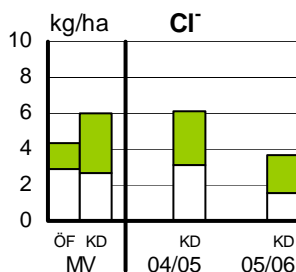
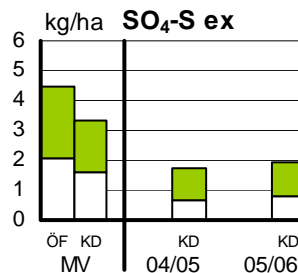
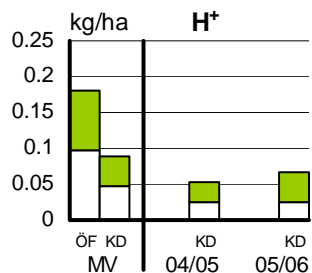
(Y 03)

Nederbörd på ÖF (mm)

MV		
Sommar	415	
Vinter	371	



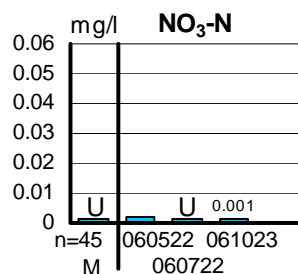
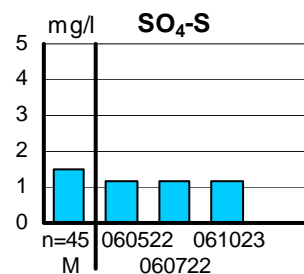
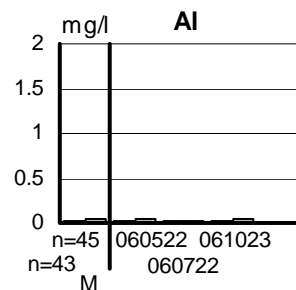
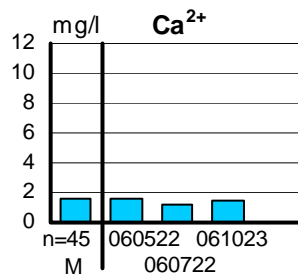
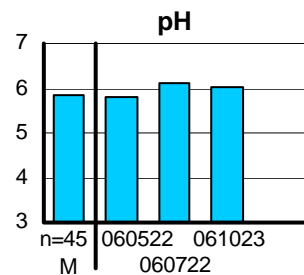
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 OF : 1991/2000
 KD : 1991/2006
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(Y 03)

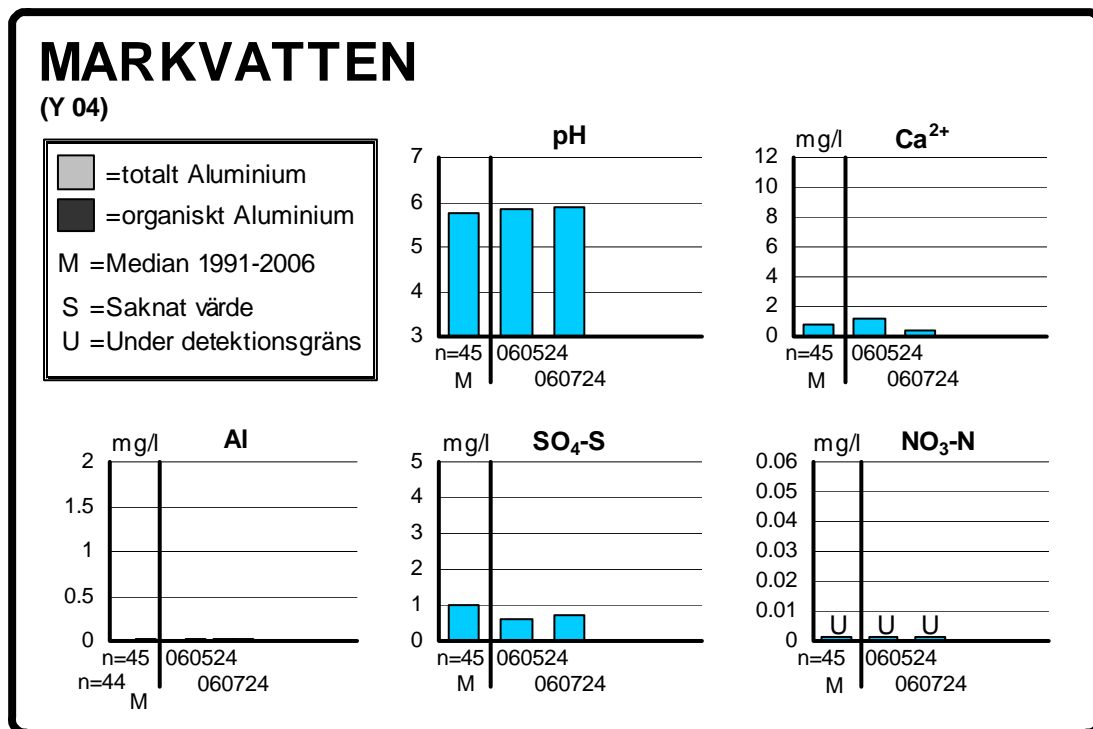
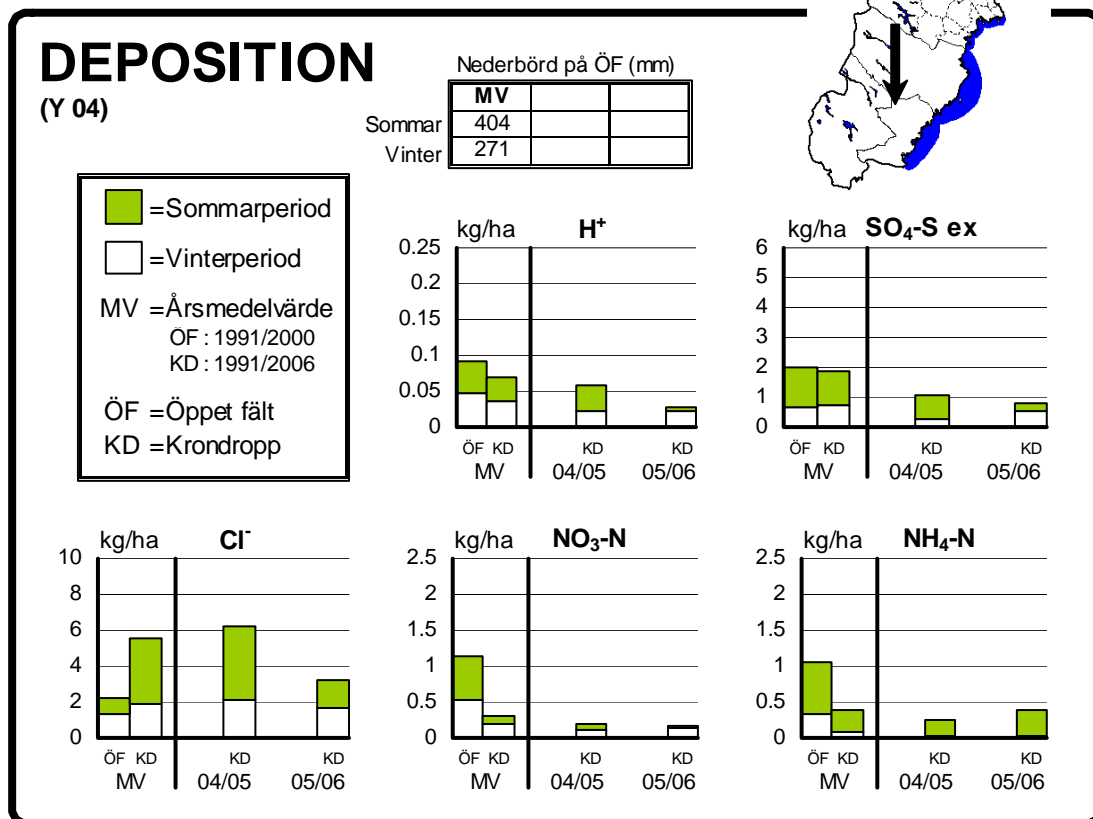
=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1991-2006
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 11. Depositions- och markvattendata från Lakamark, Y 03. Observera att modellberäknad våtdeposition används som jämförelse till kronddroppsmätningarna.

Ruskhöjden (Y 04)

Gran, 217 år



Figur 12. Depositions- och markvattendata från Ruskhöjden, Y 04. Observera att modellberäknad våtdeposition används som jämförelse till kronddroppsmätningarna.

Storsjön (Y 06)

Gran

DEPOSITION

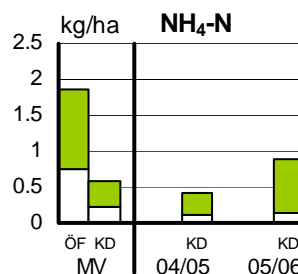
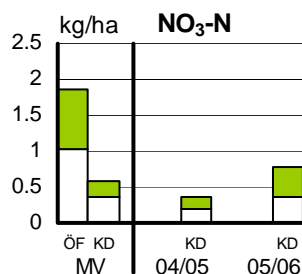
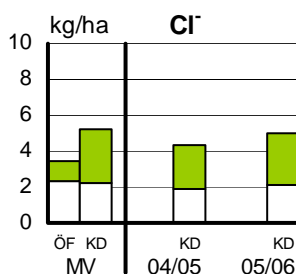
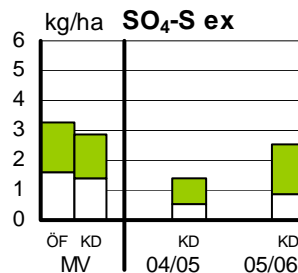
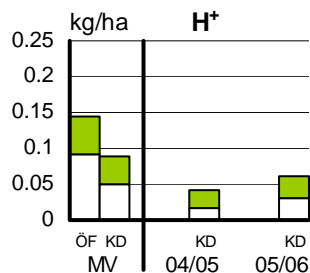
(Y 06)

Nederbörd på ÖF (mm)

MV		
Sommar	358	
Vinter	347	



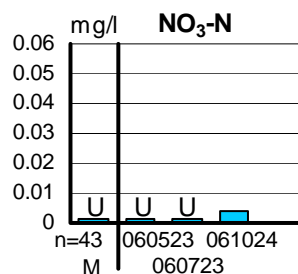
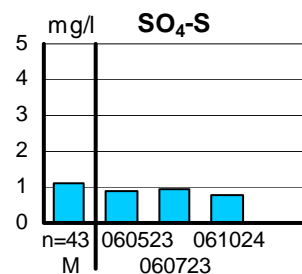
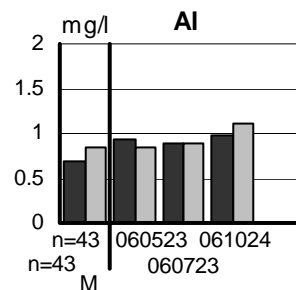
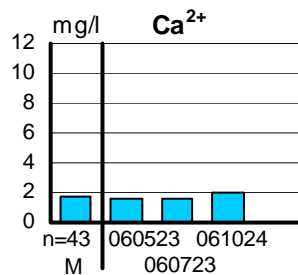
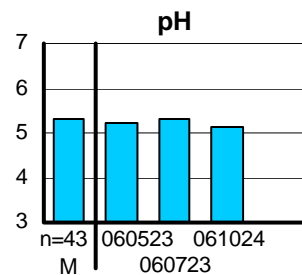
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 OF : 1992/2000
 KD : 1992/2006
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(Y 06)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1993-2006
 S =Sakat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 13. Depositions- och markvattendata från Storsjön, Y 06. Observera att modellberäknad våtdeposition används som jämförelse till kronddroppsmätningarna.

Storulvsjön (Y 07)

Gran, 74 år

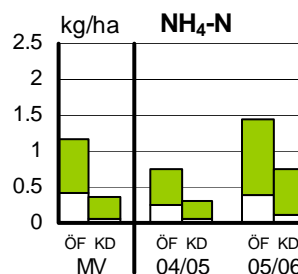
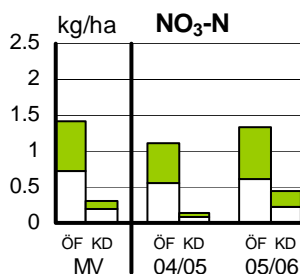
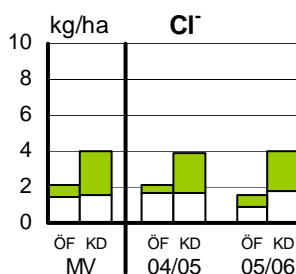
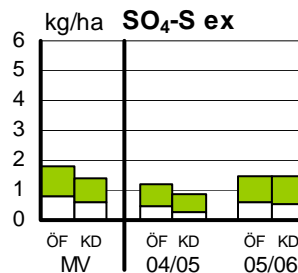
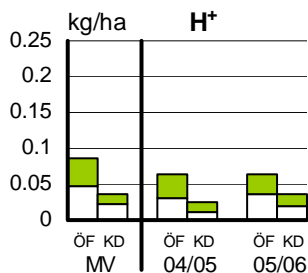
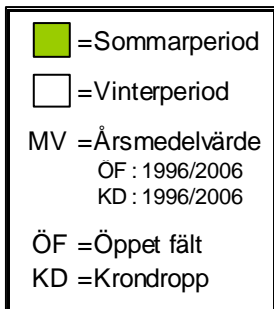
DEPOSITION

(Y 07)

Nederbörd på ÖF (mm)

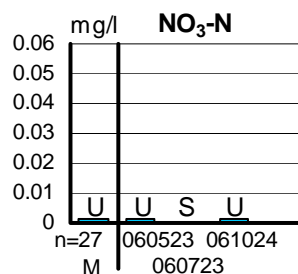
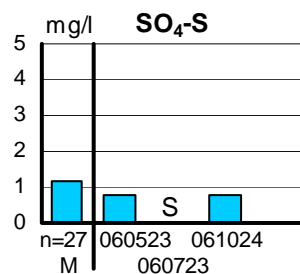
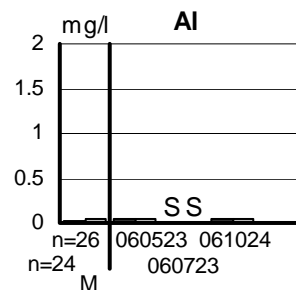
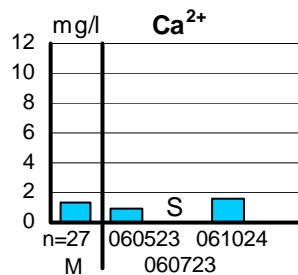
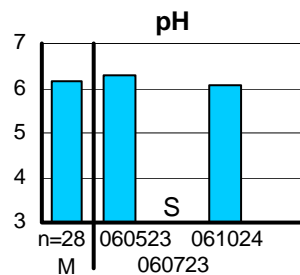
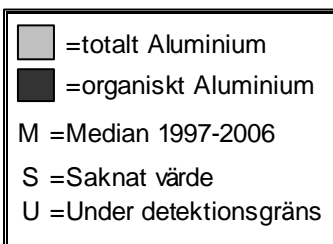
	MV	04/05	05/06
Sommar	432	439	451
Vinter	308	271	223

Sommar
Vinter



MARKVATTEN

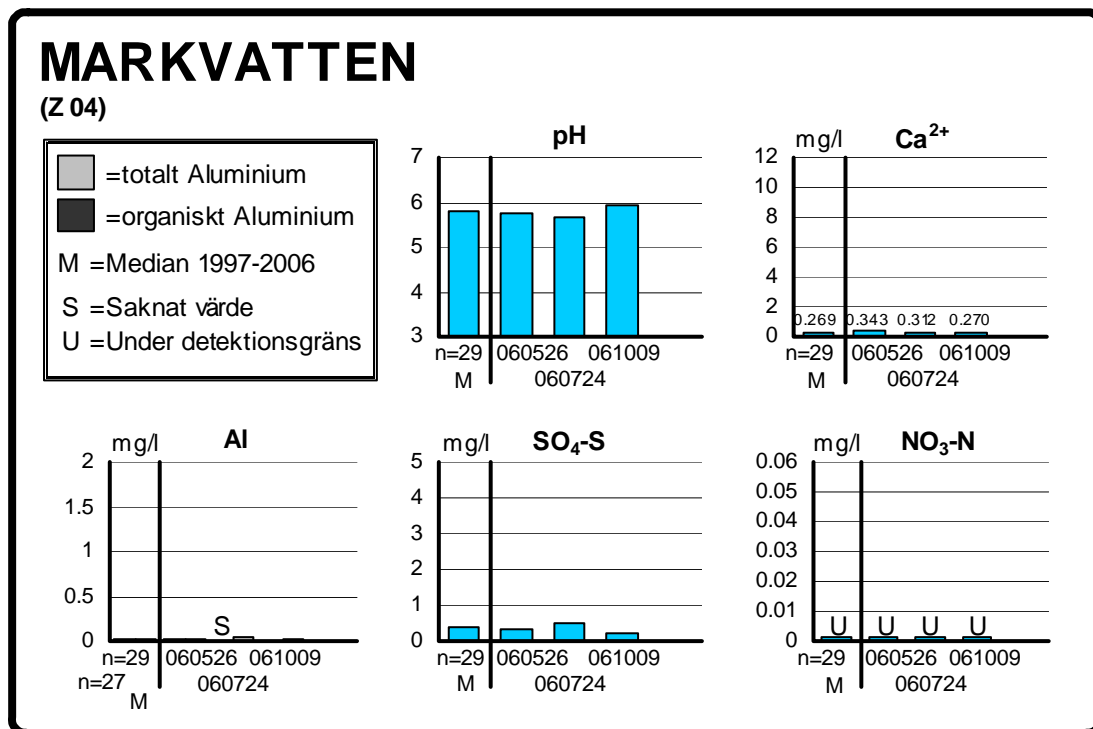
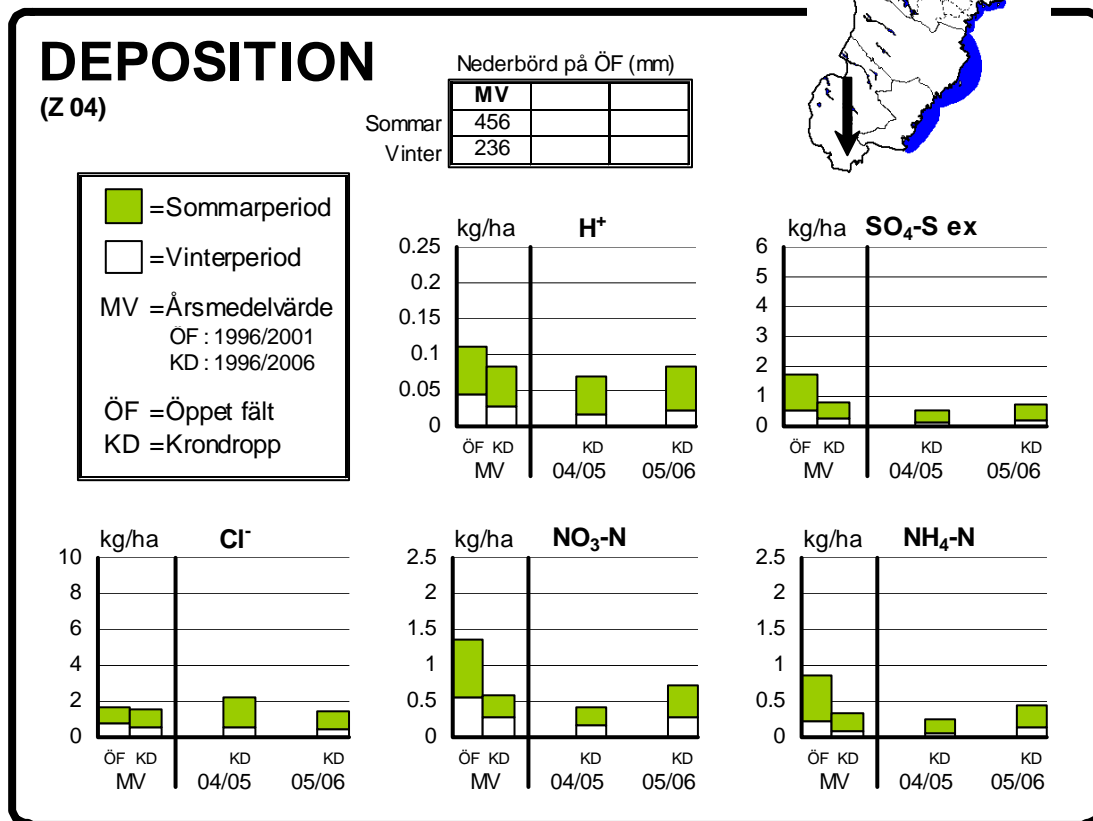
(Y 07)



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

Sör-Digertjärnen (Z 04)

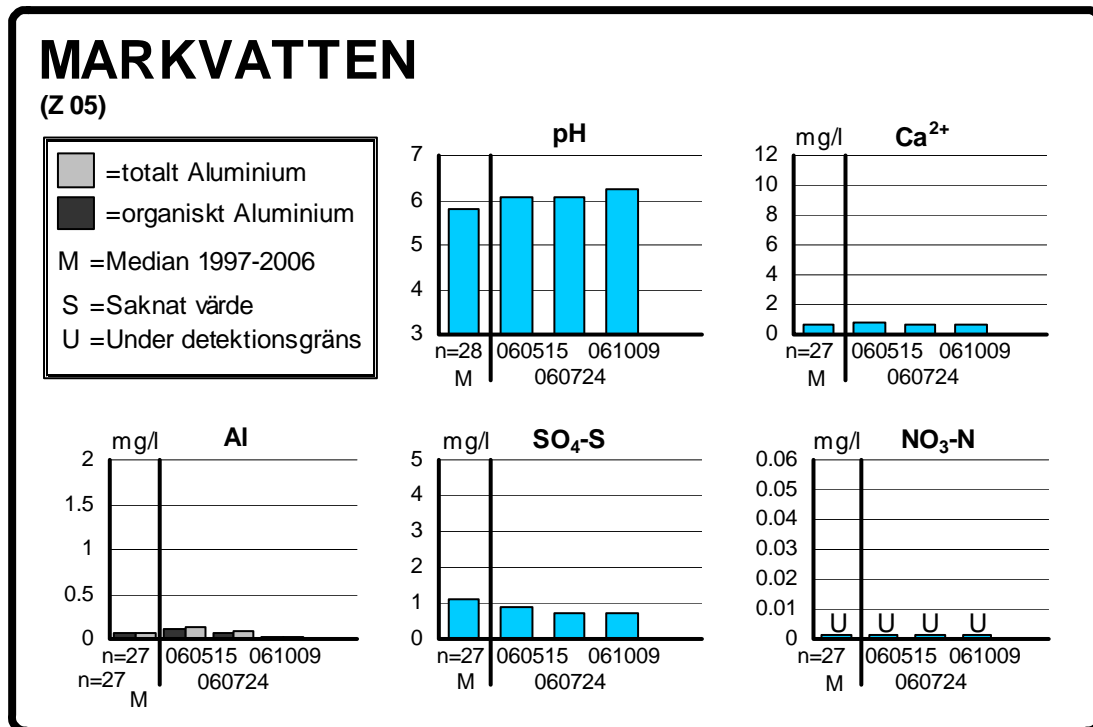
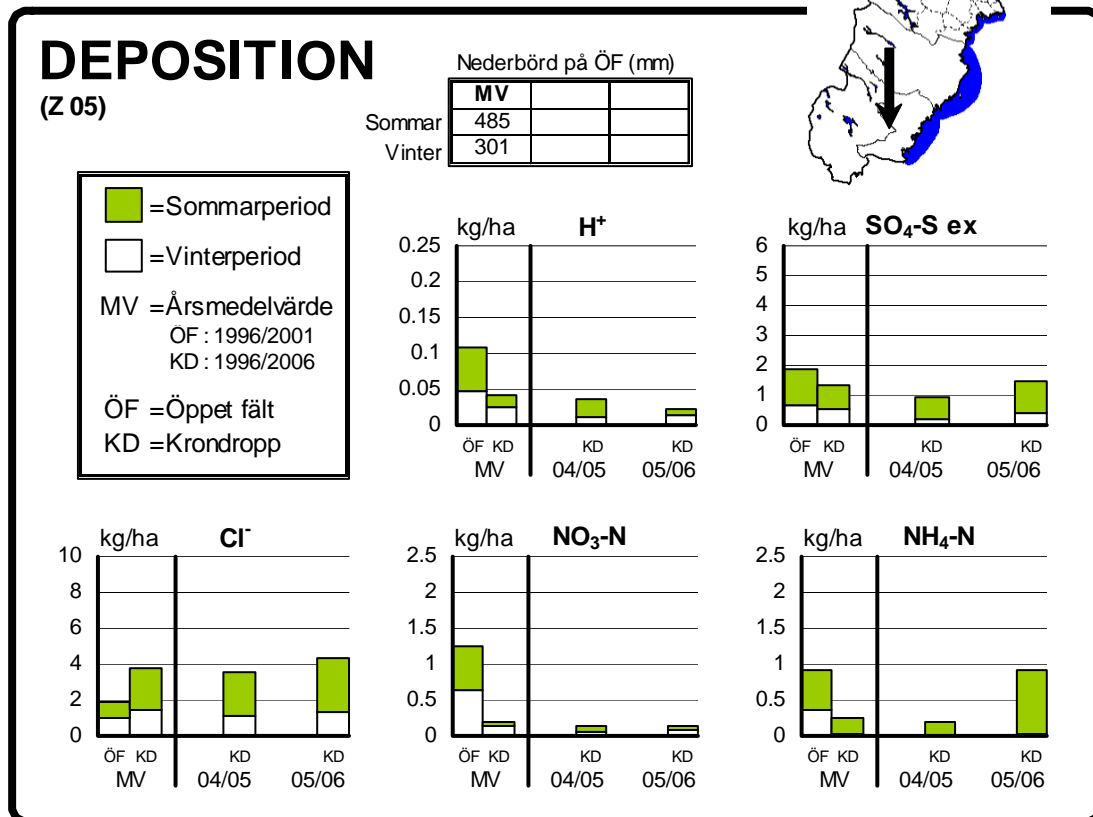
Tall, 95 år



Figur 15. Depositions- och markvattendata från Sör-Digertjärnen, Z 04. Observera att modellberäknad våtdeposition används som jämförelse till kronddroppsmätningarna.

Nymyran (Z 05)

Gran, 74 år



Figur 16. Depositions- och markvattendata från Nymyran, Z 05. Observera att modellberäknad våtdeposition används som jämförelse till kronddroppsmätningarna.

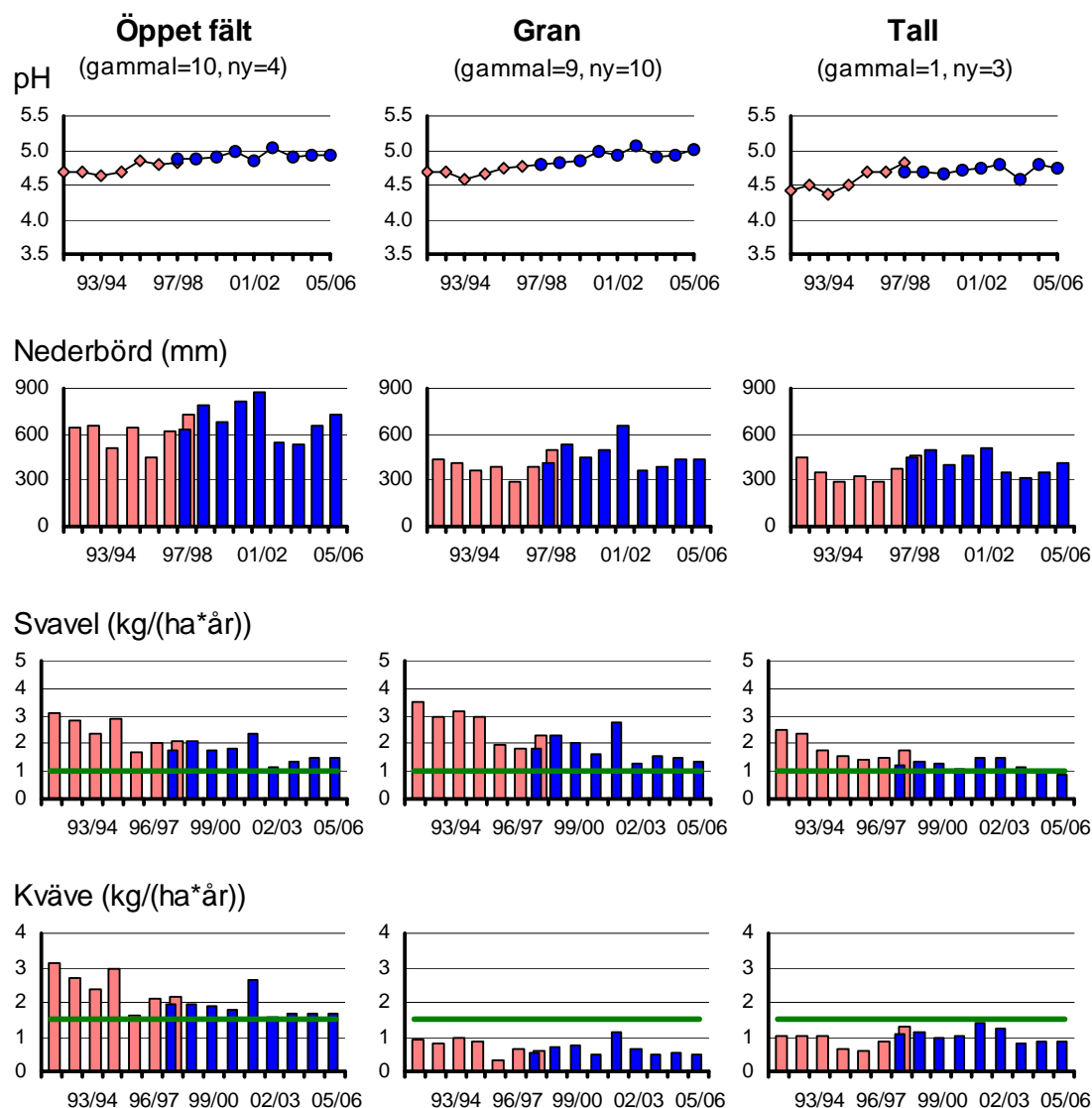
Tidsutveckling deposition

Tidsutvecklingen i de fyra norrlandslänen, beräknat som medelvärden för länens lokaler, visas i figur 16.

Sedan början av 1990-talet har försurningsbelastningen minskat i norra Sverige. Nederbördens pH-värde har stigit från omkring 4,6 de tre första åren till omkring 4,9 de tre senaste åren och verkar stabiliserat sig kring den nivån. Depositionen av antropogent svavel på öppet fält har minskat från i genomsnitt 2,8 för att sedan från 2000 –talets början plana ut kring 1,5 kg/ha i början av 2000-talet. Oorganiskt kväve har på liknande sätt minskat från 2,7 till 1,9 kg/ha vid en jämförelse av samma perioder.

Utvecklingen när det gäller antropogent svavel är något tydligare i krondropp, vilket beror på att krondropp också påverkas av torrdeposition. För nedfallet av oorganiskt kväve till marken i granytorna visar dock senaste årets data värden i nivå med tidigare år, cirka 0,5 kg/ha. Upptag och omvandling av kväve i trädkronorna med varierande förutsättningar olika år, gör det svårt att se tydliga trender för kvävenedfall.

Nedfallet av antropogent svavel via krondropp i granytorna var i genomsnitt 1,3 kg/ha under 2005/06, vilket endast är något över förväntad deposition år 2010. Nedfallet av oorganiskt kväve på öppet fält var 1,7 kg/ha under 2005/06. Om torrdepositionen av kväve uppskattas till 0-2 kg/ha och år (baserat på SMHIs modellberäkningar för 2002/03) blir total deposition till skogen 1,7–3,7 kg/ha. Depositionen av oorganiskt kväve år 2010 förväntas vara 1,5 kg/ha.



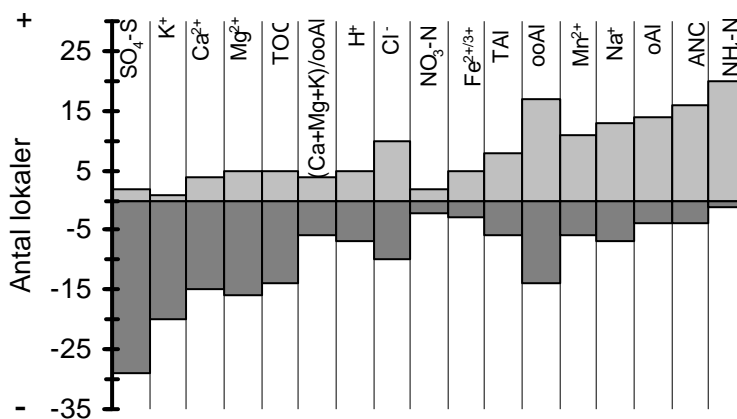
Figur 17. Årsmedelvärden för valda parametrar i tre miljöer i norra Sverige; öppet fält och gran- och tallskog, uppdelat på två delvis överlappande tidserier. Figuren visar tidsutveckling trots övergång från "gammal" serie (från 1991/92) till "ny" serie (från 1996/97). Markerad linje anger genomsnittlig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

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 19 visar att markvattnets innehåll av kalcium och kalium har minskat signifikant på mer än hälften av lokalerna i Svealand och Norrland. På nästan lika många lokaler har halterna av magnesium minskat. En tydlig trend är sjunkande halter av sulfatsvavel. Det har noterats på två tredjedelar av alla lokaler och är en logisk följd av minskad svaveldeposition. Sjunkande halter redovisas även för klorid, mangan och organiskt kol (TOC).

Förändringar av markvattnets surhetsgrad är inte lika tydliga, utan det finns exempel på både ökad och minskad surhet. Markens förmåga att buffra mot syror, uttryckt som ANC (se ord att förklara, sidan 4) samt i viss utsträckning även kvoten mellan baskationer och oorganiskt aluminium har dock ökat, vilket indikerar minskad surhetsgrad. ANC påverkas förutom av försurningsbelastningen av nedfallet av havssalt. Stigande halter av klorid i markvattnet kan leda till sänkt ANC, vilket har noterats på två av de tolv lokaler i Svealand och Norrland där ANC har minskat signifikant.



Figur 18. Trendberäkningar för markvatten på 52 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 2005/06 omfattar tre fjälllokaler i Jämtland; Sånfjället i södra delen av länet, Hundshögen i den centrala delen samt Fiskåfjället i norra Jämtlands län. På Sånfjället och Hundshögen finns en mätstation för nederbördsinsamling på öppen mark på "hög" höjd (1170 respektive 1250 m.ö.h) och en på "låg" höjd (635 respektive 670 m.ö.h). Dessutom finns krondroppsmätningar i trädgränsen för granskog (620-780 m.ö.h) på alla tre fjällen. 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.

Mätningarna har visat att nederbördskemiska undersökningar på kalfjället medför betydande osäkerheter i både uppmätta nederbörds mängder 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 månadsdeposition av sulfatsvavel (utan svavel från havssalt) i krondropp från granskog på Hundshögen (Z93), och som jämförelse på det sydligare belägna Fulufjället (W90 och W92), visas i figur 20. Lokalerna på högre höjd är placerade i trädgränsen, på 700-800 m.ö.h. Lokal W90, som har den längsta mätserien, ligger lägre och består av äldre granskog i ett relativt skyddat läge i Göljådalen. Mätserien som börjar hösten 1994 (W90) visar att nedfallet av sulfatsvavel minskat under perioden fram till hösten 2006, men planat ut under de senaste åren.

Lokalerna på högre höjd (W92 och Z93), där mätserierna börjar hösten 1997, uppvisar betydligt högre nedfall vissa månader, jämfört med granlokalen på låg höjd (W90). Skillnaderna är relativt stora vissa månader och tillskottet på

hög höjd beror sannolikt på att förorenade molndroppar fastnar på träden. Mätningarna visar att episoder med hög månadsdeposition förekommer även de senaste fyra åren, men i mer begränsad omfattning.

Hösten 2002 startade nationella mätningar av luftföroreningar i fjällområdet med syfte att bidra till bättre modellberäkningar (Sverigemodellen, SMHI) av deposition och halter i norra Sverige (läs mer under krondropps nätet på www.ivl.se). På några platser på hög höjd utförs även nedfallsmätningar i fjällskog och på öppet fält. Figur 20 visar nedfallet av sulfatsvavel (utan havssaltsdelen) under året 2005/06 på samtliga krondroppslokaler i fjällskog där bokstäverna utgör länsbeteckningar. Som jämförelse visas även ett antal lokaler med gran och tallskog på lägre höjd i västra eller centrala delarna av Norrland.

Lokalerna i figur 20 är sorterade från norr till söder och fjällstationerna visar normalt ingen geografisk gradient, till skillnad mot övriga lokaler som med några undantag indikerat ökat nedfall av svavel mot söder. Fjällokalerna är sannolikt påverkade av lokala förhållanden i form av exponering och typ av skog. Under 05/06 har dock de sydligare fjällokalerna (Z 96, Z 91, Z93 och W92), visat ett tydligt högre svavelnedfall än de nordligare och särskilt Z 96 och W 92 som hade en högre nederbörd. De genomsnittliga halterna av svavel i krondroppet visade en tendens till en nord – sydlig gradient, med högst halt i södra delen av fjällområdet. Generellt var svavelnedfallet även något högre för fjällokalerna, framförallt i Jämtlands och kopparbergs län, jämfört med närmast föregående år.

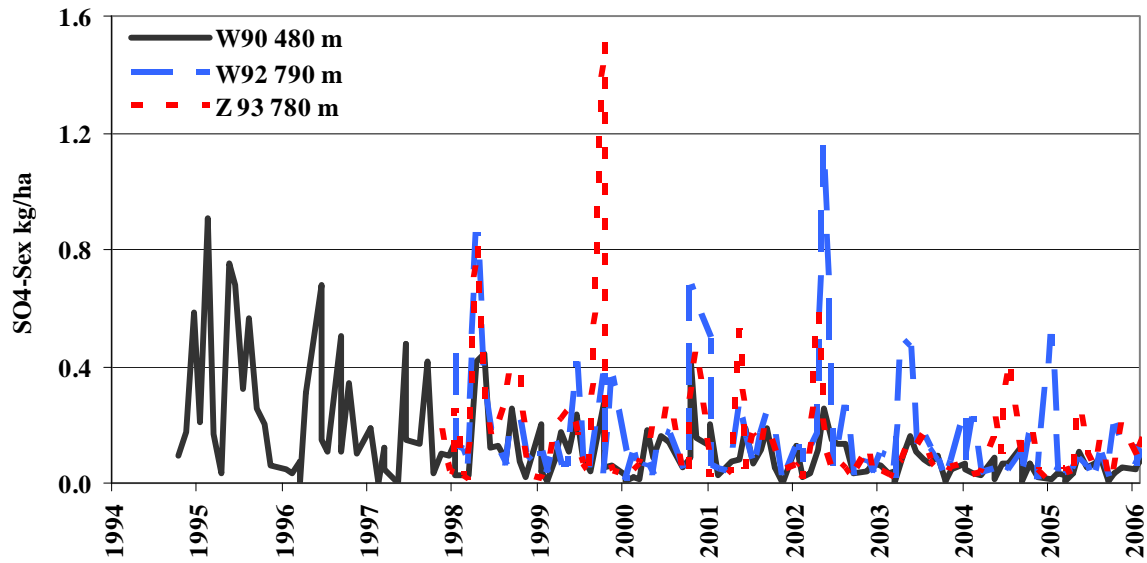
Mätningarna i Norr (BD)- och Västerbotten (AC) sker i fjällbjörkskog, som normalt bör samla in mindre luftföroreningar än granskog, vilket dock inte varit tydligt under 05/06, då dessa lokaler uppvisat mängder i nivå med de andra fjällokalerna. Figur 21 visar hur skogen samlar in naturligt förekommande partiklar av havssalt som hamnar i krondroppet. Det indikerar i viss mån skogens exponering för luftföroreningar, men även avståndet till havet har stor betydelse. Från norra Jämtland och norrut är avståndet från fjällokalerna till havet relativt litet, vilket framförallt avspeglar sig i depositionen på Fiskåfjället Z 96 under 2005/06. Fjällbjörkskogen längre norrut samlar också in relativt mycket havssalt, men sannolikt inte så mycket som granskog i samma höjdläge och avstånd från havet.

På låg höjd är nedfallet av havssalt betydligt lägre än i fjällområdet (figur 22). Skillnaden beror delvis på att övriga lokaler är belägna längre österut, men även på att mängden luft med partiklar som passerar genom trädkronorna är mindre på låg höjd. Den sistnämnda effekten indikeras av att de västliga ytorna AC34 nära Ammarnäs och W90 nära Fulufjället hade lågt nedfall av havssalt. Lokal W92 högre upp på Fulufjället hade betydligt högre nedfall än lokal W90.

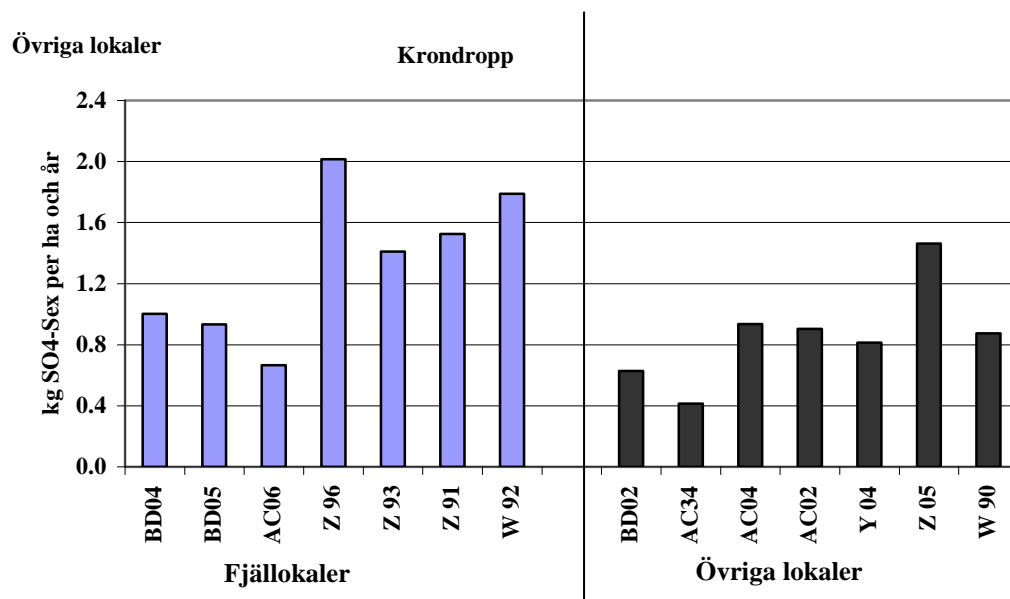
Det totala nedfallet av oorganiskt kväve (nitrat- och ammoniumkväve) till skog är generellt svår att mäta i form av krondropp på grund av upptag och omvandling i trädkronan, vilket även gäller i fjällskog. Det största bidraget kommer dock med nederbörden som kan mätas på öppet fält. Figur 22 visar nedfallet av oorganiskt kväve under 2005/06 från mätstationer i fjällområdet och dess närhet i regionala och nationella mätningar. Variationen mellan knappt 1 till uppemot 4 kg kväve per hektar och år uppvisade ingen tydlig geografisk gradient, eller ett höjdberoende, även om det fanns en tendens till högre nedfall i den södra delen av området. Högst nedfall uppvisade lokalen på hög höjd vid Hundshögen. Liksom för svavel har depositionen av kväve generellt varit något högre under 05/06 jämfört med närmast föregående år, orsaker till detta beror dels på meteorologiska variationer mellan åren, som vindfrekvenser och vindstyrkor främst västerifrån. Men även högre pollenhalter än normalt under sommarhalvåret kan ha påverkat resultaten.

Summerad årsdeposition (hydrologiska år) av samtliga undersökta ämnen på låg och hög höjd, samt i form av krondropp i det regionala nätet (Jämtland) redovisas i tabell 1a och 2a. Tabell 1a redovisar uppmätta värden utan korrektion för de svårigheter i nederbördsinsamlingen som uppstår på främst ”hög höjd”.

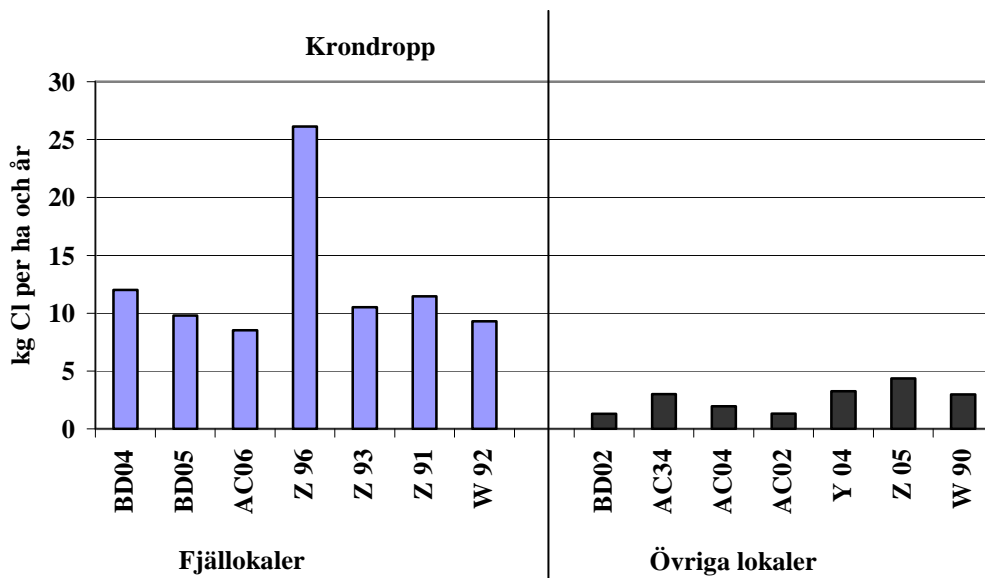
Det var oftast högre halter av luftföroreningar i nederbörd och krondropp under vinterperioden än under sommarperioden, såväl på hög och låg höjd som i den fjällnära skogen. För ammonium och kalium finns dock undantag med högre halter under sommarmånaderna, se ovan. Hög nederbörd på sommaren kan dock göra att nedfallet är störst den årstiden, även om halterna är lägre. Nivån på nedfallet under 2005/06 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 måttligt nedfall kan leda till att kritiska belastningsgränser överskrids.



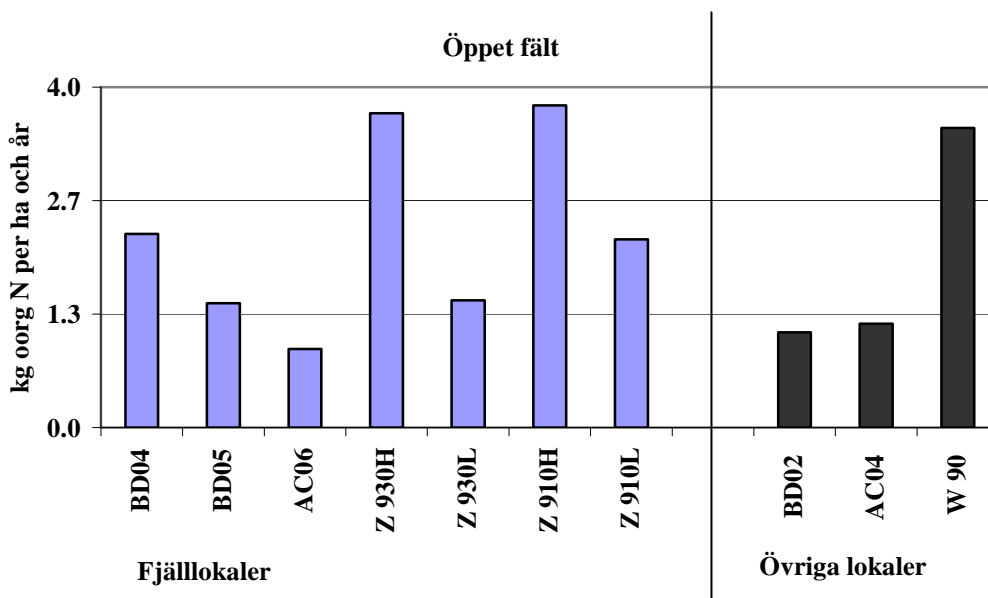
Figur 19. Uppmätt månadsdeposition (kg/ha) av svavel (SO_4-S_{ex}) i krondropp i granskog på Hundshögen (Z93) respektive skogsytan på låg höjd vid Fulu fjället (W90) och i trädgränsen på Fulu fjället (W92).



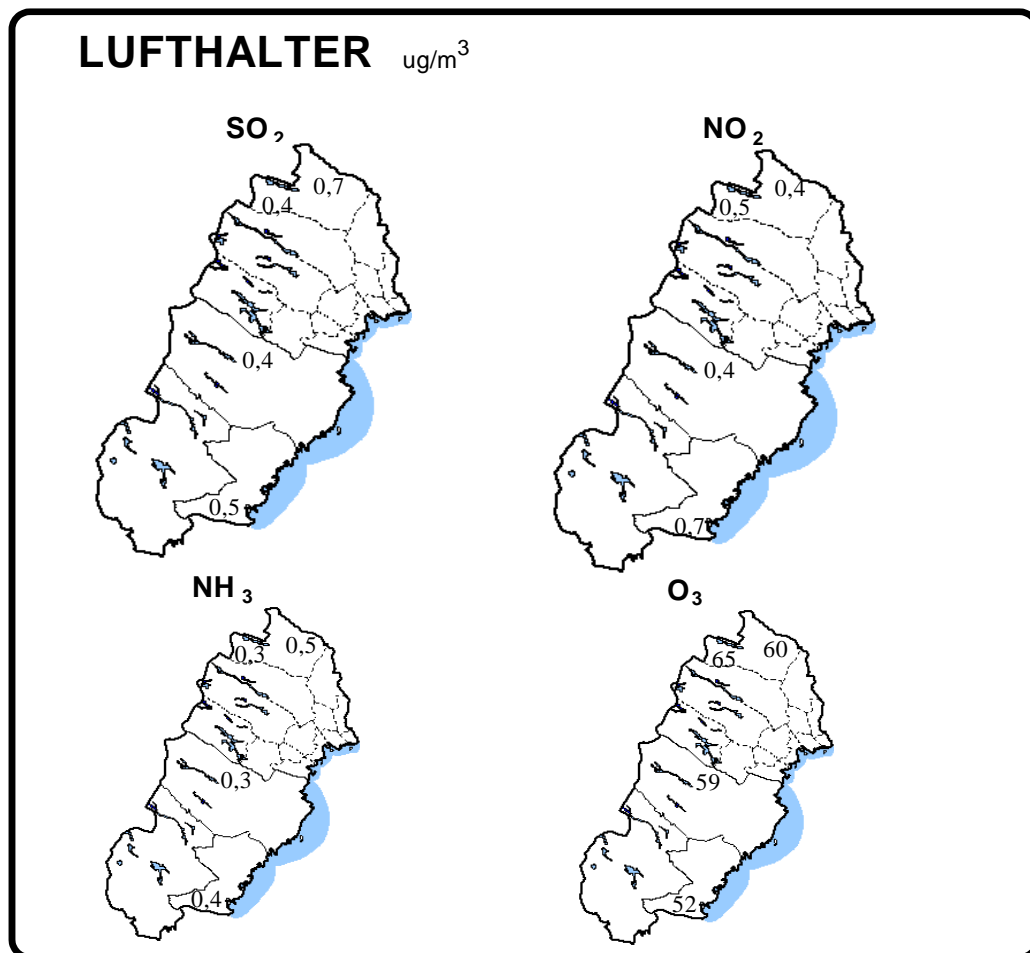
Figur 20. Uppmätt deposition (kg/ha) av svavel (SO_4-S_{ex}) i krondropp i fjällskog och på övriga lokaler under 2005/06.



Figur 21. Uppmätt deposition (kg/ha) av klorid (Cl) i kronddropp i fjällskog och på övriga lokaler under 2005/06.



Figur 22. Uppmätt deposition (kg/ha) av oorganiskt kväve ($\text{NO}_3\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$) på öppet fält på fjälllokaler och på övriga lokaler under 2005/06.



Figur 23. Periodmedelvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) av halter i luft på öppet fält. För SO_2 och NO_2 gäller oktober 2005 till september 2006 och för O_3 och NH_3 gäller perioden april - september 2006.

Faktaruta: Lufthalter och årsmedelvärden

Svaveldioxid

Hälsa: Miljökvalitetsnormerna är baserade på tim- och dygnsmedelvärden.

Ekosystem: En miljökvalitetsnorm till skydd av ekosystem har tagits fram och gäller från den 31 december 2005. Enligt normen får inte $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ överskridas, varken som årsmedelvärde eller som vinterhalvsvärde (oktober-mars).

Material: I miljömålet "Frisk luft" har Naturvårdsverket föreslagit ett delmål som innebär att år 2005 skall årsmedelhalten av svaveldioxid inte överstiga $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för skydd av kulturvärden och material.

Marknära ozon

Hälsa: Tröskelvärde enligt EUs senaste direktiv (2002/3/EG) är baserade på timhalter.

Ekosystem: Målvärde enligt EUs senaste direktiv är baserade på timhalter.

Material: Naturvårdsverkets förslag till delmål gällande miljömålet "Frisk luft" innebär bland annat att medelhalten under sommarhalvåret inte ska överskrida $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ till skydd av hälsa, kulturvärden och material år 2020. Enligt EUs senaste ozondirektiv bör inte årsmedelhalten av ozon överstiga $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ till skydd av material.

Kvävedioxid

Hälsa: Miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid till skydd av människors hälsa gäller från den 31 december 2005. Till skydd av människors hälsa får inte $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ överskridas som årsmedelvärde. Utöver detta finns miljökvalitetsnormer som är baserade på tim- och dygnsmedelvärden. Naturvårdsverkets förslag till delmål gällande miljömålet "Frisk luft" innebär bl.a. att årsmedelhalten inte ska överskrida $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ till skydd av hälsa, kulturvärden och material år 2010.

Ekosystem: En miljökvalitetsnorm till skydd av ekosystem har tagits fram och gäller från den 31 december 2005. Enligt normen får inte $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ överskridas som årsmedelvärde. Naturvårdsverkets förslag till delmål gällande miljömålet "Frisk luft" innebär bland annat att årsmedelhalten inte ska överskrida $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ till skydd av hälsa, kulturvärden och material år 2010.

Material: Naturvårdsverkets förslag till delmål gällande miljömålet "Frisk luft" innebär bland annat att årsmedelhalten inte ska överskrida $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ till skydd av hälsa, kulturvärden och material år 2010.

Ammoniak

Det finns idag inga gränsvärden eller miljökvalitetsnormer för halter i luft av ammoniak.

Data i tabellform; deposition, lufthalter och markvatten

Tabell 1a. Data från mätningar på öppet fält i norra Sverige. Nederbörd (Nedb) anges i mm/år, övriga parametrar i kg/ hektar och år. Obs!
Senaste årets data överst!

Lokal	Period	Nedb mm	kg/ha →										
			H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
Högbränna (AC04 A)	05/06	451	0,05	0,9	0,8	1,6	0,8	0,4	1,0	0,2	0,7	0,8	0,21
	04/05	631	0,08	0,8	0,7	1,7	0,6	0,4	1,2	0,2	0,8	0,6	0,12
	03/04	613	0,05	0,8	0,7	1,6	0,5	0,4	0,9	0,2	0,7	1,0	0,05
	02/03	608	0,07	1,0	0,9	1,2	0,8	0,4	1,0	0,5	0,7	0,5	0,14
	01/02	531	0,05	0,7	0,7	1,2	0,6	0,4	0,5	0,2	0,6	0,7	0,06
	00/01	827	0,10	1,6	1,5	1,4	1,1	0,5	1,0	0,3	0,9	0,6	0,10
	99/00	804	0,07	1,2	1,1	1,4	0,6	0,3	1,1	0,3	0,9	0,7	0,18
	98/99	636	0,04	1,1	1,0	1,7	0,6	0,4	1,4	0,3	1,3	1,2	0,08
	97/98	662	0,07	1,1	1,1	1,3	0,8	0,4	1,2	0,2	1,1	1,2	0,07
	96/97	638	0,06	1,4	1,3	3,0	0,8	0,6	1,1	0,4	1,7	1,6	0,14
	95/96	470	0,04	1,1	1,1	1,3	0,7	0,5	1,2	0,2	0,9	0,7	0,03
Holmsvatten (AC35 A)	05/06	428	0,06	1,5	1,4	1,0	0,8	0,8					
	04/05	631	0,10	1,8	1,8	1,3	1,1	0,6					
	03/04	619	0,09	1,9	1,9	1,5	1,0	0,7					
	02/03	455	0,05	1,8	1,7	1,5	0,8	0,9					
	01/02	513	0,06	1,7	1,7	1,5	1,1	0,8					
	00/01	857	0,14	2,8	2,7	2,0	1,6	0,9					
	99/00	814	0,13	2,8	2,7	2,3	1,3	0,9					
	98/99	665	0,12	2,2	2,1	2,1	1,2	0,9					
	97/98	805	0,15	2,8	2,7	2,1	1,2	0,7					
	96/97	613	0,10	2,1	2,0	1,8	1,0	0,9					
	95/96	429	0,06	1,9	1,8	1,1	0,6	0,7					
Myrberg (BD02 A)	05/06	334	0,04	1,1	1,1	1,6	0,7	0,4	1,0	0,4	1,0	1,7	0,26
	04/05	957	0,11	2,3	2,1	2,9	1,3	0,8	1,9	0,6	1,8	4,0	0,38
	03/04	705	0,10	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	0,8	0,2	0,9	1,0	0,08
	02/03	422	0,04	1,1	1,0	1,1	0,7	0,6	0,7	0,3	0,6	0,6	0,06
	01/02	563	0,05	1,1	1,0	1,4	0,8	0,6	0,8	0,2	0,9	0,7	0,06
	00/01	765	0,12	2,3	2,2	1,6	1,3	1,0	1,4	0,3	0,8	1,2	0,15
	99/00	769	0,06	1,7	1,6	1,9	0,8	0,7	1,6	0,3	1,5	1,3	0,27
	98/99	786	0,08	2,2	2,1	2,2	1,2	0,8	2,6	0,4	1,6	1,1	0,08
	97/98	848	0,10	2,7	2,6	1,7	1,3	0,9	1,7	0,3	1,7	0,9	0,10
	96/97	605	0,09	1,9	1,7	4,2	1,0	0,6	1,4	0,3	2,5	1,6	0,06
	Storulvsjön (Y 07 A)	05/06	674	0,06	1,6	1,5	1,6	1,3	1,4	1,3	0,3	1,1	1,3
04/05		709	0,06	1,3	1,2	2,1	1,1	0,8	1,2	0,2	1,5	0,6	0,11
03/04		696	0,08	1,8	1,8	2,0	1,4	0,8	1,6	0,3	1,4	0,9	0,07
02/03		665	0,10	1,9	1,8	2,5	1,5	1,0	1,3	0,5	1,5	1,0	0,10
01/02		570	0,04	1,3	1,2	1,5	1,0	1,1	1,0	0,2	1,1	1,1	0,06
00/01		1063	0,15	3,1	3,0	2,8	2,3	1,9	1,1	0,4	1,7	0,9	0,14
99/00		857	0,08	2,0	1,9	2,5	1,5	1,1	1,0	0,3	1,8	1,6	0,24
98/99		643	0,10	1,8	1,7	1,9	1,3	1,0	1,0	0,2	1,3	1,0	0,06
97/98		850	0,11	1,9	1,8	1,4	1,3	1,0	1,2	0,3	1,0	1,2	0,10
96/97		679	0,08	2,2	2,1	2,6	1,3	1,6	1,2	0,3	1,2	1,0	0,11
Sånfjället L (Z 91 L)		05/06	466	0,05	1,3	1,3	1,5	0,9	1,3	0,5	0,2	0,8	0,5
	04/05	492	0,03	0,8	0,7	1,9	0,6	0,7	0,5	0,3	1,2	0,7	0,05
	03/04	385	0,04	0,7	0,7	1,1	0,7	0,5	0,4	0,1	0,6	0,4	0,04
	02/03	444	0,04	0,9	0,9	1,5	0,8	0,8	0,6	0,4	0,8	0,6	0,10
	01/02	397	0,02	1,0	0,9	1,0	0,6	0,8	0,7	0,1	0,6	0,4	0,04
	00/01	724	0,10	1,4	1,4	1,0	1,1	0,7	0,4	0,2	0,6	0,3	0,07
	99/00	491	0,05	0,9	0,9	1,0	0,6	0,6	0,2	0,2	0,6	0,3	0,09
	98/99	353	0,07	1,1	1,1	0,7	0,9	0,7	0,6	0,1	0,6	0,4	0,04
	97/98	566	0,04	1,3	1,2	1,2	0,7	0,7	0,6	0,2	1,3	1,1	0,07
	96/97	385	0,05	1,5	1,4	1,1	0,7	0,8	0,2	0,1	0,5	0,3	0,03

Tabell 1a. Öppet fält data forts.

Lokal	Period	Nedb mm	H ⁺ kg/ha	SO ₄ -S →	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
Hundshögen H (Z 93 H)	05/06	675	0,15	3,5	3,3	4,3	1,5	2,2	0,9	0,4	2,7	0,3	0,15
	04/05	665	0,08	1,8	1,5	7,0	1,0	1,1	0,7	0,6	4,2	0,3	0,08
	03/04	659	0,14	2,4	2,3	3,6	1,1	1,1	0,6	0,3	2,0	0,3	0,07
	02/03	458	0,06	1,4	1,4	2,0	0,7	0,7	0,5	0,3	1,1	0,7	0,11
	01/02	529	0,06	1,6	1,4	3,5	0,9	1,0	0,5	0,3	2,1	0,4	0,05
	00/01	575	0,09	1,6	1,5	1,7	1,0	1,0	0,4	0,3	1,0	0,2	0,06
	99/00	675	0,08	1,6	1,4	4,4	0,7	0,7	0,5	0,4	2,7	0,3	0,07
	98/99	688	0,17	3,0	2,8	4,5	1,5	1,2	0,9	0,4	2,5	1,2	0,08
	97/98	750	0,09	2,9	2,7	5,5	1,0	1,4	1,0	0,6	3,2	0,6	0,09
	96/97	667	0,09	2,7	2,4	7,2	1,1	1,3	0,6	0,6	4,0	1,0	0,06
95/96	552	0,10	2,3	2,1	4,1	1,0	1,0	0,6	0,3	3,0	0,5	0,03	
Hundshögen L (Z 93 L)	05/06	397	0,04	0,9	0,8	0,8	0,6	0,9	0,3	0,1	0,4	0,4	0,07
	04/05	497	0,04	0,7	0,6	1,1	0,5	0,9	0,4	0,1	0,7	0,3	0,05
	03/04	477	0,05	0,7	0,6	1,1	0,6	0,4	0,4	0,1	0,5	0,2	0,05
	02/03	439	0,06	1,0	1,0	1,2	0,7	0,6	0,4	0,2	0,4	0,3	0,04
	01/02	497	0,04	0,9	0,9	1,3	0,7	0,8	0,4	0,1	0,7	0,3	0,05
	00/01	767	0,10	1,3	1,3	1,1	0,9	0,8	0,4	0,2	0,5	0,3	0,08
	99/00	467	0,05	0,6	0,6	1,3	0,5	0,3	0,3	0,1	0,7	0,2	0,06
	98/99	502	0,06	0,8	0,7	1,3	0,7	0,5	0,6	0,2	0,5	0,4	0,05
	97/98	664	0,07	1,4	1,4	1,0	0,9	1,3	0,6	0,2	0,7	0,7	0,07
	96/97	414	0,05	1,1	1,0	1,4	0,6	0,6	0,4	0,2	0,5	0,4	0,04
95/96	354	0,04	0,9	0,9	0,8	0,5	0,6	0,4	0,1	0,5	0,2	0,02	
Stockfors (BD32 A)	05/06	382	0,05	1,1	1,0	1,6	0,8	0,6					
	02/03	381	0,04	1,0	1,0	1,0	0,8	0,5					
	01/02	453	0,04	1,2	1,1	1,7	0,9	0,9					
	00/01	700	0,09	1,9	1,8	1,4	1,3	0,9					
	99/00	590	0,06	1,3	1,3	1,4	0,7	0,8					
	98/99	445	0,04	1,4	1,3	1,9	0,6	1,1					
	97/98	525	0,06	1,6	1,3	4,7	0,8	0,9					
	96/97	527	0,06	1,7	1,6	1,7	0,8	0,6					
	95/96	383	0,04	1,2	1,1	1,1	0,6	0,6					
	94/95	443	0,08	1,6	1,5	1,2	0,9	0,8					
	93/94	397	0,11	1,4	1,4	1,2	1,0	0,6					
	92/93	547	0,11	2,4	2,3	2,1	1,1	0,9					
91/92	593	0,12	2,3	2,2	1,8	1,1	1,2						

Tabell 1b. Öppet fältdata från norra Sverige för ytor där organiskt kväve och totalt organiskt kol (TOC) analyserats, komplett hydrologisk årsdeposition. Nederbörd (Nedb) anges i mm/år, övriga parametrar i kg/hektar och år. (oorgN = NO₃-N + NH₄-N) och (orgN = Kj-N - NH₄-N)

Lokal	Period	Nedb mm	oorg N kg/ha	org N →	TOC
Högbränna (AC04 A)	05/06	451	1,2	0,5	14
	04/05	631	1,0	0,7	17
	03/04	613	0,9	0,8	13
	02/03	608	1,2	0,6	20
	01/02	531	1,0	0,6	13
	00/01	827	1,5	0,9	23
Myrberg (BD02 A)	05/06	334	1,1	0,9	16
	04/05	957	2,1	1,1	33
	03/04	705	1,9	0,9	16
	02/03	422	1,3	0,9	18
	01/02	563	1,4	0,8	17
	00/01	765	2,4	1,4	40
Storulvsjön (Y 07 A)	05/06	674	2,8	0,7	15
	04/05	709	1,9	0,7	
	03/04	696	2,2	0,7	18
	02/03	665	2,6	1,6	22
	01/02	570	2,1	0,8	15
	00/01	1063	4,1	1,1	21

Tabell 2a. Krondroppsdata från norra Sverige, komplett hydrologisk årsdeposition. Nederbörd (Nedb) anges i mm/år, övriga parametrar i kg/hektar och år.

Lokal	Period	Nedb	H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
		mm	kg/ha	→									
Brattfors (AC02 A)	05/06	387	0,08	1,0	0,9	1,3	0,6	0,4	1,0	0,3	0,7	2,4	0,22
	04/05	410	0,07	0,7	0,7	1,3	0,4	0,3	0,8	0,3	0,8	2,1	0,14
	03/04	426	0,07	0,8	0,8	1,5	0,4	0,6	0,9	0,3	1,1	2,0	0,08
	02/03	389	0,10	0,9	0,8	1,9	0,5	0,2	0,9	0,5	1,0	1,5	0,05
	01/02	373	0,04	0,8	0,7	1,7	0,5	0,5	0,8	0,3	1,0	2,2	0,05
	00/01	575	0,09	1,3	1,2	1,6	0,7	0,5	0,7	0,3	1,1	3,5	0,19
	99/00	456	0,08	0,8	0,7	1,5	0,5	0,2	0,7	0,3	1,2	2,3	0,14
	98/99	398	0,07	1,0	0,9	1,3	0,6	0,3	0,7	0,2	0,8	1,7	0,05
	97/98	451	0,10	1,2	1,1	1,2	0,6	0,4	0,7	0,2	0,9	1,7	0,08
	96/97	452	0,09	1,1	1,1	2,0	0,5	0,4	0,8	0,3	1,1	1,6	0,12
95/96	301	0,06	0,8	0,8	1,2	0,2	0,1	0,6	0,2	0,8	1,3	0,07	
Högbränna (AC04 A)	05/06	404	0,03	1,0	0,9	2,0	0,2	0,3	1,0	0,4	0,8	7,4	0,48
	04/05	440	0,03	0,7	0,6	1,6	0,2	0,1	0,8	0,3	1,2	5,1	0,36
	03/04	435	0,03	0,7	0,6	1,4	0,3	0,2	0,8	0,3	0,8	4,5	0,19
	02/03	426	0,03	0,9	0,8	1,9	0,3	0,2	0,8	0,5	0,8	3,1	0,16
	01/02	347	0,03	0,5	0,5	1,2	0,3	0,1	0,3	0,1	0,5	2,7	0,05
	00/01	604	0,05	1,3	1,3	1,6	0,4	0,2	0,8	0,4	0,7	8,8	0,39
	99/00	523	0,03	0,8	0,7	1,7	0,2	0,1	0,5	0,3	1,0	5,5	0,31
	98/99	495	0,04	1,0	0,9	1,5	0,4	0,2	0,8	0,3	0,8	3,8	0,10
	97/98	525	0,05	1,1	1,0	2,0	0,3	0,4	0,7	0,3	1,7	3,9	0,14
	96/97	453	0,04	1,3	1,1	3,2	0,3	0,3	1,0	0,4	1,5	4,1	0,27
95/96	336	0,02	1,1	1,0	2,3	0,1	0,2	0,7	0,3	1,4	3,5	0,19	
Bäcksjö (AC30 A)	05/06	325	0,06	2,4	2,2	4,3	0,9	0,8					
	04/05	444	0,06	2,5	2,2	6,0	0,6	0,3					
	03/04	473	0,08	2,7	2,5	4,8	0,7	0,4					
	02/03	362	0,07	2,2	2,0	5,2	0,4	0,2					
	01/02	321	0,04	2,1	1,9	4,1	0,5	0,6					
	00/01	651	0,09	3,4	3,2	4,8	1,1	0,6					
	99/00	534	0,09	2,7	2,4	5,2	0,6	0,3					
	98/99	393	0,09	2,8	2,7	3,1	0,7	0,4	1,7	0,7	1,6	6,9	0,05
	97/98	550	0,10	3,3	3,1	3,7	0,6	0,6					
	96/97	462	0,10	2,8	2,6	5,4	0,5	0,5					
	95/96	268	0,07	2,4	2,3	2,9	0,2	0,5					
	94/95	526	0,15	4,6	4,3	6,8	0,7	0,3					
	93/94	394	0,14	4,5	4,3	4,1	0,9	0,8					
92/93	429	0,14	4,4	4,1	5,2	0,7	0,4						
91/92	450	0,10	4,7	4,5	5,1	0,5	0,6						
Ammarnäs (AC34 A)	05/06	335	0,03	0,6	0,4	3,0	0,1	0,1					
	04/05	394	0,02	0,6	0,4	3,6	0,1	0,1					
	03/04	460	0,04	0,6	0,4	4,4	0,2	0,2					
	02/03	367	0,04	0,6	0,4	3,2	0,1	0,1					
	01/02	385	0,02	0,5	0,4	3,5	0,1	0,1					
	00/01	537	0,04	0,9	0,8	2,1	0,3	0,2					
	99/00	482	0,03	0,7	0,5	3,6	0,1	0,1					
	98/99	414	0,03	0,8	0,7	1,8	0,2	0,2	1,1	0,4	0,9	7,4	0,04
	97/98	543	0,05	1,5	1,3	4,1	0,2	0,4					
	96/97	368	0,04	1,0	0,8	6,1	0,1	0,2					
	95/96	339	0,03	0,9	0,7	3,0	0,1	0,1					
	94/95	346	0,05	1,5	1,3	3,8	0,3	0,2					
93/94	301	0,05	1,1	1,0	3,2	0,3	0,2						
92/93	495	0,07	2,0	1,4	13,2	0,2	0,2						
91/92	423	0,04	1,2	0,9	7,1	0,2	0,2						

Tabell 2a. Krondroppsdata forts.

Lokal	Period	Nedb mm	H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
			kg/ha	→									
Holmsvatten (AC35 A)	05/06	297	0,06	3,0	2,9	3,2	0,4	0,4					
	04/05	368	0,06	3,3	3,1	3,4	0,3	0,2					
	03/04	417	0,06	4,1	3,9	3,9	0,4	0,3					
	02/03	310	0,06	3,6	3,4	4,2	0,2	0,2					
	01/02	336	0,04	3,0	2,8	3,0	0,3	0,3					
	00/01	649	0,10	4,8	4,6	3,6	0,5	0,3					
	99/00	528	0,07	3,6	3,4	3,7	0,3	0,3					
	98/99	447	0,08	3,4	3,3	2,4	0,4	0,4					
	97/98	560	0,10	4,3	4,1	3,0	0,3	0,5					
	96/97	475	0,10	3,2	3,0	3,2	0,3	0,2					
	95/96	287	0,07	3,1	3,0	2,3	0,1	0,1					
	94/95	448	0,11	4,7	4,6	3,7	0,4	0,7					
	93/94	385	0,12	4,8	4,7	3,4	0,5	0,3					
92/93	407	0,11	4,9	4,7	3,2	0,3	0,3						
91/92	501	0,15	5,8	5,5	4,7	0,5	0,4						
Gammelgården (BD01 A)	05/06	282	0,06	1,2	1,1	1,8	0,7	0,5	1,0	0,4	1,1	2,1	0,24
	04/05	455	0,08	1,5	1,4	2,4	0,8	0,5	1,1	0,4	1,7	3,6	0,19
	03/04	331	0,05	1,6	1,5	2,8	0,4	0,4	1,6	0,6	1,6	5,8	0,15
	02/03	162	0,05	1,9	1,7	3,0	0,6	0,3	1,3	0,6	1,5	5,0	0,19
	01/02	321	0,08	3,2	3,0	4,6	1,0	0,7	2,4	1,0	2,6	10,1	0,28
	00/01	447	0,08	2,3	2,2	2,3	0,9	1,1	1,1	0,4	1,4	4,9	0,31
	99/00	555	0,11	2,1	1,9	2,8	1,1	0,7	1,0	0,4	1,9	3,2	0,26
	98/99	420	0,10	2,0	1,9	1,9	0,6	0,4	1,2	0,4	1,1	2,1	0,15
	97/98	576	0,10	2,1	2,0	2,0	0,9	0,7	1,2	0,4	1,4	2,4	0,13
	96/97	476	0,08	1,9	1,8	2,8	0,8	0,6	1,2	0,5	1,5	2,2	0,21
Myrberg (BD02 A)	05/06	231	0,02	0,7	0,6	1,3	0,3	0,2	0,9	0,4	0,5	4,8	0,39
	04/05	420	0,04	1,0	0,9	1,5	0,1	0,2	1,4	0,6	0,7	6,8	0,53
	03/04	426	0,04	1,1	1,0	1,8	0,2	0,1	1,5	0,6	0,9	8,1	0,40
	02/03	236	0,02	0,7	0,6	2,1	0,1	0,0	0,8	0,5	0,7	4,1	0,29
	01/02	326	0,03	0,9	0,8	2,2	0,3	0,3	0,9	0,5	0,9	5,6	0,32
	00/01	536	0,06	2,4	2,3	2,8	0,5	0,3	1,6	0,8	1,5	14,6	0,80
	99/00	515	0,03	1,2	1,1	2,9	0,2	0,3	1,0	0,5	1,4	10,0	0,47
	98/99	389	0,04	1,4	1,3	1,5	0,3	0,4	1,1	0,5	0,7	5,2	0,30
	97/98	464	0,06	1,6	1,5	1,9	0,3	0,3	1,3	0,5	1,0	6,9	0,47
	96/97	410	0,05	1,4	1,3	3,0	0,2	0,2	1,2	0,6	1,2	7,0	0,52
Lakamark (Y 03 A)	05/06	361	0,07	2,1	1,9	3,6	0,6	0,6					
	04/05	418	0,05	2,0	1,8	6,1	0,4	0,5					
	03/04	506	0,10	2,5	2,3	5,6	0,5	0,4					
	02/03	479	0,07	2,5	2,2	6,2	0,5	0,4					
	01/02	317	0,04	2,0	1,8	5,5	0,4	0,4					
	00/01	869	0,14	5,4	5,1	8,1	0,8	0,9					
	99/00	540	0,08	2,9	2,6	5,6	0,3	0,3					
	98/99	473	0,10	3,4	3,1	4,5	0,5	0,3					
	97/98	561	0,14	4,0	3,7	6,3	0,5	0,3					
	96/97	419	0,09	2,8	2,5	6,1	0,2	0,4					
	95/96	261	0,08	3,0	2,9	3,7	0,1	0,1					
	94/95	327	0,07	3,6	3,4	4,6	0,3	0,6					
	93/94	358	0,10	5,5	5,2	6,9	0,4	0,6					
92/93	370	0,11	5,6	5,3	6,9	0,3	0,8						
91/92	409	0,10	6,3	5,9	9,4	0,4	1,1						

Tabell 2a. Krondroppsdata forts.

Lokal	Period	Nedb mm	H ⁺ kg/ha	→																
				SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺							
Ruskhöjden (Y 04 A)	05/06	311	0,03	1,0	0,8	3,2	0,2	0,4												
	04/05	478	0,06	1,3	1,0	6,2	0,2	0,2												
	03/04	406	0,05	1,1	0,8	5,1	0,3	0,1												
	02/03	412	0,06	1,6	1,4	6,3	0,2	0,4												
	01/02	376	0,04	1,4	1,1	6,3	0,2	0,5												
	00/01	605	0,07	2,6	2,4	5,1	0,4	0,6												
	99/00	448	0,05	1,6	1,2	6,9	0,1	0,1												
	98/99	408	0,06	1,7	1,6	3,8	0,4	0,6	1,4	0,5	2,0	6,8	0,67							
	97/98	477	0,07	1,8	1,5	4,9	0,3	0,2												
	96/97	386	0,06	1,7	1,4	6,8	0,3	0,4												
	95/96	292	0,07	1,8	1,6	4,5	0,2	0,2												
	94/95	395	0,15	4,6	4,3	5,6	0,4	0,4												
	93/94	377	0,11	3,2	2,9	5,0	0,7	0,6												
92/93	489	0,09	3,0	2,8	5,6	0,3	0,5													
91/92	445	0,09	3,1	2,7	7,6	0,3	0,6													
Storsjön (Y 06 A)	05/06	376	0,06	2,7	2,5	5,0	0,8	0,9												
	04/05	474	0,04	1,6	1,4	4,3	0,4	0,4												
	03/04	510	0,07	1,9	1,6	6,6	0,5	0,2												
	02/03	440	0,07	2,4	2,2	5,4	0,5	0,4												
	01/02	389	0,04	1,9	1,7	5,0	0,4	0,6												
	00/01	827	0,10	4,0	3,7	6,1	0,8	0,7												
	99/00	438	0,06	2,0	1,8	3,9	0,3	0,4												
	98/99	577	0,10	3,4	3,2	4,3	0,8	0,6	2,4	0,8	2,2	11,6	0,34							
	97/98	585	0,11	3,2	3,0	4,8	0,5	0,5												
	96/97	422	0,09	2,6	2,4	5,0	0,4	0,4												
	95/96	324	0,10	2,9	2,6	4,6	0,3	0,2												
	94/95	493	0,13	4,5	4,2	5,7	0,7	0,8												
	93/94	522	0,17	6,2	5,9	5,9	1,1	1,2												
92/93	481	0,11	4,1	3,8	6,4	0,6	0,9													
Storulvsjön (Y 07 A)	05/06	463	0,04	1,6	1,4	3,9	0,4	0,7	1,7	0,7	1,5	12,7	0,78							
	04/05	481	0,02	1,0	0,9	3,8	0,1	0,3	1,7	0,7	1,9	12,6	0,82							
	03/04	374	0,03	1,1	0,9	3,2	0,2	0,1	1,2	0,5	1,4	9,6	0,48							
	02/03	456	0,03	1,6	1,4	4,4	0,2	0,2	1,2	0,7	1,5	10,0	0,40							
	01/02	441	0,02	1,2	1,0	3,5	0,2	0,7	1,0	0,5	1,3	12,4	0,23							
	00/01	726	0,05	2,8	2,5	6,4	0,9	1,1	1,9	1,0	3,4	17,9	0,99							
	99/00	516	0,03	1,3	1,1	3,8	0,2	0,1	1,0	0,6	1,6	15,8	0,67							
	98/99	469	0,04	1,7	1,5	3,0	0,3	0,2	1,4	0,6	1,1	14,2	0,70							
	97/98	612	0,06	1,8	1,6	3,6	0,3	0,1	1,5	0,6	1,4	16,1	0,58							
	96/97	429	0,04	1,8	1,6	3,8	0,2	0,1	1,1	0,6	1,3	9,6	0,56							
Sör-Digertjärnen (Z 04 A)	05/06	370	0,08	0,8	0,8	1,5	0,7	0,5	1,2	0,3	0,7	2,0	0,23							
	04/05	366	0,07	0,6	0,5	2,2	0,4	0,3	1,0	0,3	1,5	2,7	0,15							
	03/04	314	0,05	0,7	0,6	1,8	0,5	0,3	1,0	0,3	1,2	2,3	0,07							
	02/03	412	0,10	1,0	0,9	1,9	0,6	0,3	0,9	0,4	0,9	1,2	0,08							
	01/02	378	0,06	0,8	0,7	1,6	0,6	0,5	1,1	0,3	1,0	2,2	0,05							
	00/01	508	0,11	1,2	1,2	1,9	0,6	0,4	1,4	0,4	0,9	3,8	0,24							
	99/00	369	0,07	0,6	0,6	1,4	0,4	0,2	0,7	0,2	0,8	1,9	0,13							
	98/99	370	0,09	1,1	1,0	1,0	0,7	0,4	1,0	0,2	0,6	1,8	0,04							
	97/98	487	0,10	1,0	0,9	1,0	0,6	0,2	1,0	0,2	0,7	1,7	0,09							
	96/97	425	0,10	0,9	0,8	1,6	0,8	0,2	1,1	0,3	0,8	1,6	0,15							
Stockfors (BD32 A)	05/06	213	0,05	0,8	0,8	1,3	0,4	0,4												
	02/03	277	0,08	1,0	0,9	2,0	0,3	0,1												
	01/02	315	0,05	1,2	1,1	2,7	0,4	0,7												
	00/01	554	0,11	2,1	2,0	2,4	0,6	0,7												
	99/00	405	0,08	1,2	1,1	2,5	0,3	0,5												
	98/99	384	0,07	1,5	1,4	2,0	0,5	0,5												
	97/98	458	0,07	1,9	1,7	2,9	0,5	0,8												
	96/97	382	0,08	1,6	1,5	3,5	0,4	0,4												
	95/96	287	0,06	1,5	1,4	1,6	0,3	0,3												
	94/95	326	0,11	1,6	1,5	2,0	0,4	0,3												
	93/94	287	0,13	1,8	1,8	1,7	0,7	0,3												
	92/93	349	0,11	2,5	2,4	3,7	0,5	0,5												
	91/92	450	0,17	2,7	2,5	2,8	0,5	0,5												

Tabell 2a. Krondroppsdata forts.

Lokal	Period	Nedb mm	H ⁺ kg/ha	→										
				SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺	
Nymyran (Z 05 A)	05/06	344	0,02	1,7	1,5	4,4	0,1	0,9	2,4	1,1	1,3	15,9	0,85	
	04/05	424	0,03	1,1	0,9	3,6	0,1	0,2	3,2	1,1	1,8	11,4	0,85	
	03/04	375	0,03	1,2	1,0	3,6	0,2	0,1	1,7	0,7	1,6	9,5	0,50	
	02/03	399	0,04	1,5	1,3	4,2	0,2	0,1	1,4	0,8	1,4	8,6	0,44	
	01/02	407	0,03	1,1	0,9	4,2	0,1	0,1	1,3	0,7	1,6	11,5	0,31	
	00/01	563	0,05	2,0	1,8	3,1	0,3	0,2	1,7	0,9	1,4	18,0	0,84	
	99/00	500	0,03	1,2	1,0	3,9	0,1	0,2	1,3	0,8	1,6	17,9	0,62	
	98/99	386	0,05	1,8	1,7	3,0	0,2	0,2	1,3	0,6	1,2	13,0	0,34	
	97/98	492	0,06	2,2	2,0	4,4	0,2	0,2	1,8	0,9	1,8	15,5	0,65	
96/97	361	0,06	1,4	1,3	3,4	0,2	0,1	1,2	0,6	1,4	9,3	0,58		
Sånfjället A (Z 91 A)	05/06	322	0,04	2,1	1,5	11,5	0,2	1,0	2,8	1,7	5,6	31,8	2,15	
	04/05	156	0,03	0,8	0,5	6,4	0,0	0,0	1,2	0,7	5,1	6,6	0,54	
	03/04	161	0,05	1,4	0,8	12,2	0,1	0,0	2,3	1,2	6,8	13,4	1,13	
	02/03	219	0,05	1,3	1,0	6,9	0,2	0,2	1,3	0,9	3,2	15,1	0,70	
	01/02	207	0,04	2,4	1,7	16,2	0,1	0,1	3,2	1,3	7,2	13,6	1,33	
	00/01	470	0,07	2,8	2,6	5,0	0,2	0,4	2,0	0,7	4,7	20,5	0,89	
	99/00	291	0,04	1,7	1,0	16,3	0,0	0,1	2,6	1,4	7,2	21,2	1,69	
	98/99	231	0,07	2,1	1,8	5,9	0,2	0,1	2,5	0,8	3,0	11,2	1,12	
	97/98	439	0,09	3,2	2,8	10,0	0,2	0,3	3,9	1,5	7,6	16,3	1,45	
Hundshögen A (Z 93 A)	05/06	200	0,04	1,9	1,4	10,5	0,2	0,7	1,6	1,1	7,0	12,6	1,12	
	04/05	206	0,04	1,7	1,0	16,8	0,1	0,1	2,4	1,6	10,8	11,8	1,38	
	03/04	188	0,04	2,6	1,4	26,2	0,3	0,3	2,8	2,4	14,4	15,6	2,20	
	02/03	182	0,03	1,5	0,9	12,9	0,1	0,3	1,5	1,3	6,6	9,9	1,15	
	01/02	200	0,05	2,2	1,2	20,1	0,1	0,1	2,2	1,6	9,1	12,9	1,50	
	00/01	396	0,08	2,6	2,1	12,3	0,3	0,5	2,3	1,5	8,0	14,6	1,60	
	99/00	284	0,05	2,1	1,1	19,9	0,1	0,1	2,1	1,6	11,5	10,8	1,66	
	98/99	321	0,08	3,4	3,0	8,8	0,2	0,3	2,1	1,2	5,8	11,5	1,34	
	97/98	321	0,08	3,5	2,7	17,1	0,2	0,3	2,9	1,6	10,1	12,6	1,61	
Fiskåfjället A (Z 96 A)	05/06	404	0,09	3,2	2,0	26,1	0,3	0,7	3,5	2,8	15,9	15,8	0,91	
	04/05	437	0,09	2,6	1,2	30,4	0,1	0,1	4,1	3,1	18,1	14,1	1,07	
	03/04	353	0,07	2,7	1,3	30,2	0,1	0,1	4,0	3,0	17,9	12,5	0,94	
	02/03	353	0,08	3,4	1,7	36,9	0,1	0,1	4,9	3,9	20,9	16,4	1,89	
	01/02	378	0,08	2,8	1,3	31,9	0,1	0,3	3,4	2,3	16,6	12,2	0,40	
	00/01	813	0,10	3,8	2,3	32,9	0,4	0,7	4,6	2,9	20,2	27,3	1,49	
	99/00	545	0,11	4,1	2,1	42,6	0,1	0,4	5,9	3,5	24,3	20,3	1,36	
	98/99	453	0,11	3,7	2,9	17,2	0,2	0,1	3,5	2,1	8,8	17,3	0,72	
	97/98	534	0,13	4,2	3,0	24,3	0,4	0,3	3,7	2,4	15,3	13,5	1,00	

Tabell 2b. Krondroppsdata från norra Sverige för ytor där organiskt kväve och totalt organiskt kol (TOC) analyserats, komplett hydrologisk årsdeposition. Nederbörd (Nedb) anges i mm/år, övriga parametrar i kg/hektar och år. (oorgN = NO₃-N + NH₄-N) och (orgN = Kj-N - NH₄-N)

Lokal	Period	Nedb	oorg N	org N	TOC
		mm	kg/ha	→	
Brattfors (AC02 A)	05/06	387	1,0	0,8	
	04/05	410	0,6	0,5	
	03/04	426	1,0	0,5	
	02/03	389	0,7	0,8	
	01/02	373	1,0	0,8	
Högbränna (AC04 A)	05/06	404	0,5	0,9	37
	04/05	440	0,2	0,4	29
	03/04	435	0,5	0,5	27
	02/03	426	0,5	0,9	37
	01/02	347	0,4	0,4	16
	00/01	604	0,6	0,9	35
Gammelgården (BD01 A)	05/06	282	1,2	0,7	
	04/05	455	1,3	0,6	
	03/04	331	0,7	0,9	
	02/03	162	0,9	1,0	
	01/02	321	1,7	2,7	
Myrberg (BD02 A)	05/06	231	0,4	0,6	30
	04/05	420	0,3	0,8	
	03/04	426	0,3	1,7	50
	02/03	236	0,1	0,9	44
	01/02	326	0,6	1,2	38
	00/01	536	0,8	2,4	69
Storulvsjön (Y 07 A)	05/06	463	1,2	1,5	58
	04/05	481	0,5	1,3	55
	03/04	374	0,4	1,5	49
	02/03	456	0,5	1,9	67
	01/02	441	1,0	1,5	56
	00/01	726	2,0	2,2	74
Sör-Digertjärnen (Z 04 A)	05/06	370	1,2	0,9	
	04/05	366	0,7	0,8	
	03/04	314	0,8	0,8	
	02/03	412	0,8	1,1	
	01/02	378	1,0	1,1	
Nymyran (Z 05 A)	05/06	344	1,1	1,6	
	04/05	424	0,3	1,1	
	03/04	375	0,3	1,7	
	02/03	399	0,3	1,6	
	01/02	407	0,3	1,4	

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

Lokal	Period	SO ₂ ug/m ³	NO ₂ ug/m ³	NH ₃ ug/m ³	O ₃ ug/m ³	
Högbränna (AC04 A)	0510	0,3	0,3	0,7	48	
	0511	^U 0,5	^U 0,5	<0,3	^U 42	
	0512	0,6	0,7	<0,3	44	
	0601	0,7	0,6	0,7	53	
	0602	1,1	0,6	2,3	53	
	0603	0,3	0,2	<0,3	80	
	0604	0,5	0,2	<0,3	82	
	0605	0,4	0,3	0,5	79	
	0606	0,3	0,2	<0,3	66	
	0607	0,4	0,2	<0,3	55	
	0608	^U 0,5	0,1	<0,3	52	
	0609	0,6	0,2	0,5	44	
	Mv hydr. år	0010-0109	0,5	0,3	-	-
		0110-0209	0,3	0,4	-	-
		0210-0309	0,4	0,3	-	-
		0310-0409	0,4	0,4	-	-
		0410-0509	0,3	0,4	-	-
		0510-0609	0,5	0,4	-	-
	Mv sommar	0104-0109	-	-	<0,3	57
0204-0209		-	-	<0,3	62	
0304-0309		-	-	0,5	64	
0404-0409		-	-	<0,3	59	
0504-0509		-	-	0,3	58	
0604-0609		-	-	<0,3	63	
Myrberg (BD02 A)	0510	0,4	0,4	<0,3	39	
	0511	0,3	0,3	<0,3	25	
	0512	0,4	0,7	<0,3	37	
	0601	0,3	0,6	<0,3	46	
	0602	1,1	0,7	1,0	55	
	0603	<0,2	0,1	<0,3	^U 69	
	0604	0,7	0,4	<0,3	76	
	0605	0,4	0,3	^U <0,3	70	
	0606	0,3	0,4	<0,3	63	
	0607	0,3	0,1	<0,3	34	
	0608	^U 0,4	0,4	0,8	34	
	0609	0,5	0,3	<0,3	40	
	Mv hydr. år	0010-0109	0,5	0,4	-	-
		0110-0209	0,3	0,4	-	-
		0210-0309	0,4	0,4	-	-
		0310-0409	⁽⁸⁾ 0,4	⁽⁸⁾ 0,5	-	-
		0410-0509	0,6	0,4	-	-
		0510-0609	0,4	0,4	-	-
	Mv sommar	0104-0109	-	-	<0,3	51
0204-0209		-	-	<0,3	53	
0304-0309		-	-	0,7	56	
0404-0409		-	-	⁽³⁾ 0,8	⁽³⁾ 60	
0504-0509		-	-	0,4	53	
0604-0609		-	-	<0,3	53	

Tabell 3. Lufthaltsdata forts.

Lokal	Period	SO ₂	NO ₂	NH ₃	O ₃
		ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³
Nikkaluokta (A) (BD15 A)	0510	1,2	0,3	<0,3	62
	0511	0,2	0,3	1,6	58
	0512	0,3	0,6	0,6	^U 58
	0601	0,6	0,4	<0,3	73
	0602	1,1	0,3	<0,3	76
	0603	<0,2	0,1	<0,3	78
	0604	0,3	0,2	<0,3	100
	0605	0,3	0,2	<0,3	83
	0606	0,3	0,2	<0,3	73
	0607	0,3	0,2	0,4	61
	0608	0,5	0,3	0,8	51
	0609	0,5	0,4	<0,3	58
	Mv hydr. år	0310-0409	⁽⁹⁾ 0,4	⁽⁹⁾ 0,5	-
0410-0509		0,3	0,4	-	-
0510-0609		0,5	0,3	-	-
Mv sommar	0404-0409	-	-	<0,3	65
	0504-0509	-	-	0,6	67
	0604-0609	-	-	<0,3	71
Palovare (A) (BD16 A)	0510	0,2	0,3	0,7	58
	0511	0,5	0,4	<0,3	48
	0512	1,0	0,5	2,2	48
	0601	1,0	0,6	0,4	62
	0602	1,5	0,6	<0,3	70
	0603	0,4	0,3	<0,3	78
	0604	0,9	0,2	<0,3	95
	0605	0,5	0,1	<0,3	74
	0606	0,2	0,2	<0,3	69
	0607	0,3	0,1	<0,3	55
	0608	^U 0,5	<0,1	<0,3	39
	0609	0,6	0,2	1,3	44
	Mv hydr. år	0310-0409	⁽⁹⁾ 0,7	⁽⁹⁾ 0,4	-
0410-0509		1,4	0,4	-	-
0510-0609		0,6	0,3	-	-
Mv sommar	0404-0409	-	-	0,5	60
	0504-0509	-	-	⁽⁵⁾ 0,7	65
	0604-0609	-	-	0,3	63

Tabell 3. Lufthaltsdata forts.

Lokal	Period	SO ₂	NO ₂	NH ₃	O ₃
		ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³
Storulvsjön (Y 07 A)	0510	0,3	0,5	<0,3	39
	0511	0,3	0,7	<0,3	34
	0512	0,5	1,0	<0,3	39
	0601	0,8	1,8	1,0	60
	0602	0,8	0,8	<0,3	58
	0603	0,5	0,5	<0,3	69
	0604	0,4	0,5	<0,3	72
	0605	0,4	0,5	<0,3	70
	0606	0,3	0,2	<0,3	58
	0607	0,4	0,3	<0,3	48
	0608	^U 0,5	0,3	<0,3	35
	0609	0,5	0,3	1,4	37
Mv hydr. År	0010-0109	0,4	0,5	-	-
	0110-0209	0,3	0,6	-	-
	0210-0309	0,4	0,7	-	-
	0310-0409	0,5	0,7	-	-
	0410-0509	0,3	0,6	-	-
	0510-0609	0,5	0,6	-	-
Mv sommar	0104-0109	-	-	0,7	50
	0204-0209	-	-	<0,3	53
	0304-0309	-	-	0,9	54
	0404-0409	-	-	0,4	52
	0504-0509	-	-	0,5	52
	0604-0609	-	-	0,4	53

^U = uppskattat värde

Tabell 4. Markvattendata från norra Sverige.

Lokal	Datum	pH	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
			mekv/l →	→	mg/l →	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
Brattfors (AC02 A)	2005-09-26	5,7	0,018	0,027	0,46	0,19	<0,002	<0,020	0,38	0,19	0,48	0,20	0,023	0,039	<0,022	0,024	1,6	55
	2006-05-22	5,8	0,023	0,020	0,39	0,15	<0,002	0,005	0,28	0,15	0,41	0,15	0,026	0,004	0,014	0,019	2,9	33
	2006-07-24	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2006-09-25	5,9	0,027	0,027	0,42	0,38	<0,002	0,016	0,39	0,18	0,54	0,25	0,035	0,006	0,010	0,020	2,3	63
	median	5,9		0,021	0,42	0,28	<0,002	<0,01	0,28	0,17	0,48	0,18	<0,02	0,004	0,008	0,012	2,2	66
<i>n</i> =	30		29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	26	28	29	26
Högbränna (AC04 A)	2005-10-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2006-06-19	5,9	0,048	0,056	0,93	0,81	<0,002	0,014	0,65	0,53	1,09	0,52	0,095	0,005	0,026	0,035	2,3	54
	2006-07-24	5,9	0,048	0,044	0,80	0,79	<0,002	0,002	0,55	0,33	1,14	0,46	0,085	0,005	0,015	0,023	1,7	71
	median	5,7		0,044	0,7	0,71	<0,002	<0,01	0,53	0,34	1,02	0,62	<0,02	0,013	0,034	0,093	2,3	34
	<i>n</i> =	27		27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Bäcksjö (AC30 A)	2005-09-28	4,5	-	-0,032	4,73	1,66	<0,002	<0,020	2,91	0,29	3,11	0,22	0,043	0,137	0,602	1,938	16,4	4,0
	2006-05-22	4,6	-	-0,008	3,47	1,53	0,007	0,010	2,17	0,22	2,77	0,20	0,068	0,115	0,555	1,770	15,7	3,3
	2006-07-20	4,7	-	0,012	3,25	1,43	<0,002	0,012	2,72	0,23	2,27	0,09	0,054	0,081	0,536	1,310	15,1	4,0
	2006-09-25	4,6	-	-0,044	4,29	1,62	<0,002	<0,020	2,91	0,19	2,47	<0,08	0,063	0,063	0,563	1,400	13,7	3,9
	median	4,6		-0,006	3,03	1,72	<0,002	<0,01	2,02	0,25	2,48	0,22	0,01	0,114	0,63	1,788	16	2,4
<i>n</i> =	45		45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	
Ammarnäs (AC34 A)	2005-09-28	6,4	0,211	0,400	1,07	1,40	0,002	<0,020	8,34	0,26	1,41	0,28	<0,02	0,059	0,009	0,172	12,3	678
	2006-05-24	6,5	0,322	0,508	1,24	1,17	0,026	0,038	10,60	0,35	1,28	0,29	0,050	0,027	<0,015	0,111	9,5	1030
	2006-07-26	6,8	0,229	0,419	1,06	0,76	<0,002	0,011	8,45	0,26	1,25	0,38	0,052	0,052	0,011	0,160	12,2	567
	2006-09-27	6,8	0,217	0,460	1,16	3,06	<0,002	0,026	10,37	0,30	1,57	0,34	<0,03	0,045	0,020	0,152	15,2	378
	median	6,5		0,394	1,37	1,7	<0,002	<0,01	8,55	0,39	1,4	0,28	<0,02	0,044	0,014	0,13	11	538
<i>n</i> =	47		47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	43	47	47	43	
Holmsvatten (AC35 A)	2005-09-27	5,3	-	0,052	2,62	0,74	<0,002	<0,020	1,34	0,73	2,24	0,45	0,037	0,136	0,105	0,536	7,0	19
	2006-05-22	5,1	-	0,030	2,86	1,85	<0,002	0,005	1,51	0,93	2,20	0,50	0,093	0,080	0,126	0,627	8,2	19
	2006-07-25	5,3	-	0,032	2,58	1,98	0,049	0,018	1,23	0,78	2,57	0,59	0,063	0,094	-	0,450	7,2	-
	2006-09-25	5,2	-	0,022	3,59	2,21	0,008	0,027	1,48	1,10	3,02	0,51	<0,03	0,073	0,205	0,535	6,4	13
	median	5,1		0,018	3,01	1,5	<0,002	<0,01	1,43	0,76	2,09	0,56	<0,02	0,089	0,207	0,65	6,6	8,8
<i>n</i> =	25		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25	25	24	

Tabell 4 forts. Markvattnedata

Lokal	Datum	pH	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
			mekv/l	→	mg/l	→												
Gammelgården (BD01 A)	2005-09-28	5,8	0,025	0,089	0,61	0,92	<0,002	<0,020	1,31	0,26	1,38	0,26	0,037	0,071	0,764	1,621	7,6	1,8
	2006-05-22	6,1	0,046	0,051	0,68	0,50	<0,002	0,036	0,58	0,13	1,49	0,12	0,029	0,005	0,005	0,031	4,8	122
	2006-08-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	median <i>n</i> = 28	6,0		0,035	0,074	0,62	<0,002	0,01	0,69	0,17	1,07	0,24	<0,02	0,005	0,007	0,035	4,6	103
Myrberg (BD02 A)	2005-09-28	5,9	0,035	0,065	0,52	0,45	<0,002	0,023	0,82	0,33	0,87	0,15	0,069	0,051	0,049	0,155	6,0	21
	2006-05-30	5,8	-	0,022	0,57	0,34	<0,002	0,100	0,26	0,15	0,93	<0,08	0,058	0,007	0,030	0,063	4,4	13
	2006-07-31	5,8	-	0,022	0,57	0,72	<0,002	-	0,33	0,14	1,08	0,13	0,046	-	-	-	-	-
	median <i>n</i> = 32	5,8		0,041	0,63	0,48	<0,002	0,023	0,7	0,2	0,95	0,12	<0,02	0,036	0,027	0,126	3,9	35
Stockfors (BD32 A)	2006-05-22	6,8	-	0,144	0,78	0,75	0,027	0,667	2,08	0,43	1,63	0,21	<0,003	0,004	0,004	0,011	11,3	506
	2006-07-24	5,7	-	0,092	0,59	0,75	<0,002	-	1,14	0,28	0,73	1,51	0,080	0,004	-	0,012	-	-
	median <i>n</i> = 24	6,2		0,105	1,03	0,93	0,004	0,106	1,62	0,41	1,97	0,4	0,01	0,023	0,053	0,044	14	32
Lakamark (Y 03 A)	2005-09-28	5,8	0,043	0,068	1,25	1,01	<0,002	<0,020	1,27	0,36	1,71	0,26	0,024	0,017	0,065	0,084	1,5	22
	2006-05-22	5,8	0,075	0,083	1,17	1,37	0,002	0,018	1,55	0,42	1,78	0,23	0,057	0,004	0,018	0,039	3,0	92
	2006-07-22	6,1	0,047	0,057	1,19	1,64	<0,002	0,018	1,23	0,34	1,88	0,27	0,058	0,006	0,004	0,025	2,9	347
	median <i>n</i> = 44	5,9		0,051	1,61	1,31	<0,002	<0,01	1,55	0,42	1,89	0,21	<0,02	0,003	0,022	0,043	3	73
Ruskhöjden (Y 04 A)	2005-09-26	5,8	0,040	0,064	0,86	0,86	<0,002	<0,020	0,76	0,36	1,62	0,16	0,077	0,031	0,033	0,037	1,4	31
	2006-05-24	5,9	0,064	0,065	0,63	1,42	<0,002	0,011	1,23	0,41	1,04	0,15	0,093	0,002	0,024	0,030	2,9	58
	2006-07-24	5,9	0,033	0,041	0,74	1,00	<0,002	0,000	0,43	0,26	1,56	0,17	0,039	0,002	0,014	0,031	1,6	50
	median <i>n</i> = 45	5,8		0,034	1	1,6	<0,002	<0,02	0,8	0,4	1,54	0,36	<0,02	0,002	0,016	0,027	2,9	85
Storsjön (Y 06 A)	2005-09-29	5,3	0,039	0,144	0,82	0,82	<0,002	<0,020	1,99	0,52	1,62	0,22	0,031	0,136	0,059	0,874	12,8	35
	2006-05-23	5,2	-	0,105	0,91	0,58	<0,002	0,018	1,66	0,44	1,29	0,13	0,060	0,146	<0,065	0,850	13,0	52
	2006-07-23	5,3	-	0,098	0,93	0,86	<0,002	0,006	1,54	0,46	1,42	0,16	0,073	0,142	<0,062	0,880	13,4	54
	median <i>n</i> = 42	5,3		0,089	1,12	1,05	<0,002	<0,01	1,75	0,46	1,52	0,18	<0,02	0,141	0,111	0,845	11,8	14
Storulvsjön (Y 07 A)	2005-09-29	6,6	0,056	0,093	0,90	1,35	<0,002	<0,020	1,77	0,42	1,44	<0,08	<0,020	0,008	-	0,019	3,0	-
	2006-05-23	6,3	0,074	0,057	0,77	0,67	<0,002	0,519	0,87	0,31	1,20	0,10	0,048	0,003	<0,020	0,045	4,2	100
	2006-07-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	median <i>n</i> = 27	6,2		0,044	1,23	0,9	<0,002	<0,01	1,26	0,39	1,19	0,19	<0,02	0,005	0,008	0,033	4,6	187

Tabell 4 forts. Markvattendata

Lokal	Datum	pH	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
			mekv/l →		mg/l →													
Sör-Digertjärnen (Z 04 A)	2005-10-02	5,8	0,023	0,051	0,53	0,94	<0,002	0,023	0,27	0,07	1,44	1,13	0,023	0,028	0,013	0,029	3,6	80
	2006-05-26	5,8	0,015	0,055	0,32	0,39	<0,002	0,006	0,34	0,10	0,78	1,01	0,055	0,003	0,009	0,021	3,6	116
	2006-07-24	5,7	-	0,032	0,49	0,90	<0,002	-	0,31	0,12	0,96	0,82	0,041	0,008	-	0,041	6,3	-
	2006-10-09	5,9	0,027	0,037	0,20	0,48	<0,002	0,026	0,27	0,07	0,64	0,63	0,035	0,004	0,007	0,013	3,3	99
	median	5,8		0,029	0,38	0,4	<0,002	<0,01	0,27	0,09	0,61	0,65	<0,02	0,004	0,01	0,024	3,9	55
<i>n</i> =	29		29	29	29	29	28	29	29	29	29	29	29	26	29	29	29	26
Nymyran (Z 05 A)	2005-09-26	5,7	0,026	0,059	1,07	0,75	<0,002	<0,020	0,68	0,42	1,55	0,40	0,038	0,025	0,021	0,099	4,0	57
	2006-05-15	6,0	0,046	0,069	0,89	0,41	<0,002	0,006	0,75	0,56	1,10	0,18	0,054	0,012	0,026	0,131	5,1	48
	2006-07-24	6,1	0,023	0,049	0,73	0,61	<0,002	0,003	0,69	0,27	0,93	0,57	0,088	0,012	0,012	0,085	4,7	96
	2006-10-09	6,3	0,055	0,070	0,75	0,90	<0,002	0,031	0,62	0,47	1,48	0,30	<0,03	0,007	0,006	0,020	3,2	191
	median	5,8		0,051	1,1	0,92	<0,002	<0,01	0,72	0,47	1,48	0,55	<0,02	0,007	0,017	0,07	4,6	86
<i>n</i> =	28		27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27