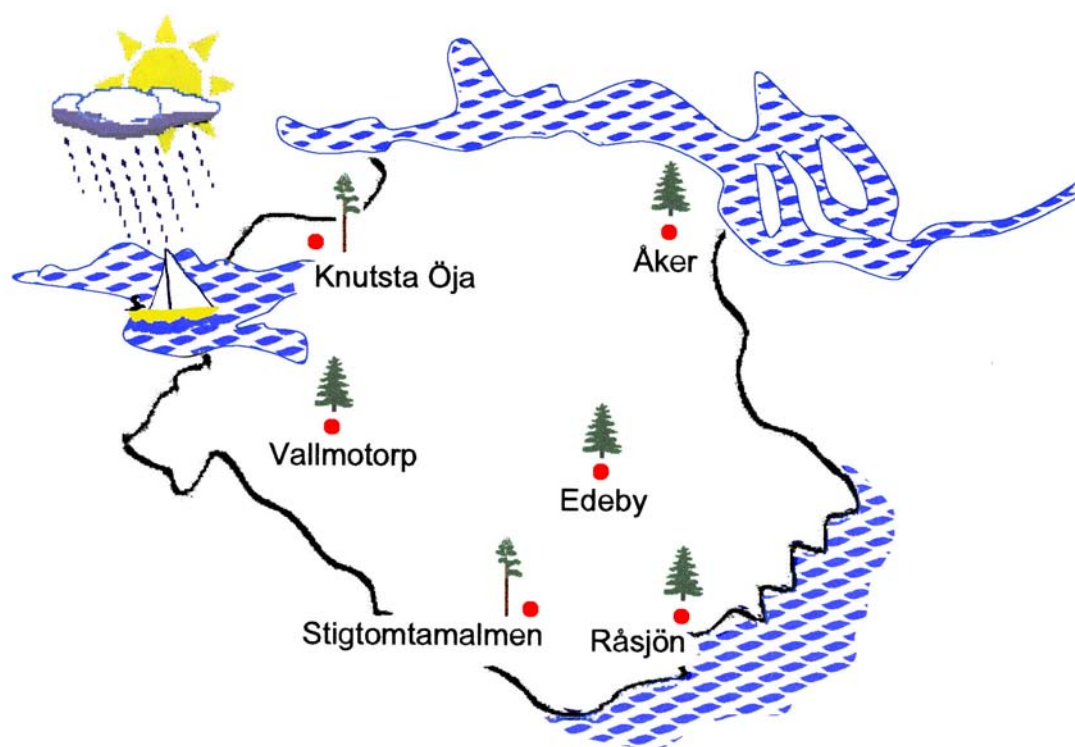


För Södermanlands läns Luftvårdsförbund

Övervakning av luftföroreningar i Södermanlands län

Resultat till och med september 2006



Anna Nettelblatt, redaktör
B 1730
Juli 2007

För Södermanlands läns Luftvårdsförbund

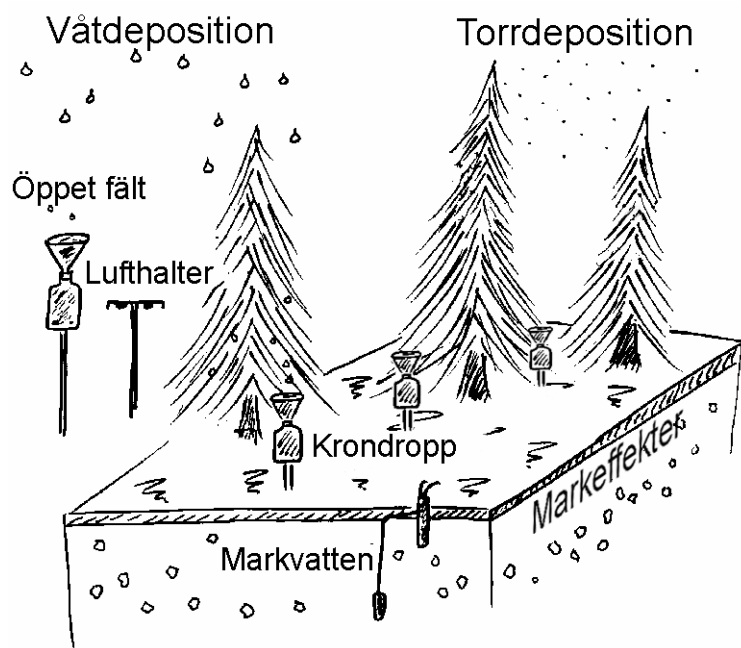
Övervakning av luftföroreningar i Södermanlands län

Resultat till och med september 2006

På uppdrag av Södermanlands läns Luftvårdsförbund har IVL mätt nedfall av luftföroreningar, markvattnets kvalitet och lufthalter på sex lokaler i Södermanlands län. Syftet är att beskriva nedfallets storlek och markvattnets sammansättning i skogsytorna, men även visa skillnader mellan olika delar av regionen och hur förhållandena ändras med tiden. Mätningar har bedrivits sedan 1991. De flesta provytorna ligger i skogsstyrelsens observationsytor, vilket gör att Luftvårdsförbundets data kan jämföras med skogliga uppgifter. Genom samarbete med SMHI utförs även yttäckande modellberäkningar av depositionen sedan 2000/01. Dessa redovisas på IVL's hemsida under hösten 2007.

Mätningarna i Södermanlands län visar på måttlig belastning i länet jämfört med situationen i Sverige som helhet. Under hydrologiska året 2005/06 var depositionen av antropogent svavel och oorganiskt kväve i genomsnitt 3,5 respektive 4,0 kg/ha till marken i skogsytorna. Mätningarna visar att nedfallet av svavel har minskat med 3 till 4 kg per hektar sedan mätningarna startade 1991. För kväve är det svårare att se trender.

Trots minskad nedfallsbelastning i länet noteras ingen tydlig förändring av markvattnets försurningsgrad. Markvattnet i ytorna i länet har generellt haft pH-värden mellan 4,9-5,9 och en syranutraliserande förmåga, ANC, som periodvis kan vara låg. Markvattnets innehåll av nitratkväve har varit lågt, vilket är normalt i brukad skog. Lufthalter mäts på en lokal i länet, Edeby. Uppmätta halter svaveldioxid, kvävedioxid och ammoniak i bakgrundsmiljö var låga. När det gäller EU-direktivet och den svenska miljö kvalitetsnormen för marknära ozon så understiger halterna 2005/06 i Edeby det gränsvärde som skall gälla från 2010. Halterna klarar även det gränsvärde som skall gälla från 2020. När det gäller de svenska miljömålet som skall gälla från 2020 så överstiger halterna värdet 50 µg/m³.



Figur 1. Principskiss för mätningarna.

Uppdragsgivare:

Södermanlands läns Luftvårdsförbund

Utförande organ:

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

Författare: Anna Nettelblatt, red.

Nyckelord: Deposition, svavel, kväve, skogsytorna, försurning, markvatten, lufthalter, Södermanlands län

IVL rapport B 1730

Beställs från:

Södermanlands läns Luftvårdsförbund
Ingela Eklöv

c/o Länsstyrelsen i Södermanland
611 86 NYKÖPING

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 Södermanlands län	1
Inledning	1
Inledning	3
Ord att förklara	4
Förklaring till stationsfigurer	4
Stationsvis redovisning	5
Tidsutveckling deposition	14
Tidsutveckling markvatten	15
Faktaruta: Lufthalter och årsmedelvärden	16
Data i tabellform, deposition, lufthalter, markvatten	17

Rapporten godkänd
2007-07-03



John Munthe
Avdelningschef

Mer information finns på
Krondroppsnätets 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
- notiser och aktuell information

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-droppsnetzets 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 kron-dropp görs på närbelägna skogs-ytor. 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 Skogs-styrelsens skogliga observations-ytor. Skogsstyrelsen undersöker regelbundet skogens och skogs-markens 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.

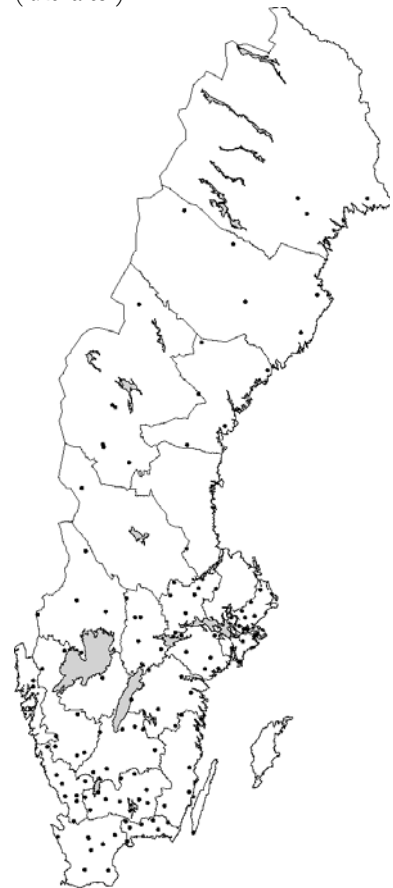
Denna redovisning är den sista enligt Program 2004-2006 för regional övervakning av luftföroreningar. Det är resultat av ett samarbetsprojekt mellan länen, Naturvårdsverket (NV) och IVL och har bland annat inneburit ökad samordning med nationell övervakning av luft, redovisning av resultat både via hemsida och ordinarie rapporter, förbättrade metoder för att undersöka torrt nedfall i skog samt ett program för kvalitetssäkring av mätningarna. Resultat från Kron-droppsnetzets mätningar av deposition, tillsammans med liknande mätningar i andra länder, har förtjänat 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 vätdeposition i figurer och tabeller, som jämförelse till kron-dropps-mätningarna. Försening i leverans av data har dock gjort att denna redovisning istället kommer ske på Kron-droppsnetzets hemsida (www.IVL.se) under hösten. Modellberäknad deposition bygger på MATCH-Sverige, en spridningsmodell framtagen av SMHI.

Svenska miljö kvalitetsmål förutsätter att internationellt avtalade utsläppsminskningar genomförs. Minskningen kan räknas om till deposition i olika delar av landet och jämföras med regionala mätningar. För Svealand är 2010 är

förväntad genomsnittlig belastning i både öppna och skogbevuxna områden cirka 2,5 kg svavel och 4 kg kväve per ha och år.

Undersökningarna i **Södermanlands län** är resultat av ett lagarbete där provtagning på ordinarie lokaler utförts av personal från Länsstyrelsen och kommunerna. På IVL har K Koos, I Torbrink, Irene Wählström, C Hällinder, 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 Nettelbladt. A Nettelbladt har även arbetat med databearbetning och figurframställning, samt utvärderat och rapporterat resultaten tillsammans med Gunilla Pihl- Karlsson (lufthalter).



Figur 2. Kron-droppsnetzets under 2005/06. Samordnade mätningar av luftföroreningar i skogliga observations-ytor.

Ord att förklara

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

Antropogen: Orsakad av människan.

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

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

Deposition: Nedfall av luftföroreningar från atmosfären.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Lufthalter: Luftens innehåll av svaveldioxid (SO_2), kvävedioxid (NO_2), ammoniak (NH_3) och ozon (O_3) mäts i dessa undersökningar som månadsmedelvärde med hjälp av diffusionsprovtagare. När det gäller normer och gränsvärden hänvisas till separat faktaruta i anslutning till avsnitt om lufthalter samt Krondroppsnätets 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: Mätt på surhetsgrad. Ju lägre pH-värde, desto mer vätejoner och surare förhållanden.

SO₄-S_{ex}: Mängd antropogent svavel i form av sulfatjoner. Svavel från havssalt har räknats bort med hjälp av uppmätt kloridhalt. Används vid jämförelse med miljökvalitetsmål.

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

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

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

Vätdeposition: 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 krondropp 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 figuren är vätejoner (H^+), sulfatsvavel ($\text{SO}_4\text{-S}$), kloridjoner (Cl^-), nitratkväve ($\text{NO}_3\text{-N}$), ammoniumkväve ($\text{NH}_4\text{-N}$), kalciumjoner (Ca^{2+}) och aluminium (Al).

Stationsvis redovisning

Figur 3-8, deposition och markvatten, samt tabell 1-4. Notera att nederbörds-kemiska mätningar på öppet fält endast genomförs i Edeby. Resultat från tidigare års mätningar som inte redovisas i rapporten, finns utlagda på Krondroppsnätets hemsida

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

Edeby (D 11): EU-yta med 76-årig granskog. Lokalen ligger i nedre delen av en sluttning i en svacka mellan höjder och kalspolade hållar. Markfuktigheten i de centrala delarna är frisk-fuktig och markvegetationstypen en lågört. Jordmänen är av övergångstyp utbildad på mjällig lera. Mätning av deposition och markvatten startade 1996. Lokalen är en av elva Intensivytor i landet, som sedan 2001 ingår i Naturvårdsverkets nationella miljöövervakning av deposition till skog. Bland annat innebär det utökad mätprogram som bekostas av nationella anslag.

Hydrologiska året 2005/06 uppmättes 586 mm nederbörd i Edeby, vilket kan jämföras med mätseriens medelvärde, 660 mm. Våtdepositionen av antropogent svavel och oorganiskt kväve var, 4,4 respektive 3,1 kg/ha under 2005/06, vilket är något högre än föregående år. Våtdepositionen av organiskt bundet kväve uppmättes till 0,8 kg/ha under 2005/06, vilket är en ökning jämfört med föregående år då det uppmätta organiska kvävet var extremt lågt (0,1 kg/ha). 0,8 kg/ha är fortfarande ett relativt lågt värde vid en jämförelse med mätseriens 4 första år, då värdet var 1,2-1,5 kg/ha. Totalt medför detta att kvävenedfall på öppet fält var 5,2 kg/ha på öppet fält.

Till marken i skogen uppmättes 3,1 kg/ha svavelnedfall och 4,6 kg/ha kvävenedfall, vilket är högre än året innan. Nedfallet av organiskt kväve till marken i granytan var 2,3 kg/ha under 2005/06, vilket summerat ger 6,9 kg kväve per hektar. Detta är det högsta kvävevärdet uppmätt på 5 år. Detta kan troligen delvis förklaras av vädermönster, till exempel hur vindarna blåst. För kväve kan även höga pollenhalter under sommarhalvåret ha påverkat resultaten.

Skillnaden i nedfall av kväve till marken i skogen och på öppet fält

förklaras av upptag eller omvandling av kväve i trädskronorna, vilket är normalt i växande skog.

Markvattenmätningarna i Edeby visar att markvattnets sammansättning varit relativt stabil sedan 1996. Mätseriens medianvärde för markvattnets pH-värde är 5,7, vilket är normalt för markvatten i länet. Kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium har normalt varit tillfredsställande (omkring 63). Markvattnets ANC, det vill säga förmåga att neutralisera syror, har sällan varit låg (negativ). Statistiska beräkningar visar att ANC har ökat signifikant sedan mätningarna startade 1996, vilket tyder på att markens buffringkapacitet har ökat. Halterna av nitratkväve har oftast varit under detektionsgränsen medan halterna av ammoniumkväve periodvis kan överstiga detektionsgränsen, speciellt under vinter och vår. Resultaten från hydrologiska året 2005/06 var generellt i nivå med tidigare års mätningar. Statistiska beräkningar visar att halterna av sulfatsvavel och mangan, som tidigare minskat signifikant, har visat något högre värden under det hydrologiska året 2005/06. Vidare visar beräkningarna att halterna av kalcium har ökat signifikant sedan mätningarna startade 1996.

Månadshalter i luft av svaveldioxid (SO₂), kvävedioxid (NO₂), ammoniak (NH₃) och marknära ozon (O₃) har mätts i Edeby sedan januari 1997. Årsmedelhalterna (hydrologiskt år) av SO₂ har sedan mätningarna startade varierat mellan 0,4 - 0,9 µg/m³ med det högsta medelvärdet under den senaste mätperioden. Månadshalterna i januari och februari 2006 var höga vilket till största delen kan förklara årsmedelvärdet. Årsmedelhalten av NO₂ under 2005/06 var 2,0 µg/m³ och jämförbar med tidigare års medelhalter som varierat mellan 1,8-2,5 µg/m³. Sommarhalvårshalterna av NH₃ har varierat mellan <0,3 (detectionsgränsen för NH₃) - 0,9 µg/m³ med det högsta medelvärdet under den senaste mätperioden. Sommarhalvårsmedelhalterna av O₃ har sedan mätningarna startade varierat mellan 49 - 63 µg/m³. Under den senaste mätperioden var sommarhalvårshalten av O₃ i Edeby 58 µg/m³.

Årsmedelhalterna av SO₂, NO₂, NH₃ och O₃ har under 2005/06 varit på en nivå som kan anses vara relativt normal för lokalen. Den närmast belägna lokalen med mätningar av lufthalter är Farstanäs i södra Stockholms län. I angränsande län ligger även Höka i Östergötland och Kvisterhult i Västmanland. Månadshalterna av SO₂ i Edeby har under mätperioden 2005/06 var generellt lite högre jämfört med halterna vid Höka och Kvisterhult och något lägre än i Farstanäs. Månadshalterna av NO₂ i Edeby var något högre än i Höka och något lägre än vid Kvisterhult. Kvävedioxidhalterna vid Farstanäs var avsevärt högre än halterna vid övriga lokaler, Edeby, Höka och Kvisterhult, sannolikt på grund av att Farstanäs ligger relativt nära Stockholm och påverkas av den stora trafikmängden i regionen. Månadshalterna av NH₃ varierade något olika på de tre lokalerna, men sommarhalvårsmedelhalten vid Edeby var lite högre än sommarhalvårsmedelhalterna vid Farstanäs och Kvisterhult och lite lägre än motsvarande halter vid Höka. Månadshalterna av O₃ var relativt lika vid Edeby, Farstanäs, Höka och Kvisterhult. Ozonhalterna vid den närmast belägna EMEP-stationen, Aspveten i Södermanlands län, var avsevärt högre än motsvarande halter vid Edeby.

Stigtomtamalmen (D 12): Nationell observationsyta med snart 60-årig tallskog på torr mark. Den ingår i det nationella nätet av skogliga observationsytor. Ytan har fältskikt av smalbladigt gräs och jordmån av järnpodsol utbildad på jordarten grovmo. Mätning av deposition och markvatten startade 1996. I januari 2001 avslutades de nederbördskemiska mätningarna på öppet fält.

Som på alla andra lokaler i länet visade krondroppsmätningarna högre svavelnedfall under 2005/06 (1,9 kg/ha) än närmast föregående år. Nedfallet var trots det lägre än medelvärdet (2,3 kg/ha) för mätserien. Depositionen av oorganiskt kväve till marken i skogsytan var 2,8 kg/ha, vilket är högre än de två tidigare åren. Stigtomtamalmen är normalt minst utsatt för havssaltsnedfall av ytorna i länet, så

också under 2005/06 då kloriddepositionen var omkring 4,5 kg/ha.

Stigtomtamalmen är en av de minst försurningspåverkade ytorna i länet. Under 2005/06 var markvattnets pH-värde i nivå med mätseriens medianvärde, omkring 5,9. Måttliga halter av baskatjoner och låga halter av oorganiskt aluminium gav relativt höga BC/ooAl-kvoter (72), vilket indikerar liten försurningspåverkan. Sedan mätningarna startade har markvattnets förmåga att neutralisera syror (ANC) tidigare minskat signifikant, men de senaste mätningarna visade på något högre värden, och minskningen är därför inte längre signifikant. Kommande års mätdata får utvisa om detta är en förändring som håller i sig. Statistiskt säkerställda förändringar noterades även för halter av kalium som minskat och magnesium och natrium som har ökat.

Vallmotorp (D 13): Nationell observationsyta med 70-årig granskog på plan mark nordost om Katrineholm. Jordarten är grovkornigt sediment (grusig sand) och jordmånen järnpodsol. Fältskikt, som oftast består av ris eller gräs, saknas. Mätning av deposition och markvatten startade 1996 och i januari 2001 avslutades de nederbördskemiska mätningarna på öppet fält.

Nedfallet av svavel och kväve i Vallmotorp via kronddropp har under hela mätserien varit på en medelnivå för länet. Svavelnedfallet till marken via kronddropp för det hydrologiska året 05/06 var 3,1 kg/ha, vilket är det högsta värdet på fem år. Denna ökning är trots det inte i samma storleksordning som under början av mätperioden då svavelnedfallet var mellan 4,1 – 4,5 kg/ha. Under hydrologiska året 2005/06 uppmättes 4,5 kg oorganiskt kväve, vilket är nästan lika högt som det högstauppmätta värdet på 4,6 kg/ha sedan mätningarna startade 1996.

Markvattnet i Vallmotorp indikerar måttlig försurningsgrad och stabil förhållanden. Markvattnets pH-värde har ökat kraftigt till ca 6,5 i den senaste mätningen, jämfört med den tio år långa mätseriens medianvärde på 5,0. Den försurningsindikerande kvoten mellan

baskatjoner och oorganiskt aluminium har varit relativt stabil, med ett medianvärde omkring 9. Markvattnets förmåga att neutralisera syror (ANC) har periodvis varit låg, men under det senaste mätåret har majoriteten av mätvärdena varit positiva. Halterna av kväve har generellt varit under detektionsgränsen sedan mätningarna påbörjades, men ökat signifikant under det senaste mätåret, vilket kan indikera en störd kväveomsättning i marken, med risk för kväveutlakning som följd. Tio års mätningar visar signifikant minskande halter av kalium och ökande halter av natrium och mangan i markvattnet.

Knutsta, Öja socken (D 14): EU-yta med 73-årig tallskog och viss inblandning av gran. Lokalen ligger på sluttningen av en rullstensås och har fältskikt av blåbär. Markfuktigheten är frisk, jordmånen är järnpodsol och jordarten isälvsand. Från och med december 2001 mäts deposition enbart i skogsytan.

Tallytan i Knutsta har generellt lägst deposition av svavel och kväve av ytorna i länet. Även nedfallet av klorid är normalt lågt, endast tallytan i Stigtomtamalmen har som regel lägre kloriddeposition. Nedfallsituationen i Knutsta kan förklaras med ytans västliga läge i länet och att mindre torrdeposition "fångas upp" av tallskog jämfört med granskog. Under det senaste hydrologiska året uppmättes 1,9 kg antropogent svavel till marken i tallytan, vilket är den högsta noteringen på fem år, men ändå inte lika hög som det högsta uppmätta värdet på 3,5, nio år tidigare då mätningen påbörjades. Sedan mätningarna startade 1996 har den generella trenden i nedfallet av svavel varit nedåtgående, med undantag av den senaste mätningen då nedfallet stigit något. Då det gäller nedfallet av kväve finns ingen tydlig trend. Nedfallet av kväve via kronddropp uppgick under 2005/06 till 5,6 kg/ha, varav 2,2 kg var organiskt bundet kväve.

Knutsta är, tillsammans med Stigtomtamalmen, den minst försurade ytan av de undersökta ytorna i länet. Medianvärden från samtliga markvattenprovtagningar sedan 1997 visar pH-värde 5,8, 3,5 mg/l

kalций och 0,75 mg/l av aluminium totalt, varav endast drygt 7 % i den mer skadliga oorganiska formen. Halterna av kväve är så gott som alltid under detektionsgränsen i markvattnet. Den senaste mätningen visar dock på förhöjda halter av ammoniumkväve jämfört med tidigare mätningar, då förhöjda halter i markvattnet endast förekom vid ett fåtal tillfällen under vår och höst. Detta indikerar att något förhöjd kväveutlakning kan förekomma. Statistiskt säkerställda förändringar noterades för halter av kalium som har minskat. Högre halter av järn (ca 0,17 mg/l som ett medelvärde under hela mätperioden) i markvattnet än i övriga ytor har även noterats i Knutsta.

Åker (D 51): 73-årig granskog sydost om Strängnäs. Åker är en av två lokaler som har varit med sedan mätningarna i länet startade i januari 1991. De nederbördskemiska mätningarna på öppet fält avslutades i januari 2001.

Mängden kronddropp under hydrologiska året 2005/06 var något högre än normalt, ca 348 mm jämfört med medelvärdet (322 mm) under mätperioden. Tidigare års mätningar har visat att cirka 65 % av nederbörds mängden mäts upp som kronddropp. Antropogent svavel i kronddroppet uppmättes till 2,7 kg/ha. Detta är något högre än föregående år (1,9 kg/ha), men betydligt lägre än under mätperiodens början för 14 år sedan då svavelnedfallet var ca 6-7 kg/ha. Sedan mätningarna startade för 14 år sedan har svaveldepositionen mer än halverats, vilket huvudsakligen kan förklaras med minskad torrdeposition. Depositionen av oorganiskt kväve har varierat mellan 3 och drygt 5 kg per hektar till marken i granytan. Någon trend är svår att se. Under det senaste hydrologiska året uppmättes det högsta värdet av oorganiskt kväve, 5,4 kg/ha, sedan mätningarna påbörjades 1991.

Markvattnet i Åker har vanligtvis varit måttligt surt med pH-värden omkring 5,3, höga halter av sulfat-svavel (8,2 mg/l) samt höga halter av kalций. Markvattnets innehåll av kväve var tidigare under detektionsgränsen, men de senaste mät-

ningarna har visat något högre värden. Sedan mätningarna startade 1991 har halterna av sulfatsvavel, kalcium, magnesium och totalt organiskt kol minskat signifikant och natrium, klorid, ammoniumkväve och organiskt bundet aluminium ökat signifikant.

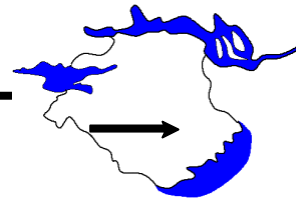
Råsjön (D 52): Gammal drygt 80-årig självföryngrad granskog i småkuperad terräng på sandig-moig moränmark. Jordmånen är podsol och ståndortsindex G26. Tillsammans med Åker har den länets längsta mätserie, från januari 1991. Liksom i Åker avslutades de nederbördskemiska mätningarna på öppet fält i januari 2001.

Under hydrologiska året 2005/06 var krondroppsmängden 309 mm vilket är något lägre än den genomsnittliga krondroppsmängden på 322 mm under mätperioden. Nedfallet av antropogent svavel och oorganiskt kväve till marken i gran-ytan uppmättes till 5,2 respektive 4,2 kg/ha, vilket är högre än föregående år. Sedan mätningarna startade i Råsjön i början av 1990-talet har nedfallet av antropogent svavel halverats. Någon liknande trend finns inte för kväve. Normalt har Råsjön störst nedfall av antropogent svavel och påverkan av saltförande vindar (mätt som kloriddeposition) än övriga ytor i länet, vilket

förklaras av ytans ostliga läge nära havet.

Markvattenprovtagningarna i Råsjön har ofta gett dåligt utbyte på den hårda och kompakta marken, speciellt under sommaren. Råsjön har i regel det suraste markvattnet av ytorna i länet med pH-värde omkring 4,9 och höga halter av totalt aluminium. Merparten har oftast varit i oorganisk form. Hydrologiska året 2005/06 var ett undantag. Sedan den första provtagningen i maj 1991 har markvattnets halter av svavel och spårämnet mangan minskat signifikant och halterna av järn ökat signifikant.

Edeby (D 11)
Gran, 76 år



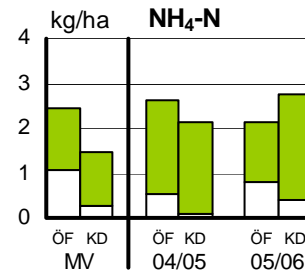
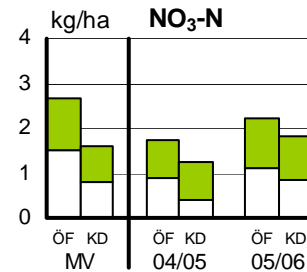
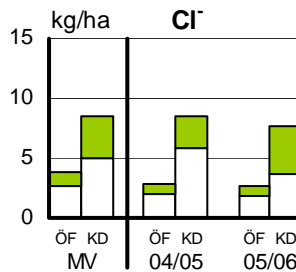
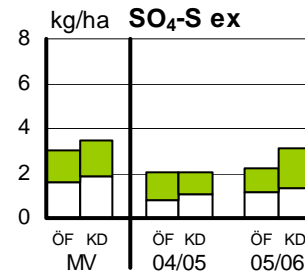
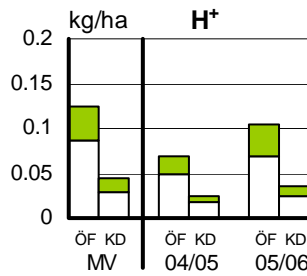
DEPOSITION

(D 11)

Nederbörd på ÖF (mm)

MV	04/05	05/06
Sommar 349	312	348
Vinter 321	233	238

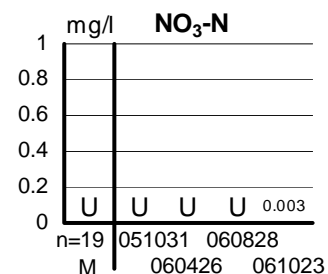
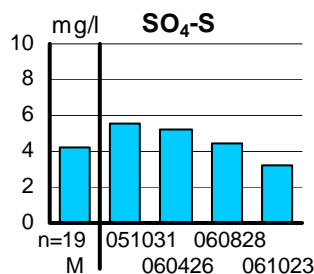
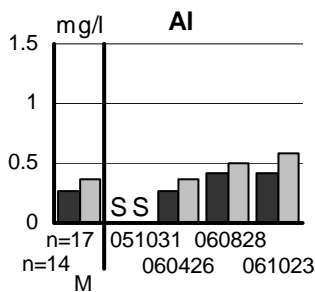
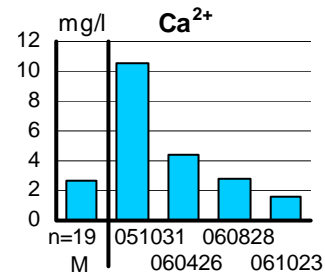
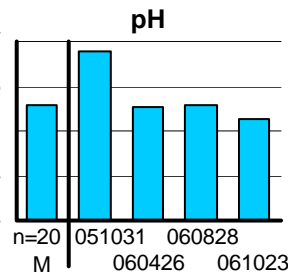
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 OF : 1996/2006
 KD : 1996/2006
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(D 11)

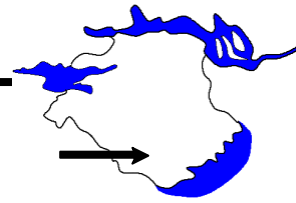
=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1996-2006
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 3. Depositions- och markvattendata från Edeby, D 11.

Stigtomtamalmen (D 12)

Tall, 58 år

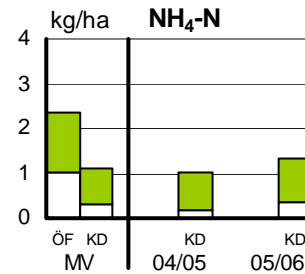
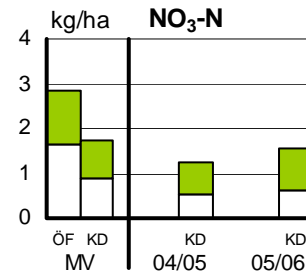
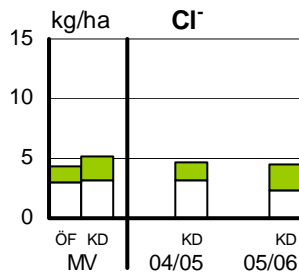
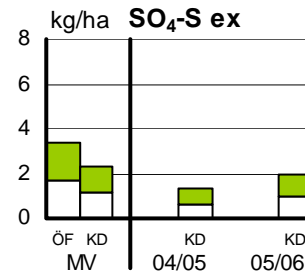
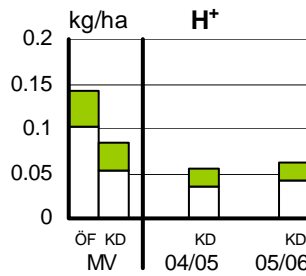
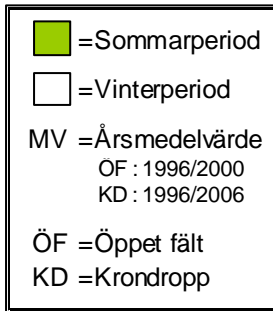


DEPOSITION

(D 12)

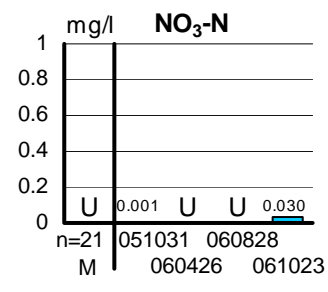
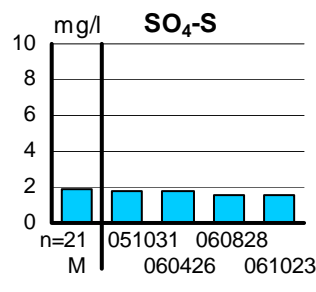
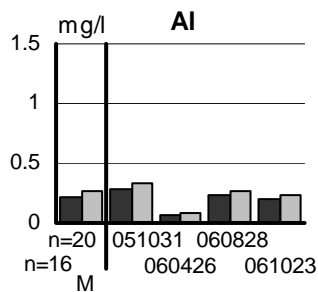
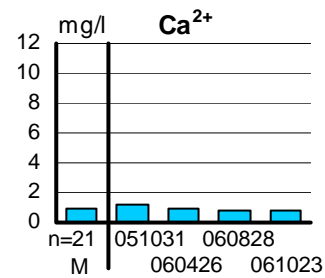
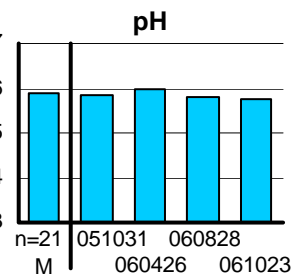
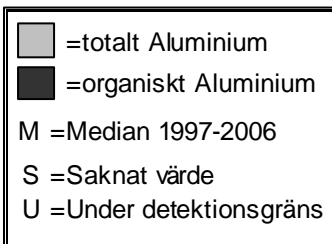
Nederbörd på ÖF (mm)

	MV		
Sommar	349		
Vinter	306		



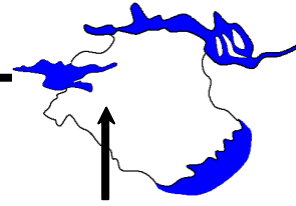
MARKVATTEN

(D 12)



Figur 4. Depositions- och markvattendata från Stigtomtamalmen, D 12.

Vallmotorp (D 13) Gran, 70 år



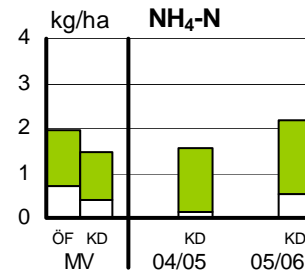
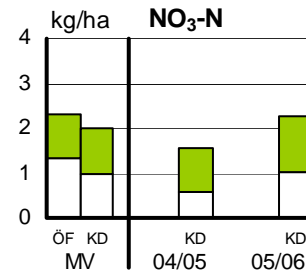
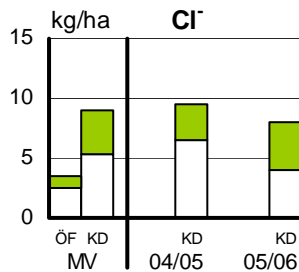
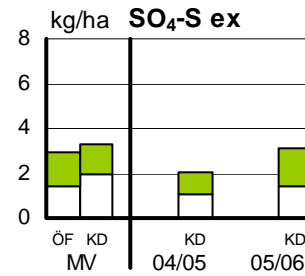
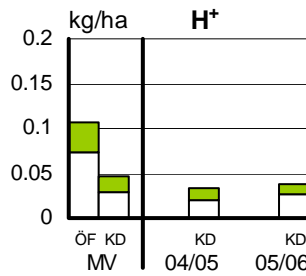
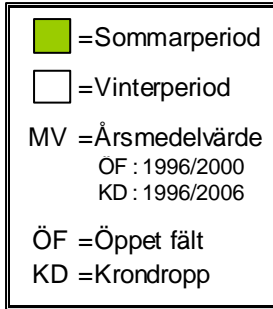
DEPOSITION

(D 13)

Nederbörd på ÖF (mm)

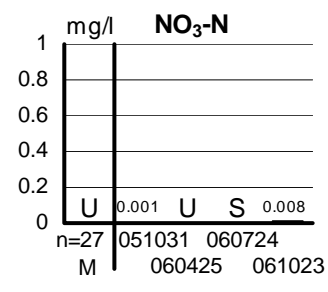
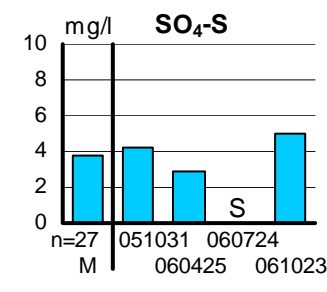
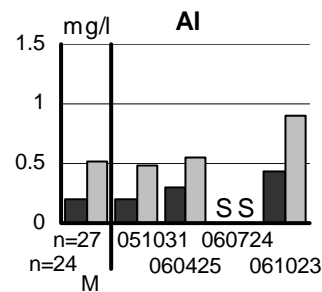
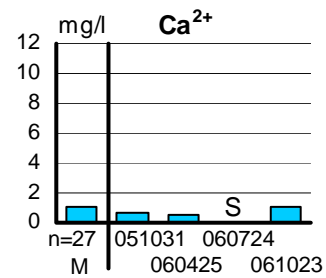
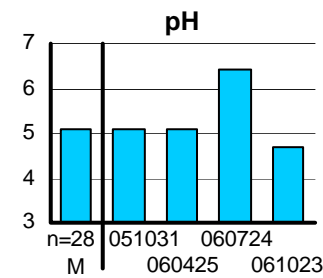
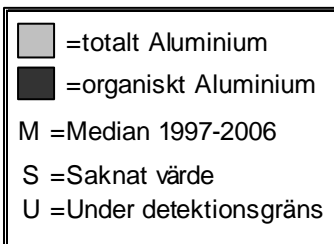
MV		
Sommar	366	
Vinter	317	

Sommar
Vinter



MARKVATTEN

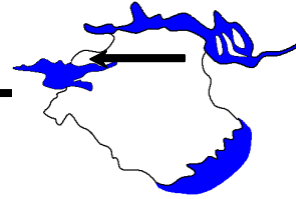
(D 13)



Figur 5. Depositions- och markvattendata från Vallmotorp, D 13.

Knutsta (D 14)

Tall, 73 år



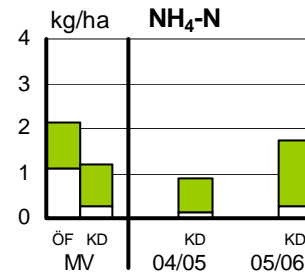
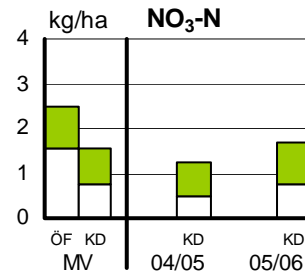
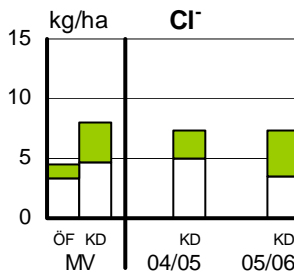
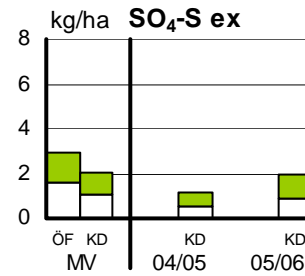
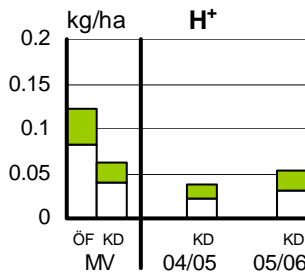
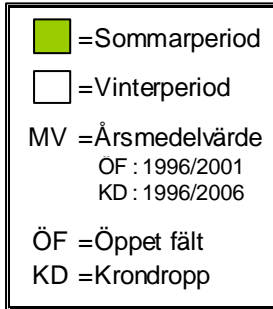
DEPOSITION

(D 14)

Nederbörd på ÖF (mm)

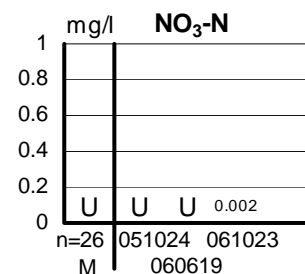
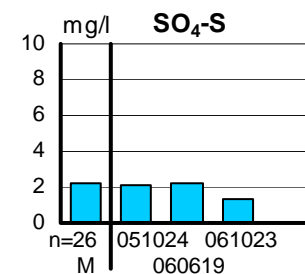
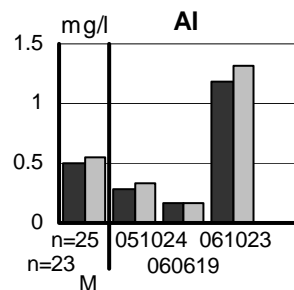
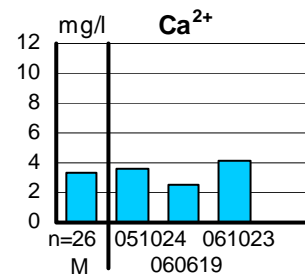
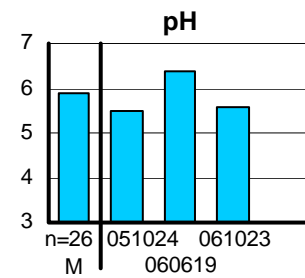
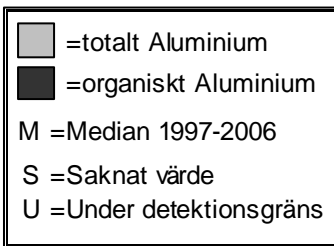
MV		
Sommar	289	
Vinter	361	

Sommar
Vinter



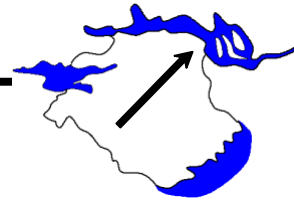
MARKVATTEN

(D 14)



Figur 6. Depositions- och markvattendata från Knutsta, D 14.

Åker (D 51)
Gran, 73 år



DEPOSITION

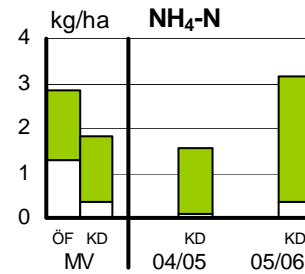
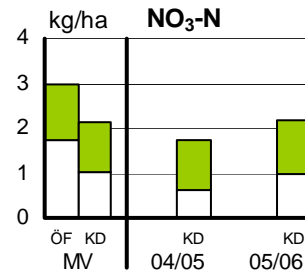
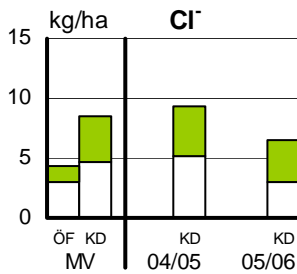
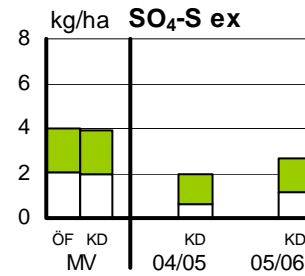
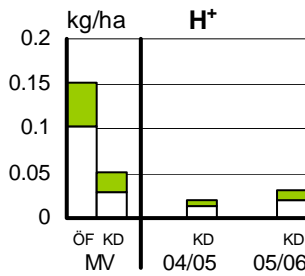
(D 51)

Nederbörd på ÖF (mm)

MV		
Sommar	323	
Vinter	302	

Sommar
Vinter

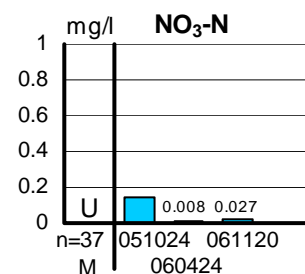
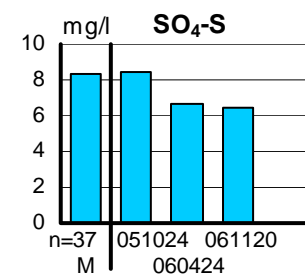
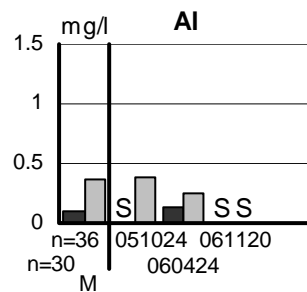
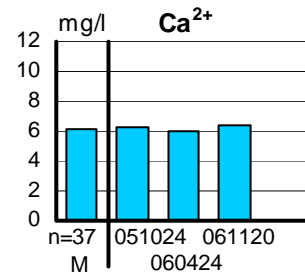
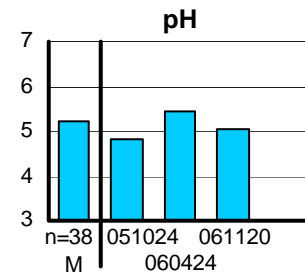
■ =Sommarperiod
□ =Vinterperiod
MV =Årsmedelvärde
OF : 1991/2000
KD : 1991/2006
ÖF =Öppet fält
KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(D 51)

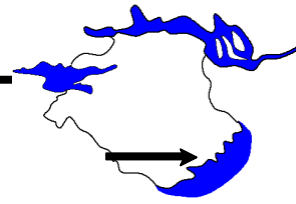
■ =totalt Aluminium
■ =organiskt Aluminium
M =Median 1991-2006
S =Saknat värde
U =Under detektionsgräns



Figur 7. Depositions- och markvattendata från Åker, D 51.

Råsjön (D 52)

Gran, 82 år



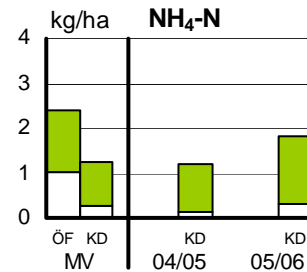
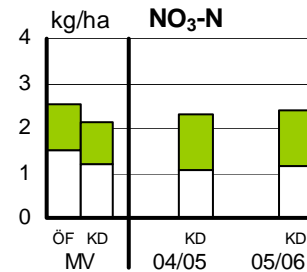
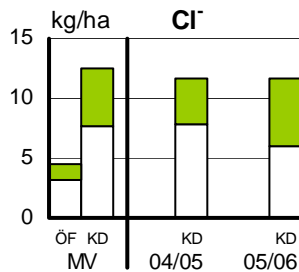
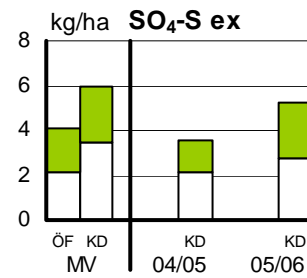
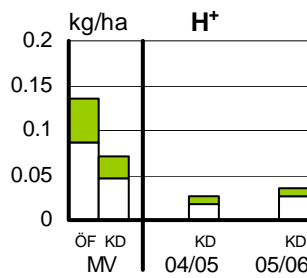
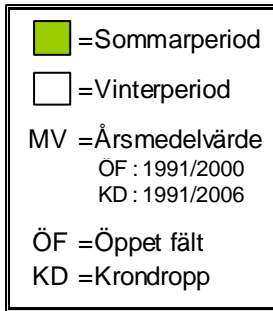
DEPOSITION

(D 52)

Nederbörd på ÖF (mm)

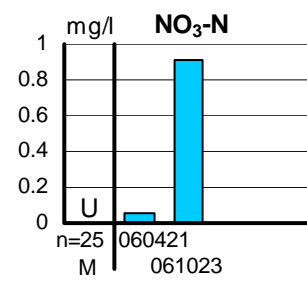
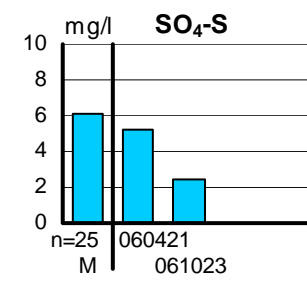
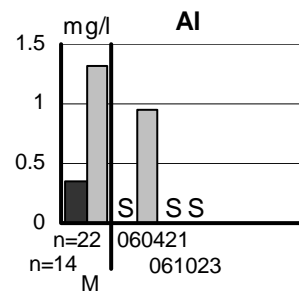
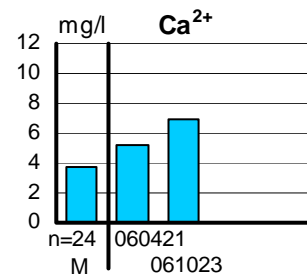
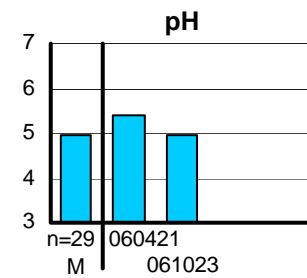
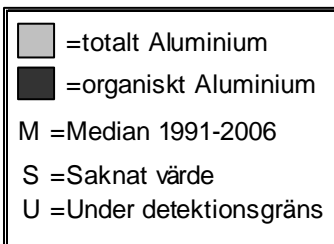
MV		
Sommar	312	
Vinter	293	

Sommar
Vinter



MARKVATTEN

(D 52)



Figur 8. Depositions- och markvattendata från Råsjön, D 52.

Tidsutveckling deposition

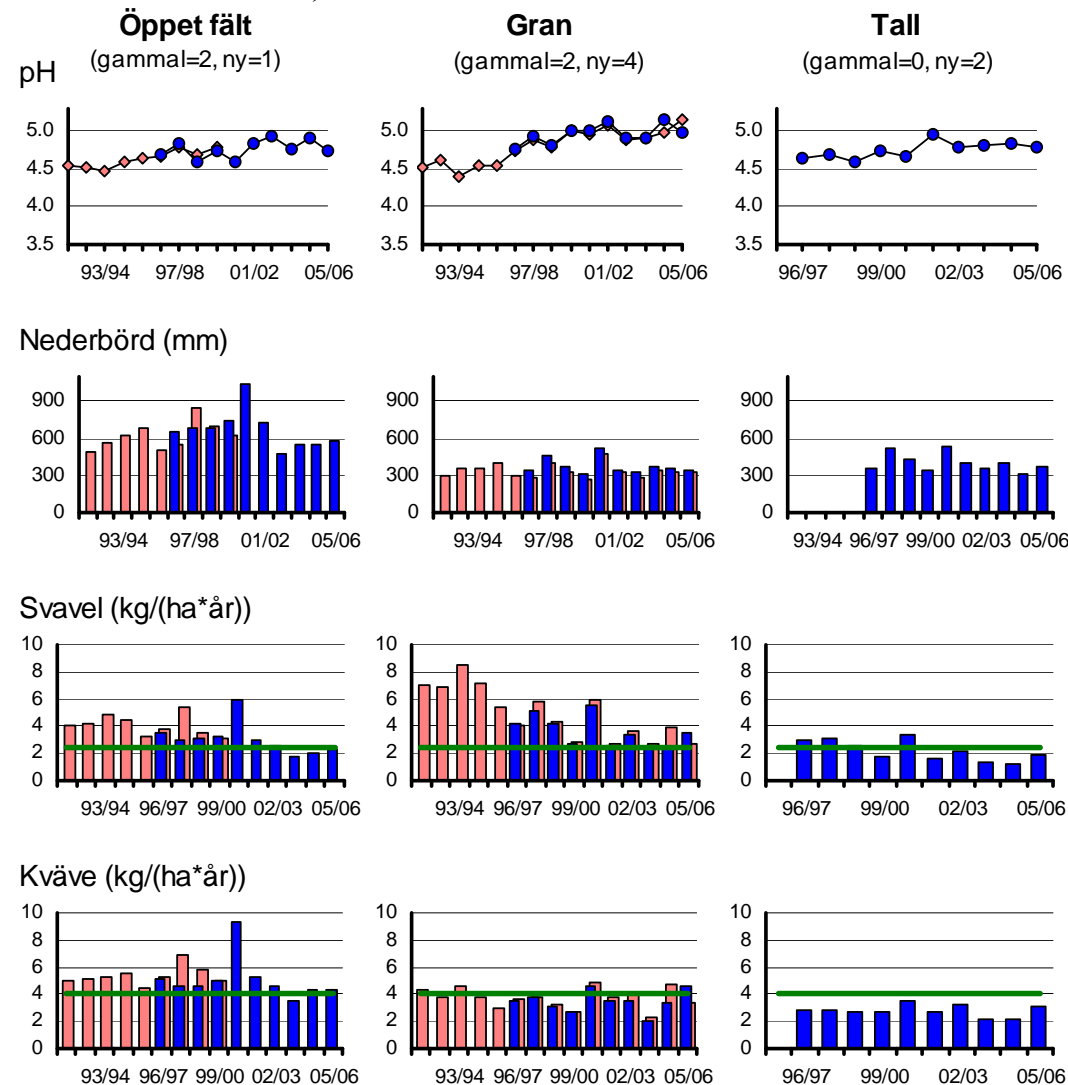
Tidsutvecklingen i Södermanlands län, beräknat som medelvärden för länets lokaler, visas i figur 9. Tidsserie "gammal" omfattar två lokaler (Åker och Råsjön), tidsserie "ny" sex lokaler. Nederbörden är nu åter nere på liknande nivåer som i början av 1990-talet, efter att ha ökat något under slutet på 90-talet. Trots detta har våtdepositionen av antropogent svavel minskat sedan mätningarna startade. Nedfallet av kväve har varit relativt konstant sedan 1991, omkring 5-6 kg/ha, på öppet fält. Under hydrologiska året 2005/06 var nederbörden ca 600 mm, vilket är en liten ökning jämfört med de tre senaste åren, och i

likhet med nederbörden så har våtdepositionen av både svavel och kväve ökat något under den senaste treårsperioden.

I granytorna har nedfallet av svavel tydligt minskat huvudsakligen beroende på minskad torrdeposition, även om depositionen har ökat något i den senaste mätningen jämfört med föregående år. När det gäller kväve finns det ingen tydlig trend som visar att nedfallets omfattning har minskat. Nedfallet via kron dropp under 2005/06 av antropogent svavel och kväve var drygt 3,5 respektive 4,5 kg/ha i granytorna. Depositionen i tallytorna var omkring 1,5 kg mindre per

hektar av svavel och kväve. Nedfallet till marken i skogsytorna var generellt högre än föregående år.

Om avtalade utsläppsminskningar genomförs kommer depositionen av svavel och kväve att i genomsnitt minska till 2,5 respektive 4 kg per hektar och år i Svealand till år 2010. För svavel har merparten av denna minskning skett. För kväve är det en bit kvar innan den förväntade belastningen nås. Om torrdepositionen uppskattas till 2-4 kg/ha blir total deposition av oorganiskt kväve till skogen i området 6-8 kg/ha.



Figur 9. Årsmedelvärden för Södermanlands län; öppet fält samt gran- och tallskog. Tidsserie "gammal" från 1991/92 och serie "ny" från 1996/97. Tjock linje anger förväntad nivå i Svealand år 2010 om beslutade åtgärder genomförs.

Tidsutveckling markvatten

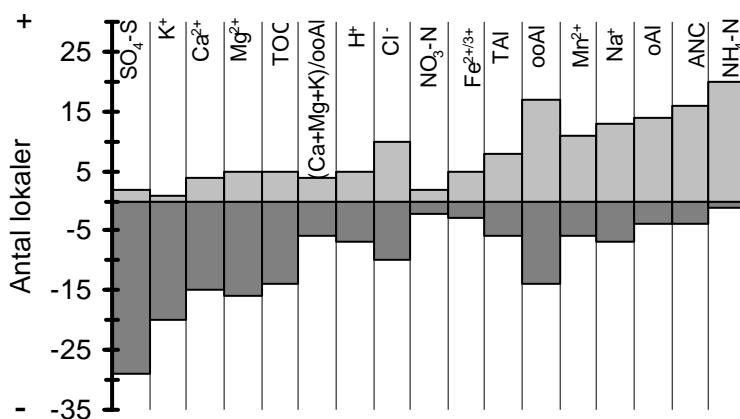
Linjär regressionsanalys har gjorts för att konstatera om markvattnets sammansättning förändrats signifikant sedan mätningarna startade på varje lokal. Sammanställningen ger indikationer på utveckling i skogsmark och markvatten på samtliga lokaler med minst fem provtagningar (~2 år). Det innebär att samtliga av länets lokaler ingår i figuren.

Den kraftigt minskade svaveldepositionen återspeglas i markvattnet med en signifikant minskning av

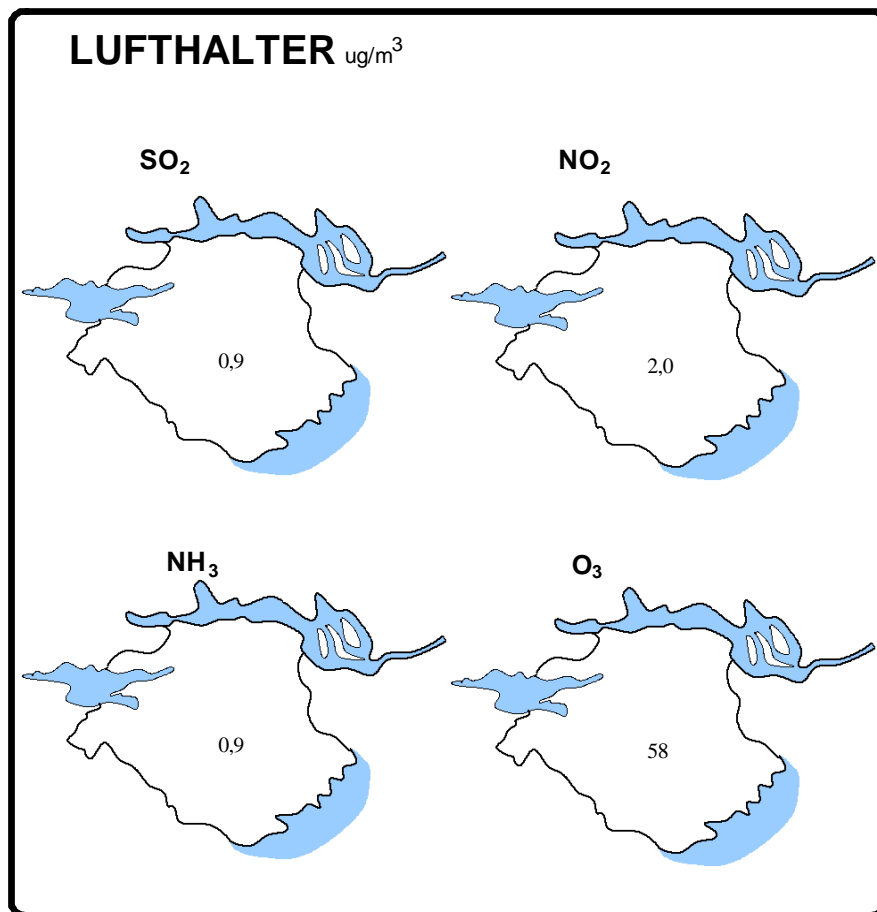
sulfatsvavel på merparten av lokalerna (Figur 10). Andra tydliga trender är att markvattnets innehåll av kalcium, kalium och magnesium har minskat signifikant på nästan hälften av lokalerna i Svealand och Norrland. Sjunkande halter redovisas även för organiskt kol (TOC) på nästan hälften av lokalerna.

När det gäller de direkt försurningsrelaterade parametrarna pH och ANC (Syranneutraliserande förmåga) så går förändringarna i olika riktningar för olika lokaler, men för ANC uppvisar fler lokaler

ökad ANC, det vill säga minskad försurning. ANC har dock varierat kraftigt mellan åren, och mätserien är fortfarande lite för kort för att kunna dra några säkra slutsatser om trender. För ammoniumkväve har halterna varit högre än vanligt de senaste åren, vilket innebär signifikanta ökningar på nästan hälften av lokalerna. Det är dock osäkert om detta verkligen är en trend, eller om det är en tillfällig ökning under ett antal år. Detta kommer att visa sig med de fortsatta mätningarna.



Figur 10. 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 (-).



Figur 11. Periodmedelvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) av halter i luft på öppet fält. För SO₂ och NO₂ gäller oktober 2005 till september 2006 och för O₃ och NH₃ 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: Tröskelvärdet 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, markvatten

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

Lokal	Period	Nedb	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⁺
Edeby (D 11 A)	05/06	586	0,10	2,4	2,3	2,7	2,2	2,1	1,4	0,4	1,5	1,5	0,15
	04/05	546	0,07	2,2	2,1	2,8	1,7	2,6	1,2	0,4	2,0	1,9	0,08
	03/04	554	0,10	1,9	1,8	2,4	1,9	1,5	0,9	0,3	1,5	0,7	0,06
	02/03	483	0,06	2,7	2,6	2,6	2,2	2,4	1,3	0,5	2,1	1,3	0,06
	01/02	726	0,11	3,2	3,0	4,7	3,0	2,4	2,2	0,6	2,9	1,2	0,08
	00/01	1047	0,27	6,2	5,9	6,1	5,0	4,4	2,8	0,9	3,8	1,4	0,32
	99/00	738	0,13	3,5	3,3	5,1	3,0	2,1	1,8	0,5	3,4	1,6	0,21
	98/99	678	0,17	3,3	3,1	2,9	2,5	2,2	1,6	0,5	1,9	1,3	0,08
	97/98	691	0,10	3,2	3,0	3,1	2,3	2,2	1,5	0,4	2,0	1,8	0,08
	96/97	647	0,13	3,8	3,5	5,3	2,6	2,4	2,2	0,7	2,8	1,5	0,08

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

Lokal	Period	Nedb	kg/ha →		
			oorg N	org N	TOC
Edeby (D 11 A)	05/06	586	4,4	0,8	11
	04/05	546	4,3	0,1	16
	03/04	554	3,5	0,6	9
	02/03	483	4,6	1,5	17
	01/02	726	5,3	1,2	23
	00/01	1047	9,4	1,5	29
	97/98	691	4,6	1,5	

Tabell 2a. Krondroppsdata från Södermanlands län, komplett hydrologisk årsdeposition. Nederbörd (Nedb) anges i mm/år, övriga parametrar i kg/bektar och år.

Lokal	Period	Nedb	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⁺
Edeby (D 11 A)	05/06	348	0,04	3,5	3,1	7,7	1,8	2,8	3,3	1,3	2,9	17,3	0,80
	04/05	354	0,02	2,5	2,1	8,4	1,3	2,2	3,7	1,3	3,9	14,2	0,92
	03/04	363	0,04	2,4	2,0	7,7	1,1	0,4	3,1	1,2	2,9	14,1	0,61
	02/03	345	0,04	3,6	3,3	7,9	1,8	0,7	3,1	1,4	3,5	12,9	0,52
	01/02	353	0,03	2,7	2,3	8,6	1,5	1,3	3,0	1,2	3,5	13,3	0,66
	00/01	573	0,06	5,8	5,4	8,1	2,3	2,1	4,4	1,6	4,0	18,9	1,14
	99/00	362	0,03	3,2	2,8	9,8	1,5	1,3	3,0	1,4	4,2	14,8	1,20
	98/99	379	0,06	4,3	3,9	8,7	1,3	0,9	3,1	1,3	3,4	16,5	0,98
	97/98	480	0,05	5,2	4,8	9,1	1,7	2,2	3,7	1,5	3,6	18,7	1,06
	96/97	379	0,06	4,5	4,1	9,4	1,8	1,4	3,9	1,6	4,1	13,8	1,33
Stigtomta- malmen (D 12 A)	05/06	356	0,06	2,1	1,9	4,5	1,5	1,3					
	04/05	379	0,06	1,6	1,3	4,7	1,2	1,0					
	03/04	379	0,07	1,7	1,5	4,1	1,4	0,7					
	02/03	364	0,06	2,9	2,6	5,1	2,1	1,3					
	01/02	402	0,05	2,1	1,8	5,1	1,7	1,0					
	00/01	614	0,15	4,3	4,0	6,0	2,4	1,7					
	99/00	373	0,07	2,2	1,9	5,3	1,7	1,0					
	98/99	386	0,11	2,6	2,3	5,2	1,7	0,8					
	97/98	535	0,13	3,4	3,2	5,4	2,0	1,2					
	96/97	351	0,09	2,8	2,5	5,6	1,7	1,2					

Tabell 2a. forts. Krondroppsdata

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 →										
Vallmotorp (D 13 A)	05/06	371	0,04	3,5	3,1	8,1	2,3	2,2					
	04/05	425	0,03	2,5	2,0	9,6	1,6	1,5					
	03/04	426	0,05	2,5	2,1	8,6	1,4	0,6					
	02/03	392	0,04	3,1	2,8	7,7	2,1	1,3					
	01/02	392	0,02	3,1	2,6	10,7	2,1	1,6					
	00/01	564	0,05	5,3	5,0	7,4	2,5	2,1					
	99/00	329	0,04	3,1	2,6	11,7	1,9	0,7					
	98/99	480	0,07	4,9	4,5	9,4	2,1	1,4					
	97/98	540	0,06	4,4	4,1	8,3	1,9	1,9					
	96/97	409	0,07	4,9	4,5	8,8	2,1	1,6					
Knutsta (D 14 A)	05/06	377	0,05	2,3	1,9	7,3	1,7	1,7	2,8	1,1	3,9	12,4	0,60
	04/05	257	0,04	1,5	1,2	7,3	1,2	0,9	2,3	1,1	3,8	6,4	0,25
	03/04	411	0,06	1,7	1,3	7,6	1,5	0,8	3,1	1,2	4,1	8,2	0,26
	02/03	340	0,05	1,9	1,6	6,9	1,6	1,4	2,1	1,1	3,3	7,8	0,27
	01/02	388	0,04	1,8	1,4	9,8	1,4	1,4	2,2	1,1	4,6	10,6	0,27
	00/01	467	0,08	3,0	2,6	7,2	1,9	1,2	3,3	1,3	3,7	10,3	0,79
	99/00	308	0,05	2,0	1,5	9,9	1,4	1,3	2,2	1,1	5,1	8,2	0,46
	98/99	464	0,10	3,3	2,9	8,8	1,8	1,0	3,3	1,3	4,2	10,2	0,58
	97/98	505	0,08	3,3	2,9	7,9	1,4	1,1	3,3	1,3	3,7	9,6	0,71
	96/97	360	0,07	3,8	3,5	8,0	1,6	1,4	3,5	1,2	3,9	8,2	0,56
Åker (D 51 A)	05/06	348	0,03	3,0	2,7	6,5	2,2	3,2					
	04/05	334	0,02	2,4	1,9	9,3	1,7	1,6					
	03/04	332	0,03	2,1	1,8	7,5	1,5	0,6					
	02/03	261	0,02	3,1	2,7	8,0	2,4	1,4					
	01/02	320	0,02	2,3	1,9	9,5	2,1	2,0					
	00/01	449	0,03	4,9	4,5	8,7	2,4	2,4					
	99/00	278	0,03	2,7	2,2	9,8	1,7	1,3					
	98/99	293	0,04	3,8	3,5	8,0	2,1	1,6					
	97/98	389	0,05	5,6	5,2	8,3	2,3	1,7					
	96/97	296	0,05	3,6	3,3	7,9	2,3	2,0					
	95/96	254	0,08	4,4	4,1	5,8	1,7	1,3					
	94/95	369	0,10	6,2	5,8	8,8	2,4	1,6					
	93/94	278	0,12	7,4	7,0	7,7	3,0	1,7					
	92/93	332	0,08	6,6	6,1	11,7	2,6	2,4					
91/92	294	0,06	6,4	5,9	10,5	2,3	3,0						
Råsjön (D 52 A)	05/06	309	0,04	5,8	5,2	11,7	2,4	1,8					
	04/05	306	0,03	4,1	3,5	11,7	2,3	1,2					
	03/04	344	0,05	4,1	3,6	11,5	1,9	0,7					
	02/03	300	0,06	5,0	4,5	10,8	3,0	1,4					
	01/02	330	0,04	4,1	3,5	12,6	2,2	1,4					
	00/01	514	0,07	8,1	7,4	13,5	2,8	2,0					
	99/00	267	0,03	3,8	3,3	11,4	1,6	0,8					
	98/99	349	0,06	5,7	5,2	11,0	1,9	0,9	4,6	1,7	5,4	16,4	1,05
	97/98	422	0,06	7,1	6,5	12,1	2,0	1,5					
	96/97	281	0,06	5,3	4,8	11,4	1,9	1,0					
	95/96	334	0,10	7,1	6,7	8,9	1,9	1,1					
	94/95	420	0,13	9,4	8,6	16,4	2,4	1,2					
	93/94	438	0,16	10,7	10,0	14,2	2,5	2,1					
	92/93	385	0,10	8,6	7,7	19,2	1,8	0,7					
91/92	288	0,11	8,8	8,2	14,2	1,9	1,4						

Tabell 2b. Krondroppsdata från Södermanlands län 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 →		
Edeby	05/06	348	4,6	2,3	67
(D 11 A)	04/05	354	3,4	2,0	69
	03/04	363	1,5	2,1	75
	02/03	345	2,5	2,7	93
	01/02	353	2,8	2,4	67
	00/01	573	4,4	3,3	87
	97/98	480	3,8	3,0	
Knutsta	05/06	377	3,4	2,2	
(D 14 A)	04/05	257	2,1	1,3	
	03/04	411	2,3	2,1	
	02/03	340	3,0	2,0	
	01/02	388	2,8	2,3	

Tabell 3. Lufthalter i Edeby, Södermanlands län, diffusionsprovtagning.

Lokal	Period	SO ₂	NO ₂	NH ₃	O ₃
Edeby	0510	0,7	1,9	1,3	37
(D 11 A)	0511	0,9	2,9	0,4	30
	0512	0,7	3,2	1,6	31
	0601	^U 1,7	^U 3,4	0,4	50
	0602	1,7	2,7	1,3	55
	0603	1,1	1,9	0,3	68
	0604	0,5	1,6	<0,3	62
	0605	0,8	1,8	0,7	74
	0606	0,5	1,0	1,2	63
	0607	0,7	1,2	0,3	61
	0608	0,6	1,3	1,2	49
	0609	0,7	1,0	1,6	37
Mv hydr. år	9610-9709	^U 0,7	^U 2,3	-	-
	9710-9809	0,7	2,5	-	-
	9810-9909	0,7	2,3	-	-
	9910-0009	0,4	2,2	-	-
	0010-0109	0,7	1,9	-	-
	0110-0209	0,5	1,9	-	-
	0210-0309	0,7	1,9	-	-
	0310-0409	0,7	1,9	-	-
	0410-0509	0,5	1,8	-	-
	0510-0609	0,9	2,0	-	-
Mv sommar	9704-9709	-	-	<0,3	58
	9804-9809	-	-	<0,3	49
	9904-9909	-	-	0,4	63
	0004-0009	-	-	<0,3	51
	0104-0109	-	-	0,4	54
	0204-0209	-	-	0,6	59
	0304-0309	-	-	0,8	59
	0404-0409	-	-	0,5	58
	0504-0509	-	-	0,8	⁵ 57
	0604-0609	-	-	0,9	58

U) Uppskattat värde

Tabell 4. Markvattendata från Södermanlands län.

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 →
Edeby (D 11 A)	2005-10-31	6,8	-	0,297	5,59	19,09	<0,002	-	10,59	3,21	7,34	2,84	<0,02	-	-	-	-	-
	2006-04-26	5,5	0,021	0,090	5,24	11,44	<0,002	0,058	4,34	2,54	6,63	0,99	0,119	0,020	0,108	0,375	10,7	60
	2006-08-28	5,6	0,038	0,153	4,43	7,57	<0,002	0,018	2,78	2,13	6,85	1,19	0,161	0,031	0,081	0,505	14,8	63
	median	5,6		0,072	4,21	6,17	<0,002	0,018	2,71	1,82	4,92	1,1	<0,02	0,022	0,081	0,369	9,6	63
	<i>n=</i>	19		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	16	13	16	16	13
Stigtomtamalmen (D 12 A)	2005-10-31	5,8	-	0,077	1,78	2,22	0,001	0,141	1,24	0,64	2,37	1,29	0,030	0,032	0,061	0,337	9,5	40
	2006-04-26	6,0	-	0,049	1,80	2,77	<0,002	0,110	0,96	0,82	2,22	1,09	<0,03	0,009	0,019	0,082	4,5	121
	2006-08-28	5,8	0,023	0,070	1,58	1,58	<0,002	0,029	0,76	0,49	2,27	1,39	0,064	0,028	0,038	0,264	9,0	53
	median	5,9		0,054	1,86	2,07	<0,002	0,068	0,98	0,63	2,14	1,39	<0,02	0,028	0,027	0,273	8,8	72
	<i>n=</i>	20		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19	14	19	18	14
Vallmotorp (D 13 A)	2005-10-31	5,1	-	-0,031	4,25	8,37	0,001	<0,020	0,72	1,37	7,31	0,16	<0,02	0,043	0,283	0,485	5,8	7,5
	2006-04-25	5,1	-	0,032	2,92	4,07	<0,002	0,076	0,48	1,44	4,23	0,09	0,086	0,036	0,247	0,549	7,4	8,0
	2006-07-24	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	median	5,1		0,005	3,72	5,24	<0,002	<0,01	1,07	1,3	4,99	0,17	<0,02	0,05	0,258	0,502	6,8	8,2
	<i>n=</i>	27		26	26	26	26	25	26	26	26	26	26	26	23	26	24	23
Knutsta (D 14 A)	2005-10-24	5,5	-	0,204	2,15	2,82	<0,002	0,043	3,56	0,88	3,42	0,77	<0,02	0,057	0,058	0,338	11,1	67
	2006-06-19	6,4	-	0,170	2,20	2,19	<0,002	0,118	2,59	0,86	3,51	0,65	<0,03	0,030	0,012	0,173	5,7	262
	median	5,9		0,156	2,2	3,42	<0,002	<0,01	3,23	0,92	3,51	0,65	<0,02	0,126	0,044	0,54	14	97
	<i>n=</i>	25		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	22	24	23	22
Åker (D 51 A)	2005-10-24	4,8	0,028	0,015	8,40	14,55	0,150	<0,020	6,28	2,19	10,54	0,31	<0,02	0,011	-	0,385	7,8	-
	2006-04-24	5,4	0,018	0,024	6,65	12,89	0,008	0,283	6,01	1,90	7,86	0,20	<0,03	0,012	0,121	0,249	7,8	52
	median	5,2		0,034	8,36	8,16	<0,002	<0,01	6,04	1,99	7,04	0,24	<0,02	0,013	0,283	0,364	7,8	24
	<i>n=</i>	37		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	30	36	35	30
Råsjön (D 52 A)	2006-04-21	5,4	0,012	0,203	5,18	12,85	0,055	0,288	5,19	2,37	8,68	2,39	0,117	0,073	-	0,949	29,3	-
	median	4,9		0,023	6,1	8,99	<0,005	0,199	3,6	2,04	6,53	1,5	0,117	0,028	0,764	1,31	20	6,9
	<i>n=</i>	28		23	24	24	24	23	23	23	23	23	23	22	14	22	18	14