

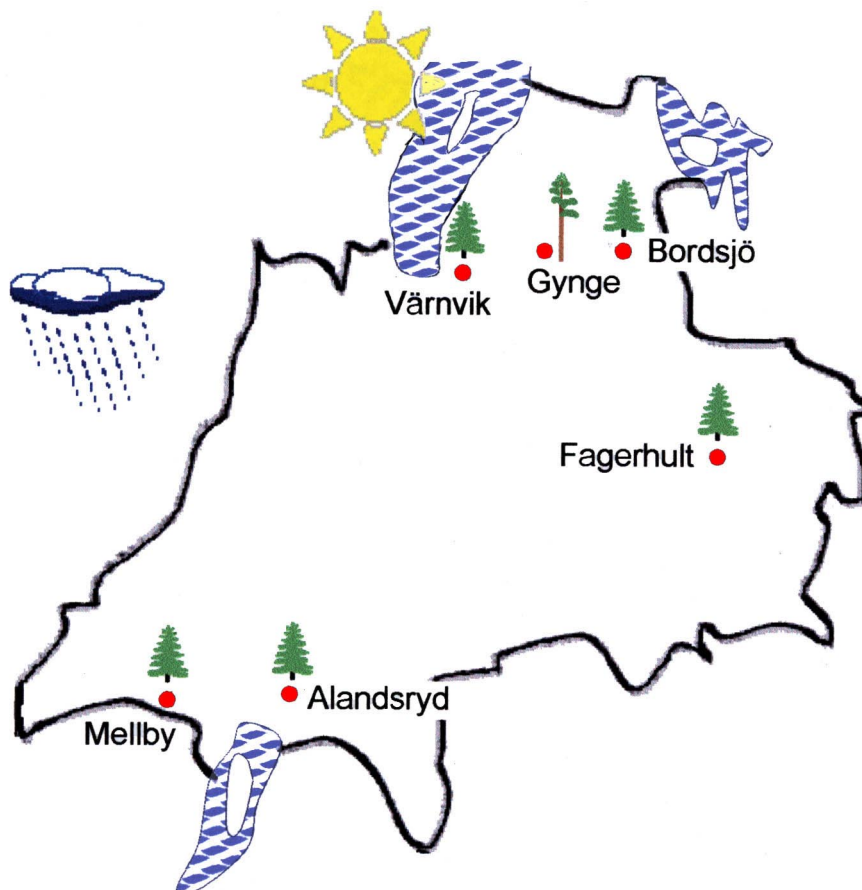


# rapport

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

För Jönköpings läns Luftvårdsförbund

## Övervakning av luftföroeningar i Jönköpings län Resultat till och med september 2003



Eva Ugglan, redaktör  
B 1563  
Mars 2004

## För Jönköpings läns Luftvårdsförbund

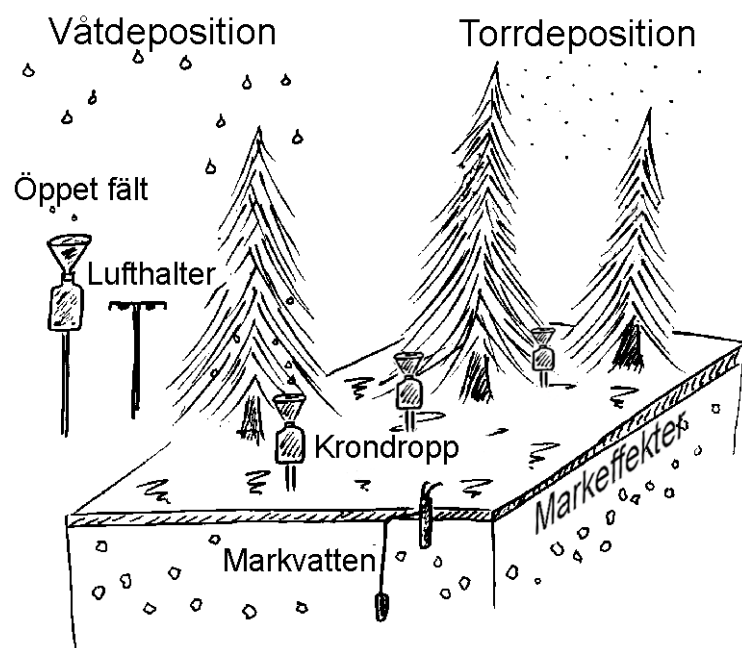
### Övervakning av luftföroreningar i Jönköpings län

#### Resultat till och med september 2003

På uppdrag av Jönköpings läns Luftvårdsförbund har IVL mätt nedfall av luftföroreningar och markvattenkvalitet på olika platser i länet sedan 1989. På en lokal finns mätning av lufthalter där mätningarna startade år 2000. 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. De flesta provytorna ligger i Skogsvårdsorganisationens observationsytor, vilket gör att Luftvårdsförbundets data kan jämföras med skogliga uppgifter. Genom samarbete med SMHI utförs även yttäckande modellberäkningar av depositionen sedan 2000/01.

Mätningarna visar att Jönköpings län är mindre utsatt för nedfall än Skåne och Halland men att depositionen generellt är större än i länen längre öster och norrut. Nedfallsgradienten är även tydlig inom länet med större deposition i sydvästra delen av länet än i nordöstra delen. Under hydrologiska året 2002/03 var depositionen av antropogent svavel och oorganiskt kväve i genomsnitt 2,5 respektive 2,4 kg/ha i skogsytorna. Som jämförelse kan nämnas att depositionen av svavel i Skåne och Norrland generellt var 5-8 kg/ha respektive mindre än 2 kg/ha i skogsytorna. En lokal i Jönköpings län med lång mätserie, Alandsryd, visar att årligt nedfall av svavel har minskat från omkring 14 kg/ha till 4 kg/ha sedan mätningarna startade 1989. Det är främst minskande torrdeposition som har lett till denna reduktion. För kväve är det svårare att se trender.

Mätningarna i länet indikerar i allmänhet sura och stabila förhållanden i markvattnet trots minskad nedfallsbelastning. Markvattnets pH-värde har vanligtvis varit omkring 4,7, bortsett från Värnvik och Gyngede som normalt har något högre pH-värden. De flesta av lokalerna har haft låga halter av basjoner samt låga kvoter mellan basjoner och oorganiskt aluminium på omkring 1. Markvattnets syraneutraliserande förmåga, ANC, har vanligtvis varit negativ, med undantag av Bordsjö. Det indikerar sura förhållanden som är ett resultat av många års försurningsbelastning. Lufthalter mäts på en lokal i länet, Fagerhult. Under 2002/03, liksom tidigare år, var halterna av svaveldioxid och kvävedioxid lägre än både miljö kvalitetsnormerna gällande ekosystem och miljömålen gällande hälsa, kulturvärden och/eller material. Däremot överstiger ozonhalterna EUs målvärde på 40 µg/m<sup>3</sup>.



Figur 1. Principskiss för mätningarna.

#### Uppdragsgivare:

Jönköpings läns Luftvårdsförbund

#### Utförande organ:

IVL Svenska Miljöinstitutet AB  
Aneboda, SE-360 30 LAMMHULT

Författare: Eva Ugglå, red.

Nyckelord: Deposition, svavel, kväve, skogsytor, försurning, markvatten, lufthalter, Jönköpings län

#### IVL rapport B 1563

#### Beställs från:

Jönköpings läns Luftvårdsförbund  
Katarina Zeipel  
c/o Länsstyrelsen  
551 86 JÖNKÖPING  
eller

IVL, Publikationsservice  
Box 21060

SE-100 31 STOCKHOLM

Tel: 08-598 563 00

Fax: 08-598 563 90

[publikationsservice@ivl.se](mailto:publikationsservice@ivl.se)

## Innehållsförteckning

|  |    |
|--|----|
| Övervakning av luftföroreningar i Jönköpings län .....         | 1  |
| Innehållsförteckning .....                                     | 2  |
| Inledning .....  | 3  |
| Ord att förklara .....   | 4  |
| Förklaring till stationsfigurer .....                          | 4  |
| Stationsvis redovisning .....                                  | 5  |
| Tidsutveckling deposition .....                                | 14 |
| Tidsutveckling markvatten .....                                | 16 |
| Tidsutveckling lufthalter .....                                | 17 |
| Faktaruta: Lufthalter och årsmedelvärden .....                 | 18 |
| Data i tabellform, deposition, lufthalter och markvatten ..... | 19 |

Mer information finns på  
Krondroppsnätets hemsida:

[www.ivl.se/miljo/projekt/kron/](http://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, skogsvårdsstyrelser och kommuner mäter IVL i Aneboda 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 svaveldioxid, kvävekomponenter och ozon.

Resultaten från undersökningarna samlas i en databas på IVL där bearbetning sker. Ett mätår är ett hydrologiskt år som sträcker sig från oktober till september. Resultat avseende tillstånd och tidsutveckling redovisas i årliga rapporter och på Krondroppsnätets hemsida, under [www.ivl.se](http://www.ivl.se). Vissa ord och begrepp förklaras i fakturatan 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 Skogsvårdsorganisationens (SVO) skogliga observationsytor. SVO 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

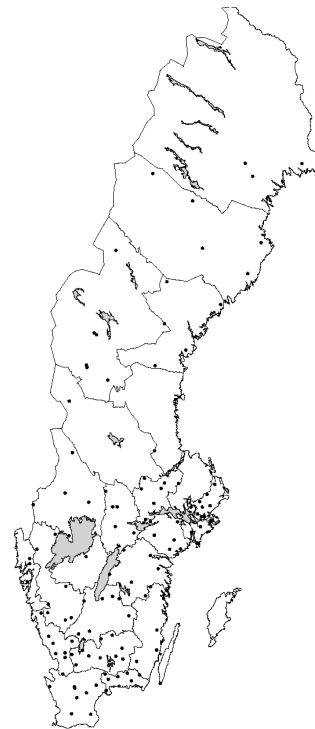
enligt Program 2000 för regional övervakning av luftföroreningar. Det är resultat av ett samarbetsprojekt mellan länen, Naturvårdsverket (NV) och IVL och har bland annat inneburit ökad samordning med nationell övervakning av luft, redovisning av resultat både via hemsida och ordinarie rapporter, förbättrade metoder för att undersöka torrt nedfall i skog samt ett program för kvalitetssäkring av mätningarna. Förutom hemsidans redovisning bestod årsrapporteringen 2003 av en samlad rapport för hela Sverige (IVL B 1521, med länsbilagor) och en rapport med jämförelse mellan modellberäknad och uppmätt nedfall på öppet fält (IVL B 1530). Dessa ingick som grund för den översyn av verksamheten som genomfördes tillsammans med en styrgrupp bestående av representanter från länen, NV och Skogsstyrelsen (SKS). Resultatet, Programmet 2004 till 2006, liknar i stora drag utförandet 2003, men föreslår minst en lokal per län med nederbördskemiska mätningar på öppet fält. Totalt antal skogslokaler är dock något mindre än förut.

Nederbördskemiska mätningar på öppet fält har kompletterats med modellberäknad våtdeposition, utförd av SMHI. Denna rapport redovisar modellberäknad våtdeposition i figurer och tabeller, som jämförelse till krondroppsmätningar. Förbättrade metoder att undersöka torrt nedfall i skog finansieras delvis av NV och görs i tio intensivytor, utvalda för att representera olika delar av landet. Intensivytorna ingår i NVs program för övervakning av deposition till skog, start hösten 2000. Programmets provtagning är nu ackrediterad enligt SWEDAC, vilket inkluderar rutiner för utbildning av provtagare/vikarier.

De svenska metoderna att mäta nedfall till skog har jämförts med 19 andra länder i Europa. Sveriges deltagande finansierades till stor del av NV. Resultaten visade god överensstämmelse med genomsnittet för alla länder.

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 Götaland år 2010 är förväntad genomsnittlig belastning i både öppna och skogbevuxna områden cirka 3 kg svavel och 5,5 kg kväve per ha och år.

Undersökningarna i **Jönköpings län** är resultat av ett lagarbete där provtagning på ordinarie lokaler utförts av Lars-Donald Axelsson, Elis Bengtsson och Nils Johansson, Södra Skog. På IVL har G Hedberg, K Koos, I Torbrink, C Hällinder, S Honkala, V Andersson, N Nilsson, C Larsson, K Hommerberg och B Dusan analyserat proverna. Validering av data har huvudsakligen utförts av G Hedberg, J Knulst, G Malm och E Ugglar har arbetat med databearbetning och figurframställning. E Hallgren Larsson har varit projektledare och utvärderat och rapporterat tillsammans med O Westling, E Ugglar och A Svensson (lufthalter).



Figur 2. Krondroppsnätet under 2002/03. Samordnade mätningar av luftföroreningar i skogliga observationsytor.

## Ord att förklara

**ANC:** "Acid Neutralising Capacity" (syraneutraliserande förmåga) beräknas som starka basers katjoner ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ) minus starka syrors anjoner ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ) 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 ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ) och oorganiskt aluminium. Baseras på enheten mol och indikerar markens försurningsstatus. Kvot under 1 anses medföra en ekologisk risk.

**Deposition:** Nedfall av luftföroreningar från atmosfären.

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

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

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

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

**Intensivytta:** 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, övergångs-jordar 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 ( $\text{SO}_2$ ), kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ ), ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) och ozon ( $\text{O}_3$ ) 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:** 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 krondropp minus nedfall på öppet fält.

**Total belastning:** Summan av våt- och torrdeposition, se "krondropp". 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 krondropp alternativt modellberäknad våtdeposition.

Markvatten redovisar det senaste årets provtagningar (normalt tre), vilka jämförs med ett långtidsvärde. Medi-anvärde 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 ( $\text{H}^+$ ), sulfatsvavel ( $\text{SO}_4\text{-S}$ ), kloridjoner ( $\text{Cl}^-$ ), nitratkväve ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), ammoniumkväve ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), kalciumjoner ( $\text{Ca}^{2+}$ ) och aluminium (Al).

## Stationsvis redovisning

*Figur 3-8, deposition och markvatten, samt tabell 2-5. Notera att nederbördskemiska mätningar på öppet fält endast genomförs i Fagerhult. På samtliga övriga lokaler redovisas i stället modellberäknad våtdeposition i figur 3-8.*

**Alandsryd (F 09):** Snart 80-årig granskog nordväst om Värnamo. Skogsytan ligger väl inne i beståndet men läget i slutning åt sydväst gör den mer utsatt för vindpåverkan än om området varit plant. Detta medför att skogsytan i Alandsryd tar emot förhållandevis mycket deposition jämfört med övriga skogsytor i länet. Mätningar av nedfall och markvatten startade under det hydrologiska året 1989/90. Från och med det hydrologiska året 2000/01 görs inte mätningar på öppet fält i Alandsryd.

Nedfallet av svavel (exklusive havssaltsbidrag) i granytan var 3,2 kg per hektar under det hydrologiska året 2002/03. Detta är, liksom tidigare år, den högsta noteringen i länet. När mätningarna startade i Alandsryd 1989 noterades drygt 16 kg antropogent svavel per hektar. Den huvudsakliga minskningen skedde under 1990-talet. Kvävedepositionen (räknad som summa nitratkväve och ammoniumkväve) via krondropp visar inte samma tydliga trend med minskande värden. Nedfallet av kväve under 2002/03 var i nivå med mätseriens medelvärde; 3,6 kg/ha. Nedfallet av klorid har minskat något sedan mätningarna startade 1989, men stora årliga variationer förekommer. Under 2002/03 var kloriddepositionen 18 kg/ha vilket är lägre än medelvärdet; 30 kg/ha. Det västliga läget med närheten till havet gör att Alandsryd tillsammans med Mellby tar emot mer klorid än övriga lokaler i länet.

Markvattenmätningarna i Alandsryd visar att lokalen är en av de mest försurningsdrabbade i länet. Lokalen karakteriseras av låga pH-värden, måttliga baskatjonhalter samt höga halter av aluminium.

Under 2002/03 var markvattnets pH-värde 4,5 till 5,0. Sedan mätningarna startade 1989 har markvattnets pH varit relativt konstant, omkring 4,7. Halterna av kalcium och magnesium har minskat signifikant sedan 1989, från i genomsnitt 2,4 till 1,3 mg/l respektive 2,6 till 1,0 mg/l. Halten av kalium i markvattnet varierade mellan under detektionsgränsen och 0,3 mg/l under 2002/03. Trendanalys visar signifikant minskande halter även för kalium. Halten oorganiskt aluminium har generellt varit hög i Alandsryd, omkring 1,4 mg/l. Låga halter av baskatjoner och hög halt av oorganiskt aluminium innebär låga kvoter mellan baskatjoner och aluminium. Kvoten 1 brukar användas som gräns för risk för skador på ekosystemet på sikt, kvoter under 1 innebär en ökad risk. I Alandsryd har kvoten minskat signifikant från i genomsnitt 3,5 till omkring 1 under mätserien. Markvattnets syraneutraliserande förmåga, ANC, har varit negativ under hela perioden 1990-2003. Negativt värde uttrycker sura förhållanden. Nitratkvävehalten i markvattnet har sällan varit över detektionsgränsen i Alandsryd. Under augusti 2003 var dock nitratkvävehalten något förhöjd (0,02 mg/l). Förhöjd halt ammoniumkväve i markvattnet har förekommit vid ett flertal mätningar sedan 2000. Det kan tyda på att någon störning i markens kvävebalans har skett de senare åren. Statistiskt säkerställda förändringar i markvattnet noterades för halter av sulfatsvavel, klorid, natrium, organiskt aluminium, mangan och totalt organiskt kol (TOC) som har minskat.

**Värnvik (F 12):** 50-årig granskog med ståndortsindex G28. Mätningar av nedfall och markvatten startade under det hydrologiska året 1998/99. Från och med det hydrologiska året 2000/01 görs inte mätningar på öppet fält i Värnvik.

Under den femåriga mätserien har depositionen av antropogent svavel halverats i granytan. Nedfallet var lägst i länet, med undantag för

Gyngge, under 2002/03; 2,0 kg/ha. Depositionen av oorganiskt kväve via krondropp var 2,2 kg/ha under föreliggande hydrologiskt år.

Under hydrologiska året 2002/03 visade markvatten i Värnvik pH-värden mellan 4,7 och 5,3. Sommarens pH-värde (4,7) var det lägsta värdet som hittills noterats under tidsserien i Värnvik. Liksom tidigare mätningar var kalciumhalten avsevärt högre än på övriga lokaler i länet, omkring 3 mg/l. Halten oorganiskt aluminium har generellt varit måttlig. Medianen för samtliga mätningar under mätserien är 0,4 mg/l. Våren och sommarens markvattenprover var lägre än medianvärdet medan halten i höstprovet var något förhöjt (1,1 mg/l). Kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium har sedan 2000 varit nära 1 vid ett flertal tillfällen, vilket indikerar ökad försurningsgrad. Samma trend indikeras av markvattnets syraneutraliserande förmåga, ANC, som minskat signifikant sedan 1999. Enbart negativa värden noterades under 2003.

**Mellby (F 18):** Granyta, snart 50 år, med ståndortsindex G26, i sydvästra delen av länet. Mätningar av nedfall och markvatten startade under det hydrologiska året 1998/99. Från och med det hydrologiska året 2000/01 görs inte mätningar på öppet fält i Mellby.

Mellby, som är den sydvästligaste lokalen i länet, har haft en nedfallssituation som liknar Alandsryd under den fem år långa mätserien. Tillsammans med Alandsryd har Mellby haft det högsta nedfallet i länet. Under hydrologiska året 2002/03 uppmättes 2,9 kg antropogent svavel och 3,0 kg oorganiskt kväve per hektar i granytan.

Precis som i Alandsryd visar markvattnet i Mellby en kraftig försurningspåverkan. Lokalen karakteriseras av låga halter av kalcium och magnesium och pH-värden runt 4,7. Mätningarna under 2002/03 visade pH-värden mellan 4,7 och 4,8 och kalciumhalter omkring 0,5 mg/l. Halten oorganiskt aluminium var 0,8

mg/l, vilket är i nivå med tidigare mätningar. Detta i kombination med de låga baskatjonhalterna har generellt lett till kvoter mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium under 1, vilket kan innebära ökad risk för skador på ekosystemet på sikt. Även markvattnets syraneutraliserande förmåga, ANC, indikerar sura förhållanden och har generellt varit negativ.

**Gyngge (F 21):** EU-yta med drygt 50-årig tallskog nordväst om Aneby. Ståndortsindex är T28. Skogsytan ligger väl inne i beståndet på grusig, ganska typisk tallmark med fältskikt av ris. EU-yta innebär att den ingår i ett europeiskt nät av skogliga provytor. Mätningar av nedfall och markvatten startade i januari 1996. Nederbördskemiska mätningar avslutades i december 2001.

Gyngge har normalt haft den lägsta nedfallsbelastningen av ytorna i länet. Det kan förklaras med att mindre torrdeposition fångas upp i tallskog än i granskog. Svaveldepositionen (exklusive havssaltsbidrag) till tallytan under hydrologiska året 2002/03 var 1,6 kg/ha. Även kloriddepositionen var länetets lägsta, 6,2 kg/ha. Depositionen av oorganiskt kväve var 2,0 kg/ha, lägre deposition uppmättes endast i Bordsjö. Summan av oorganiskt och organiskt kväve via kron dropp till marken i skogsytan uppmättes till 3,7 kg/ha under 2002/03.

Gyngge är tillsammans med Värnavik den minst försurade av de undersökta lokalerna i länet. Markvattnets pH-värdet har normalt varit runt 5,2. BC/ooAl-kvot och ANC indikerar dock en ökad försurningsgrad under den sjuåriga mätserien. BC/ooAl-kvoten har minskat signifikant sedan 1997 och var 6-7 under 2002/03. Även markvattnets syraneutraliserande förmåga, ANC, har minskat, dock ej signifikant, och har under 2002/03 varit negativ.

**Bordsjö (F 22):** EU-yta öster om Aneby. Skogen utgörs av 51-årig, ganska tät, granskog (G28) utan fältskikt, på gammal betesmark.

Beståndet är delvis skadat av vilt och röta. Mätningar av nedfall och markvatten startade i januari 1996. I februari samma år startades även mätningar av lufthalter. Lufthaltsmätningarna och nederbördskemiska mätningar avslutades i december 2001.

Under hydrologiska året 2002/03 noterades 2,4 kg antropogent svavel till granytan per hektar, jämfört med medelvärde för alla mätningar i ytan, 3,3 kg/ha. Depositionen av svavel i Bordsjö har generellt varit på medelnivå för länet. Depositionen av oorganiskt kväve till marken i skogen i Bordsjö har varit den lägsta i länet de senaste två hydrologiska åren, omkring 1,7 kg/ha. Nedfallet av organiskt bundet kväve har de senaste två åren varit omkring 2,5 kg/ha, vilket summerat innebär 4,2 kg kväve per hektar till marken i skogen.

Markvattnet har visat stabila förhållanden med surt markvatten (pH-värde 4,8) och låga baskatjonhalter. Under den åtta år långa mätserien förekommer få signifikanta förändringar i markvattnet. Statistiskt säkerställda förändringar finns endast för svavel och oorganiskt aluminium som har minskat. Förhöjda värden av nitrat- och ammoniumkväve är vanligt förekommande på ytan och kan vara ett tecken på att kväveomsättningen är störd i skogen.

**Fagerhult (F 23):** EU-yta med 52-årig granskog på bördig mark, som troligtvis har varit gammal betesmark. Beståndet har högre bonitet än övriga granytor i länet, ståndortsindex G32. Mätningar av nedfall och markvatten startade i januari 1996. I november 2000 startades mätningar av lufthalter. 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.

Nederbörden i Fagerhult uppgick till drygt 700 mm under 2002/03,

vilket är normalt för ytan. Depositionen av svavel (exklusive havssaltsbidrag) och oorganiskt kväve under hydrologiska året 2002/03 var 3,0 respektive 5,2 kg/ha till öppet fält. Nedfallet var i nivå med tidigare mätningar i Fagerhult. I granytan uppmättes 2,9 kg svavel per hektar. Att mätningarna visar mindre svaveldeposition via kron dropp än på öppet fält indikerar att torrdepositionen varit liten. För kväve är det normalt att mätningarna visar lägre kron droppsvärden eftersom kväve påverkas av upptag och omvandling i träd kronorna. I Fagerhult mäts även organiskt bundet kväve, både i de nederbördskemiska mätningarna och via kron dropp till marken i skogsytan. Under 2002/03 uppgick organiskt kväve till 1,7 kg/ha på öppet fält och 2,8 kg/ha i kron droppsmätningarna. Fagerhult är den enda ytan i Jönköpings län där jämförelser kan göras mellan uppmätt nedfall på öppet fält och modellberäknad vätdeposition (redovisas för länet andra lokaler i figur 3-8). Modellberäknad svaveldeposition från 2001/02 överensstämmer mycket väl med uppmätt deposition, 2,6 kg/ha jämfört med 2,8 kg/ha. Lika god överensstämmelse noterades för kväve, då modellerad deposition visade 5,2 kg/ha och uppmätt deposition 5,1 kg/ha.

Markvattenmätningarna i Fagerhult visar att lokalen är tydligt försurningspåverkad. Låga pH-värden omkring 4,7, negativ ANC samt låga BC/ooAl-kvoter strax över 1 har varit normalt. Vid provtagningarna under hydrologiska året 2002/03 varierade markvattnets pH-värde mellan 4,5 och 4,7. Kalcium- och magnesiumhalten var omkring 1,2 respektive 0,7 mg/l. Höga halter av oorganiskt aluminium har varit vanligt förekommande och det uppmätta värdet 2002/03 var i nivå med tidigare år, omkring 1,2 mg/l. De låga halterna av baskatjoner och de höga halterna av oorganiskt aluminium leder till låga BC/ooAl-kvoter, omkring 1,6. Kvoter under 1 innebär ökad risk för skador på ekosystemet på sikt.

Halterna av svaveldioxid (SO<sub>2</sub>), kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och ozon (O<sub>3</sub>) i Fagerhult var under 2002/03 på jämförbar nivå med övriga år sedan mätningarnas början 2000. Årsmedelhalten (hydrologiskt år) av ammoniak (NH<sub>3</sub>) var något högre 2002/03 än de två tidigare åren på grund av en ovanligt hög

månadshalt på 3,0 µg/m<sup>3</sup> i september 2003, se tabell 4. Halterna av SO<sub>2</sub> i Fagerhult var under perioden på jämförbara nivåer med halterna i Tagel i Kronobergs län, se [www.ivl.se](http://www.ivl.se). Halterna av NO<sub>2</sub> var något lägre och halterna av O<sub>3</sub> något högre i Fagerhult jämfört med Tagel. Halterna av O<sub>3</sub> i Fa-

gerhult var lägre än de på EMEP-stationen Norra Kvill i Kalmar län, se figur 13. Jämfört med halter av SO<sub>2</sub> och NH<sub>3</sub> i övriga landet har halterna i Fagerhult varit genomsnittliga under perioden medan halterna av O<sub>3</sub> och NO<sub>2</sub> har varit jämförelsevis låga.



### Alandsryd (F 09)

Gran, 78 år

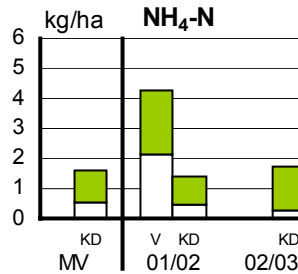
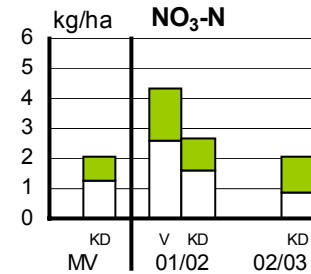
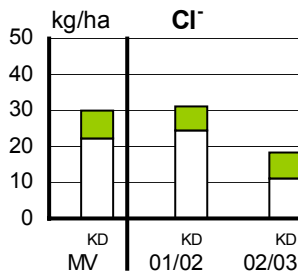
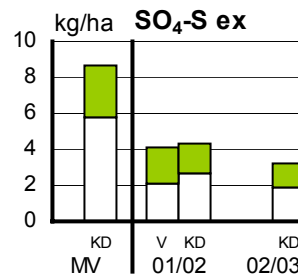
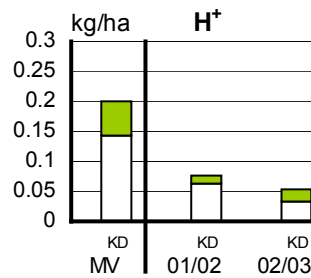
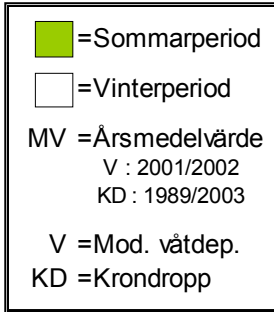


## DEPOSITION

(F 09)

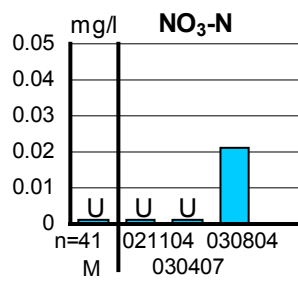
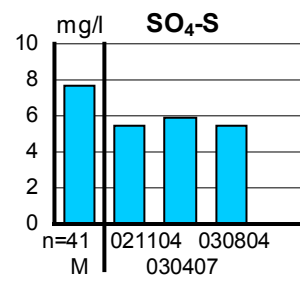
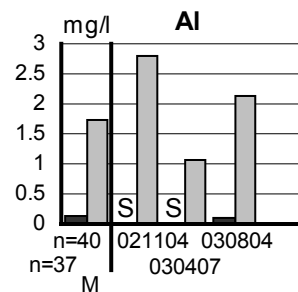
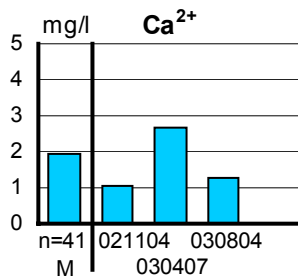
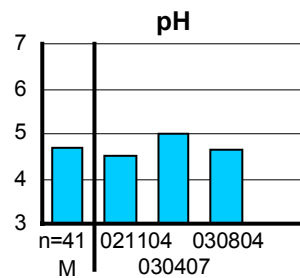
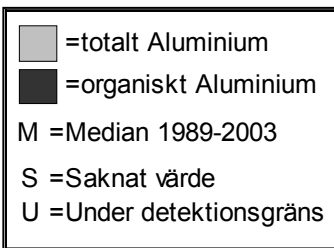
Nederbörd på V (mm)

|        |              |  |
|--------|--------------|--|
|        | <b>01/02</b> |  |
| Sommar | 495          |  |
| Vinter | 533          |  |



## MARKVATTEN

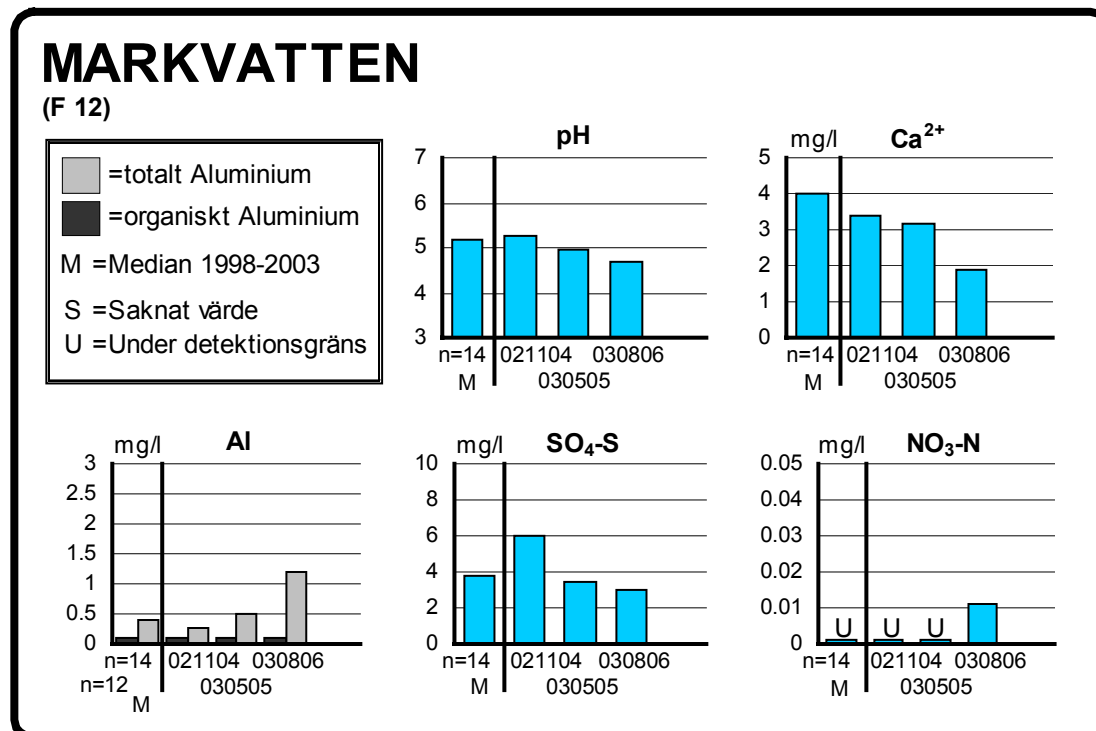
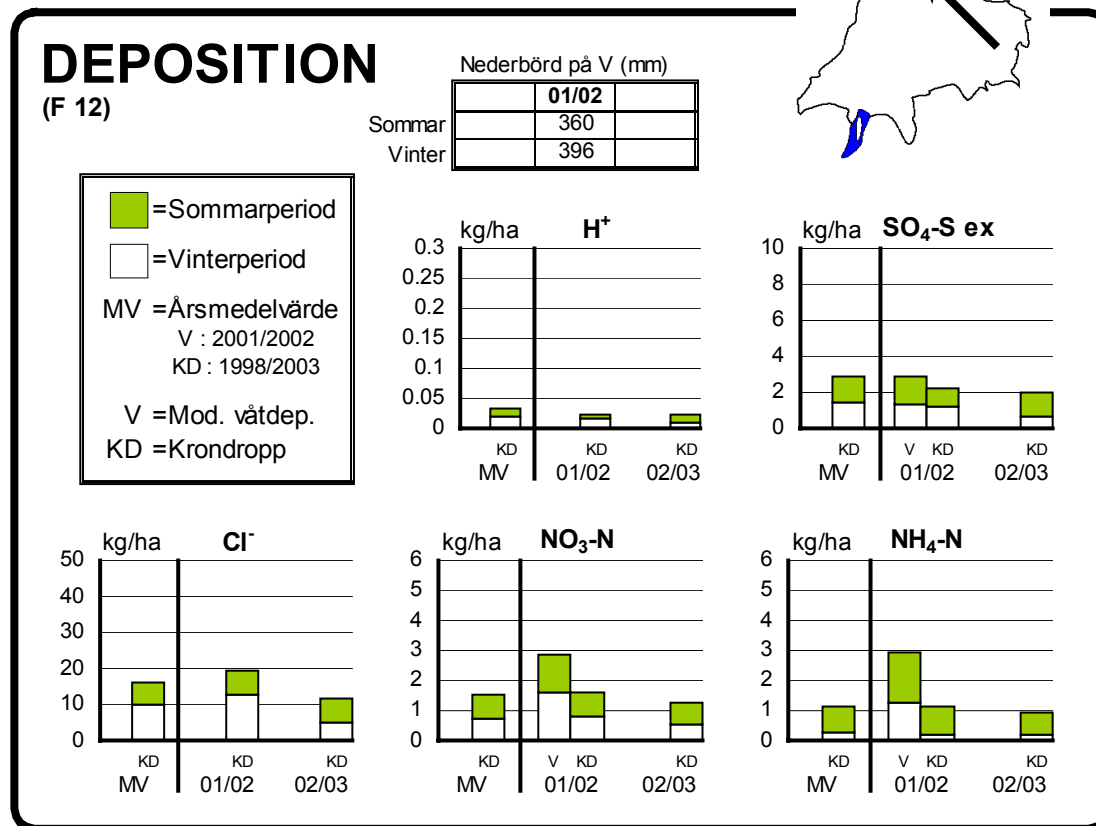
(F 09)



Figur 3. Deposition och markvattendata från Alandsryd, F 09.

## Värnvik (F 12)

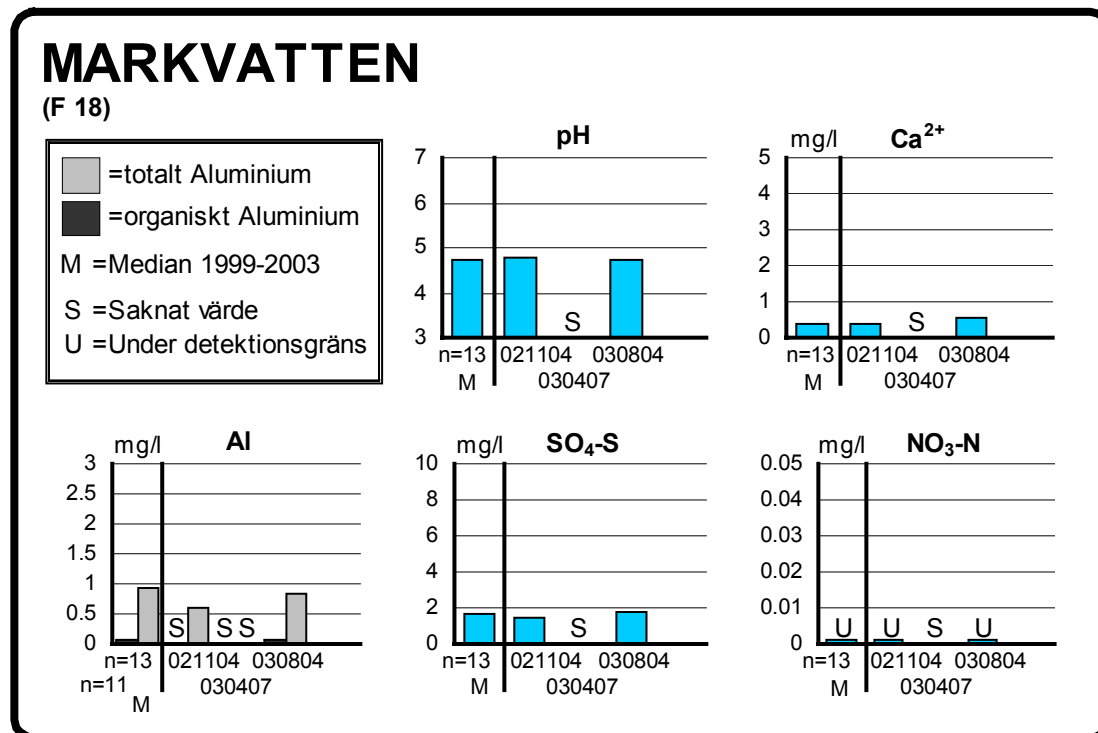
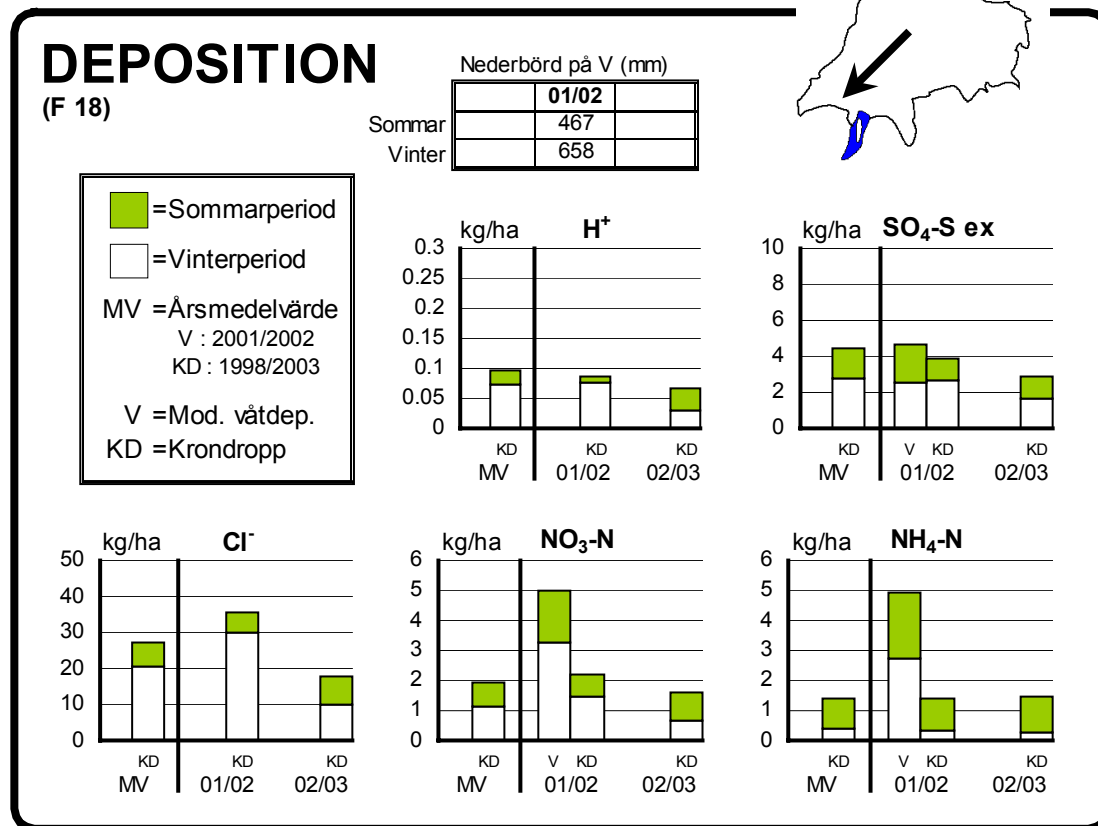
Gran, 50 år



Figur 4. Deposition och markvattendata från Värnvik, F 12.

## Mellby (F 18)

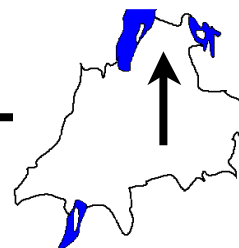
Gran, 49 år



Figur 5. Deposition och markvattendata från Mellby, F 18.

# Gynge (F 21)

Tall, 53 år



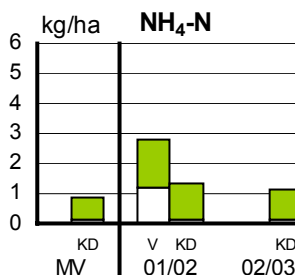
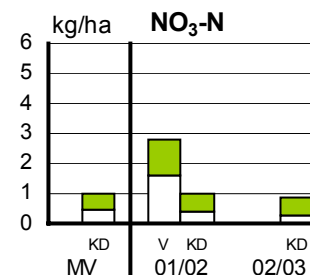
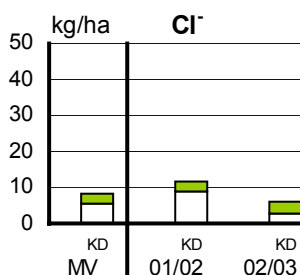
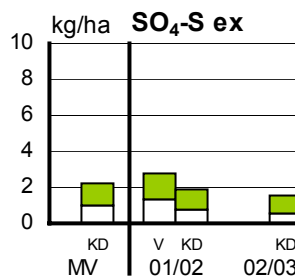
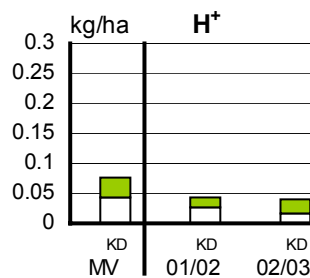
## DEPOSITION

(F 21)

Nederbörd på V (mm)

|        |       |  |
|--------|-------|--|
|        | 01/02 |  |
| Sommar | 331   |  |
| Vinter | 386   |  |

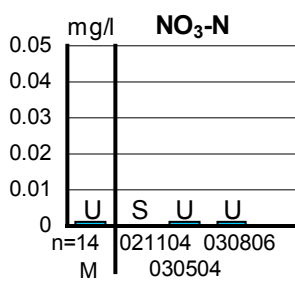
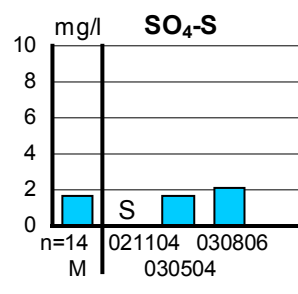
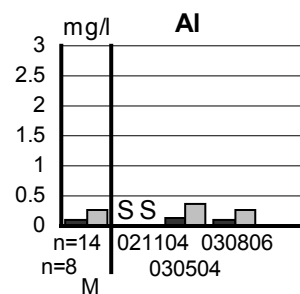
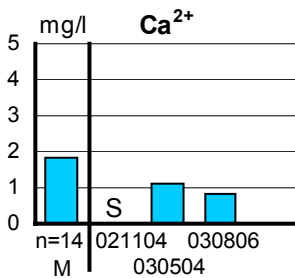
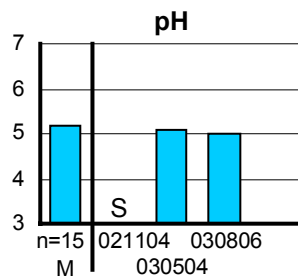
=Sommarperiod  
 =Vinterperiod  
 MV =Årsmedelvärde  
     V : 2001/2002  
     KD : 1996/2003  
 V =Mod. våtdep.  
 KD =Kronddropp



## MARKVATTEN

(F 21)

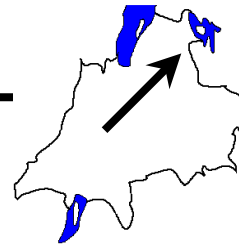
=totalt Aluminium  
 =organiskt Aluminium  
 M =Median 1996-2003  
 S =Saknat värde  
 U =Under detektionsgräns



Figur 6. Deposition och markvattendata från Gynge, F 21.

## Bordsjö (F 22)

Gran, 51 år

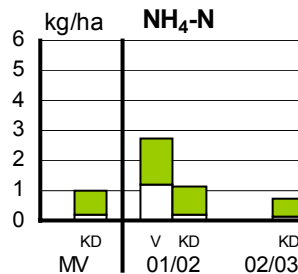
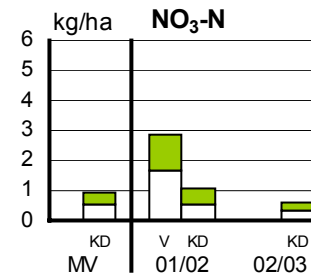
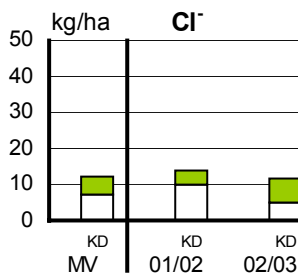
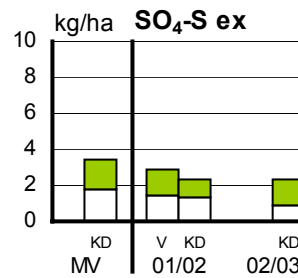
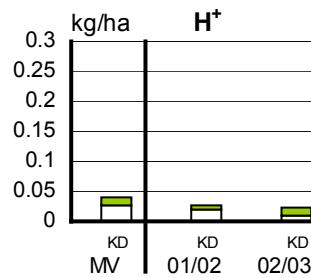
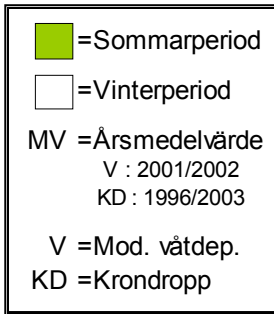


### DEPOSITION

(F 22)

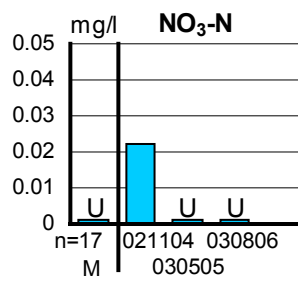
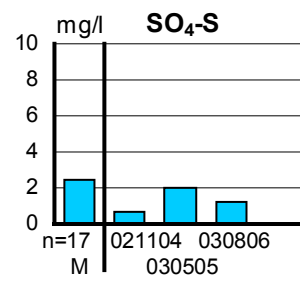
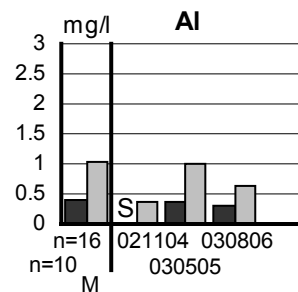
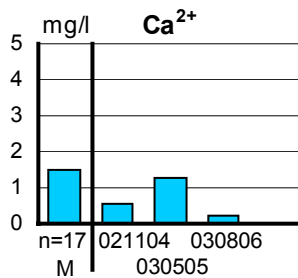
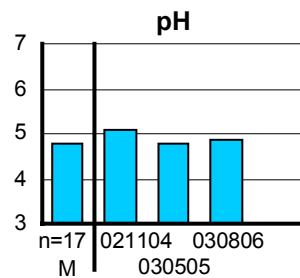
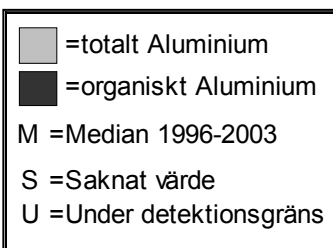
Nederbörd på V (mm)

|        |       |  |
|--------|-------|--|
|        | 01/02 |  |
| Sommar | 327   |  |
| Vinter | 388   |  |



### MARKVATTEN

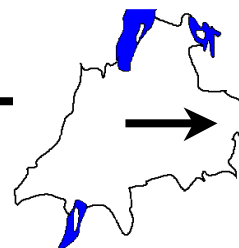
(F 22)



Figur 7. Deposition och markvattendata från Bordsjö, F 22.

## Fagerhult, Jönköping (F 23)

Gran, 52 år

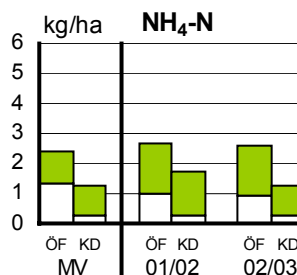
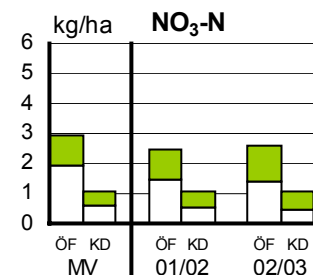
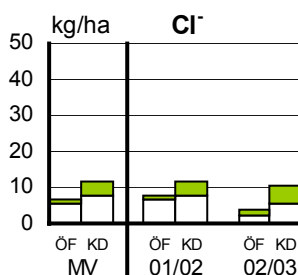
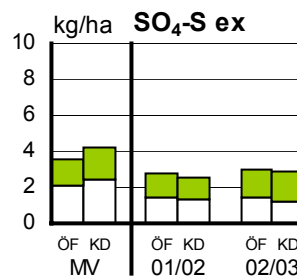
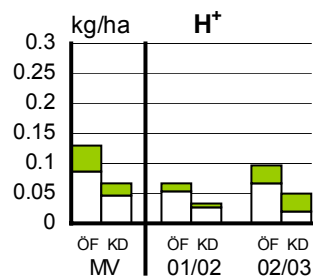
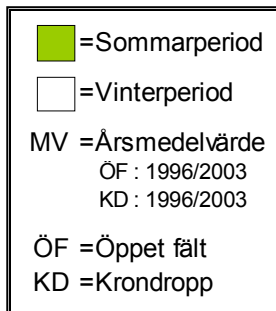


### DEPOSITION

(F 23)

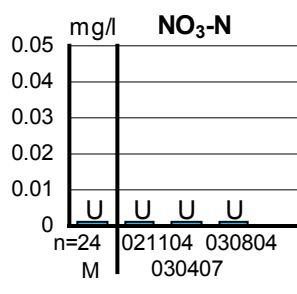
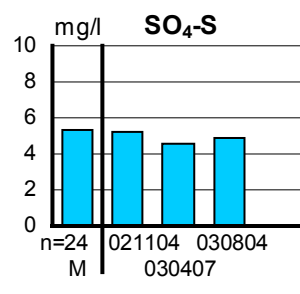
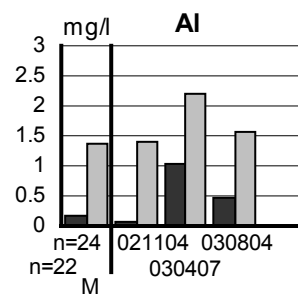
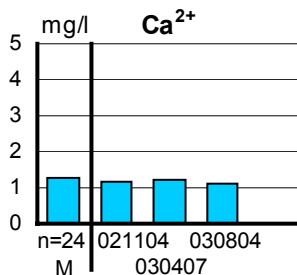
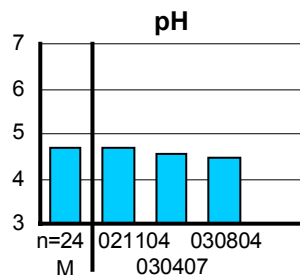
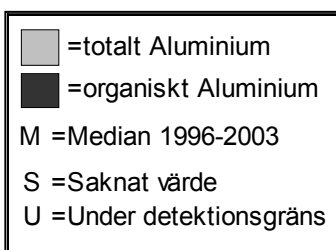
Nederbörd på ÖF (mm)

| MV     | 01/02 | 02/03 |     |
|--------|-------|-------|-----|
| Sommar | 348   | 326   | 447 |
| Vinter | 360   | 351   | 257 |



### MARKVATTEN

(F 23)



Figur 8. Deposition och markvattendata från Fagerhult, F 23.

## Tidsutveckling deposition

Tidsutvecklingen i Jönköpings län, beräknat som medelvärden för länets lokaler, visas i figur 9. Tidsserie "gammal" omfattar fyra lokaler varav Alandsryd även ingår i tidsserien med aktuella lokaler.

Depositionen av svavel och kväve har under det hydrologiska året 2002/03 generellt varit i nivå med de senaste fem åren, med undantag för 2000/01. Nederbörds mängden under året var 700 mm, våtdepositionen av svavel och kväve var 2,5 respektive 5,2 kg/ha.

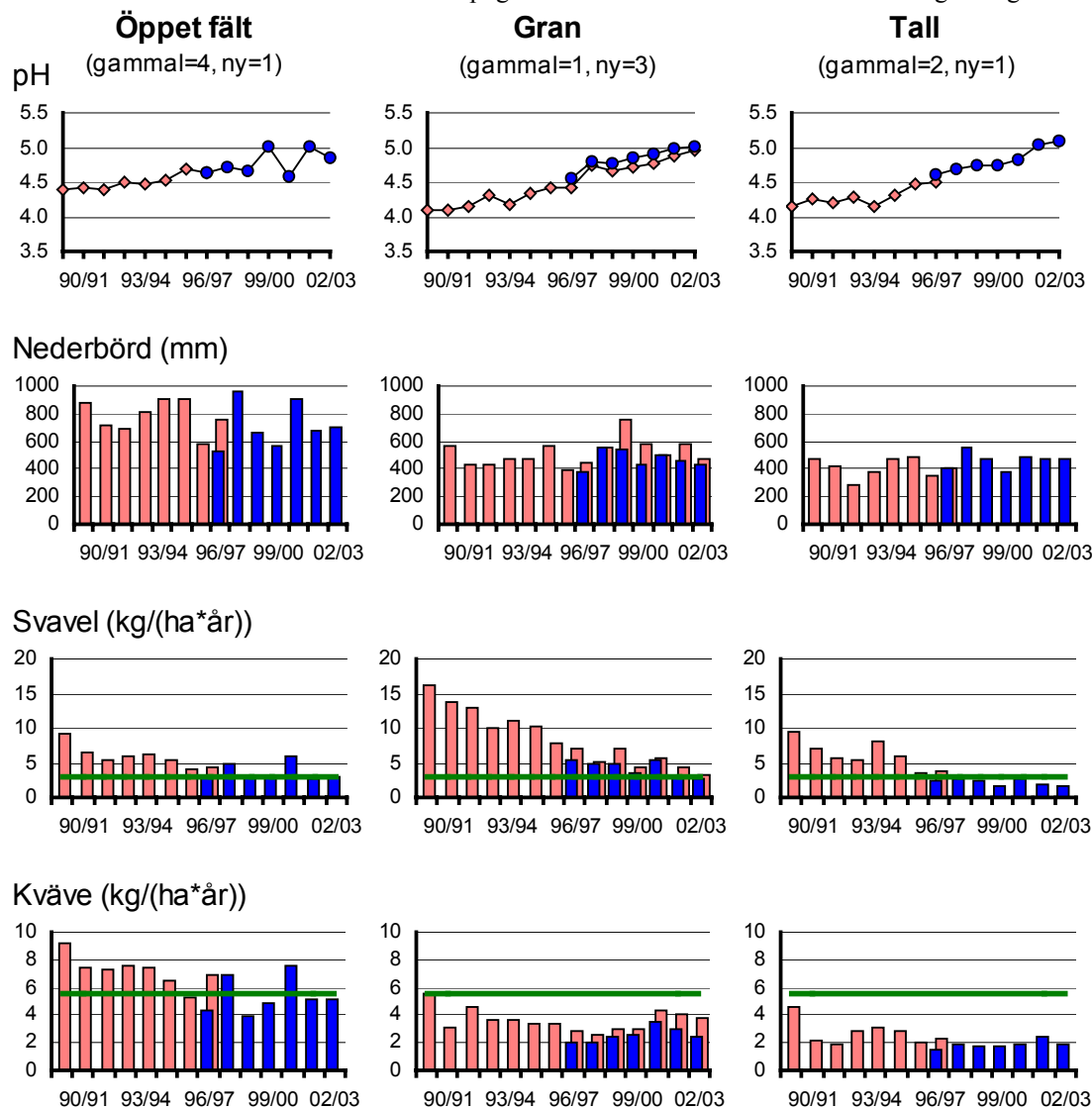
Våtdepositionen av svavel har

minskat sedan mätningarna startade 1989/90. De senaste fem åren har dock nedfallet på öppet fält varit relativt konstant, med undantag för 2000/01 vilket förklaras med riklig nederbörd det året. Våtdepositionen av kväve följer i stor utsträckning nederbörden. Nederbördens pH-värde var i början av 1990-talet 4,4. På grund av minskade utsläpp av svaveldioxid i Europa har nederbördens pH-värde 2002/03 stigit till strax under 5,0.

En granya finns i Jönköpings län med lång tidsserie, Alandsryd. Under mätserien har depositionen av antropogent svavel minskat från

omkring 14 till 4 kg/ha. Tallytorna visar samma tydligt minskade trend som granytorna. Depositionen till tallskog via krondropp är mindre än i granskog på grund av lägre filtrerande förmåga vilket medför en lägre andel torrdeposition i krondroppet jämfört med vuxen granskog.

Om avtalade utsläppsminskningar genomförs kommer det förväntade nedfallet av svavel och kväve att i genomsnitt minska till 3 respektive 5,5 kg/ha i Götaland år 2010. Nedfallet av antropogent svavel har under de senaste två hydrologiska åren varit i nivå med eller endast något högre än detta mål.



Figur 9. Årsmedelvärden för valda parametrar i tre miljöer i Jönköpings län; öppet fält, gran- och tallskog och två tidsserier. Den första tidsserien startade 1989/90 och omfattar fyra lokaler. I den andra tidsserien ingår fyra lokaler. Denna tidsserie började 1996/97. Den tjocka linjen anger förväntad nivå i Götaland år 2010, om beslutade åtgärder genomförs (se sid. 3).

För kväve är det en bit kvar. Om torrdepositionen uppskattas till 2-5 kg/ha blir total deposition av oorganiskt kväve till skogen i området 7-10 kg/ha. Kvävebegränsningarna är svårare att genomföra eftersom källorna är många och små. Kväveutsläpp sker främst från vägtrafik, arbetsfordon och sjöfart samt jordbruk och animalieproduktion. Svavel har huvudsakligen släppts ut från ett mindre antal stora fossilbränsleeldade anläggningar för energiproduktion.

De regionala skillnaderna i deposition av försurande luftföroreningar gör att de ackumulerade mängderna av svavel och kväve varierar kraftigt i landet. Figur 10 visar ackumulerad deposition av svavel och oorganiskt kväve från början av 1990-talet fram till 2003 på tre lokaler i Skåne, Stockholm och Norrbotten med enhetlig mätperiod. Figuren visar deposition uppmätt i skogsytor och på närbelägna öppna fält.

Trots att nedfallet av försurande svavel har minskat kraftigt i Sverige, speciellt under 1980- och 90-talet, har nedfallet resulterat i en ackumulerad deposition på drygt 100 kg/ha till granytan i Skåne mellan 1992/93 och 2002/03. Den lägre svavelbelastningen till lokalerna i Stockholm och Norrbotten under samma period har medfört att endast hälften respektive en femtedel så mycket svavel har deponerats i dessa områden. I

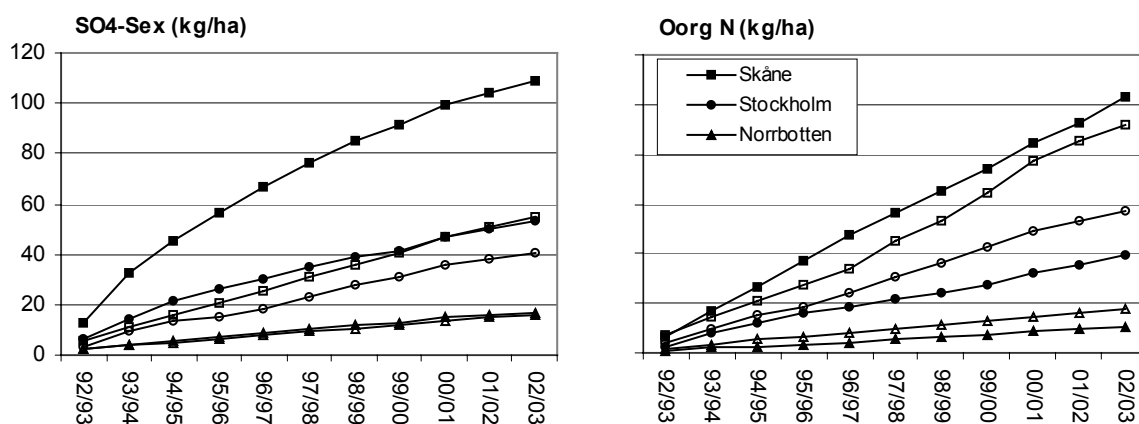
Skåne noteras även stora skillnader i nedfall mellan granytor och öppet fält. Detta beror på att det totala svavelnedfallet till stor del består av torrdeposition i södra Sverige. Under 1990-talet har dock torrdepositionen minskat mer än våtdepositionen. För granskogen i Alandsryd finns jämförbara värden för krondropp som visar en ackumulerad deposition på 76 kg/ha under samma tidsperiod och med högst värden de första åren.

Kvävenedfallet till skogsytor påverkas av upptag och omvandling i trädskronorna. Trots detta är den ackumulerade depositionen av oorganiskt kväve via krondropp större i granytan än nederbördens bidrag på öppet fält i Skåne. Detta är ett resultat av det stora kvävenedfallet i regionen. Krondropp kan i sådana områden visa högre värden än öppet fält. Högre upp i landet är situationen den omvända med större uppmätt deposition på öppet fält på grund av trädskronans upptag och omvandling. Kvävebelastningen har i dessa områden varit låg eller måttlig. Den totala depositionen till skog, där upptag och omvandling i trädskronan räknats bort, är alltid högre än på öppet fält beroende på torrdepositionens bidrag. Organiskt kväve började analyseras år 2000 och det har visat att den regionala variationen i deposition varit mindre jämfört med oorganiskt kväve; i genomsnitt 1,5 kg/ha på öppet fält

och 2,5 kg/ha via krondropp av organiskt kväve.

Före 1990 var den totala depositionen, och skillnaden mellan krondropp och öppet fält, större än vad som noterats under 1990-talet. Som exempel från en lika lång period (11 år från 1985/86 till 1995/96) på en lokal i Blekinge (K 10 A) deponerades 170 kg svavel per hektar i granskog och 60 kg/ha på öppet fält. Samma period gav ett ackumulerat nedfall av oorganiskt kväve på 76 respektive 90 kg per hektar.

Den gradient som finns över landet med minskande nedfall av svavel och kväve från söder till norr återspeglas även i markvattnets sammansättning, speciellt för svavel. Betydligt högre halter av svavel i markvattnet förekommer i södra och mellersta Sverige än i Norrland. Markvattnets innehåll av oorganiskt kväve följer inte lika tydligt nedfallsgradienten utan styrs även av andra faktorer, såsom vegetationens upptag. Områden med hög deposition, och där vegetationen inte kan utnyttja de tillgängliga kvävemängderna, kan ha en förhöjd utlakning av kväve till yt- och grundvatten. Om inte kvävenedfallets omfattning minskar finns risk för fortsatt kväveupplagring i marken, och risk för ökade arealförluster av kväve, speciellt i södra Sverige med hög ackumulerad deposition av kväve.



Figur 10. Ackumulerad deposition av antropogent sulfatsvavel och oorganiskt kväve på tre lokaler i Skåne (L05 A), Stockholm (A 35 A) och Norrbotten (BD 32 A). Fyllda symboler står för uppmätt deposition via krondropp, ofyllda för öppet fält.



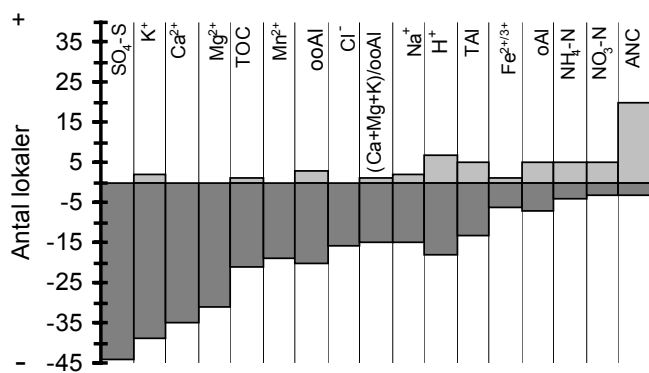
### Tidsutveckling markvatten

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.

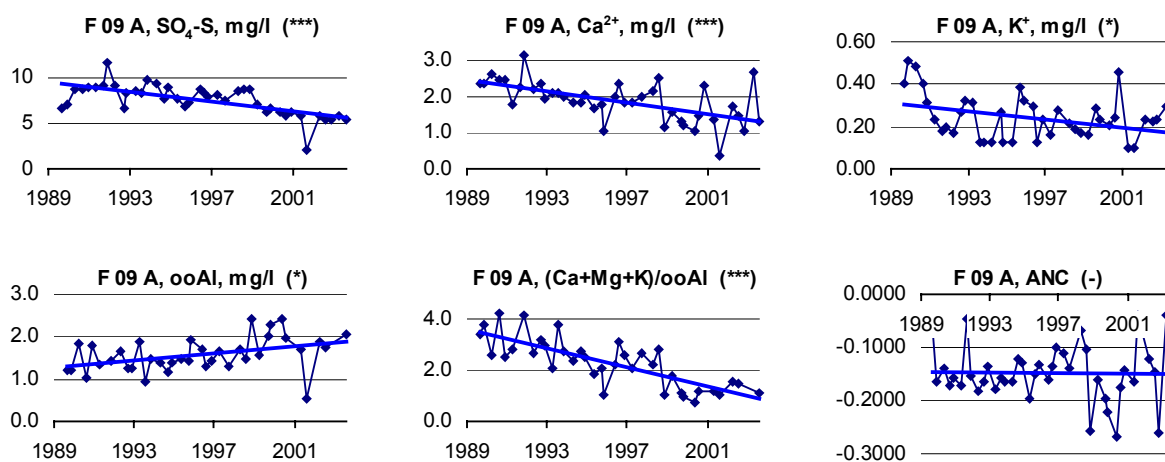
Figur 11 visar liknande tidsutveckling som redovisats tidigare. Tydligast är minskat innehåll av sulfatsvavel, vilket förekommer på

tre fjärdedelar av alla lokaler i Götaland. Det är en logisk följd av minskad svaveldeposition. Sjunkande halter redovisas även för kalcium, magnesium, kalium och mangan. Över hälften av lokalerna i Götaland visar signifikant sjunkande halter av dessa baskatjoner och på en tredjedel av lokalerna har halterna av mangan tydligt minskat. Förklaringen kan vara en kombination av att buffringsbehovet har minskat i takt med att nedfallet av försurande svavel har reducerats, samt att markernas utbytbara förråd av baskatjoner har minskat. På en tredjedel av

lokalerna har innehållet av organiskt kol minskat och på en något mindre andel har kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium minskat signifikant liksom halterna av klorid. Halterna av oorganiskt aluminium har minskat på en tredjedel av lokalerna medan organiskt aluminium inte visar någon tydlig trend. Markvattnets syraneutraliserande förmåga, ANC (se ord att förklara, sidan 4) har ökat på en tredjedel av lokalerna. Detta kan delvis ha samband med sjunkande kloridhalter, vilket diskuterats närmare i årsrapporter för 1998/99 och 2000/01.



Figur 11. Trendberäkningar för markvatten på 60 lokaler i Götaland. Positivt värde på y-axeln anger antal lokaler med signifikant ökade halter (+) sedan mätningarna startade på respektive lokal. På samma sätt anger negativt värde antal lokaler med signifikant minskade värden (-).



Figur 12. Tidsutveckling i markvatten från Alandsryd. Signifikanta förändringar indikeras med stjärnor.

I Jönköpings län finns en yta med lång tidsserie, Alandsryd, med provtagningar från 1989, figur 12. Övriga ytor har funnits i högst 7 år. Trenderna i Alandsryd har generellt god överensstämmelse med resultaten från hela Götaland. På övriga lokaler är det svårt att

utläsa trender i tiden. Signifikant sjunkande halter av sulfatsvavel förekommer i Alandsryd och Bordsjö. Tydliga trender med sjunkande halter av kalcium, kalium och magnesium förekommer i länet, även på de nyare lokalerna. Kvoten mellan baskatjoner och

oorganiskt aluminium har sjunkit i markvatten i Alandsryd, vilket indikerar ökad försurningsgrad. Markvattnets syraneutraliserande förmåga, ANC har minskat signifikant på två lokaler i länet (ej Alandsryd), vilket indikerar ökad försurningsgrad.

### Tidsutveckling lufthalter

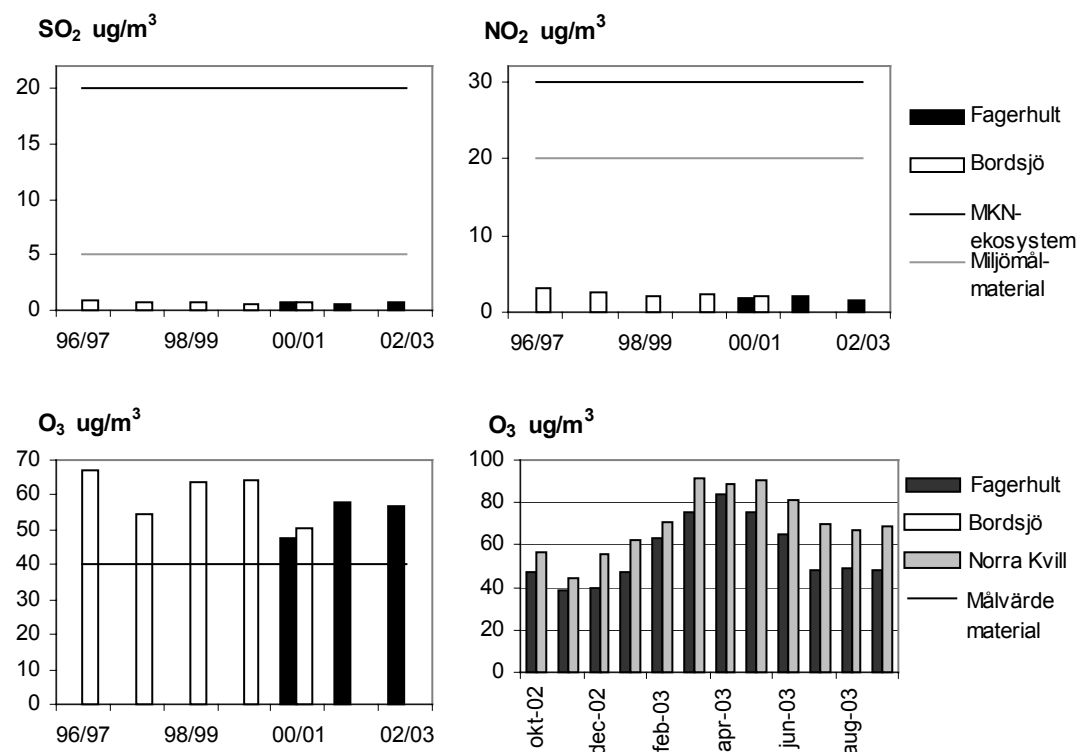
Lufthalter av svaveldioxid (SO<sub>2</sub>), kvävedioxid (NO<sub>2</sub>), ammoniak (NH<sub>3</sub>) och marknära ozon (O<sub>3</sub>) mäts på en lokal i länet, Fagerhult. Mätningarna på lokalen har pågått sedan oktober 2000. Mätningar har även gjorts i Bordsjö mellan 1996 - 2002. Lokalerna är belägna utanför större tätorter och samhällen och representerar halter i bakgrundsluft. Halter av framförallt NO<sub>2</sub>, men även SO<sub>2</sub>, är generellt lägre i bakgrundsluft jämfört med tätorter medan halter av O<sub>3</sub> generellt är högre på landsbygden.

I figur 13 nedan jämförs årsmedelhalter (hydrologiskt år) av SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> och O<sub>3</sub> med de miljö kvalitetsnormer och miljömål gällande hälsa, ekosystem och material som är baserade på årsmedelhalter, se faktarutan för lufthalter. Miljö kvalitetsnormer och miljömål

gäller för kalenderår. Här har dock jämförelsen gjorts med mätresultat gällande hydrologiskt år. Dessutom redovisas denna mätperiods månadsmedelhalter av O<sub>3</sub>.

Det syns tydligt i diagrammen att halterna av SO<sub>2</sub> och NO<sub>2</sub> är lägre än både miljö kvalitetsnormerna gällande ekosystem och miljömålen gällande hälsa, kulturvärden och/eller material. Däremot har målvärdet för ozon på 40 µg/m<sup>3</sup> gällande material överstigits på stationen sedan mätningarnas början. Naturvårdsverkets förslag till nationellt delmål för ozon till skydd av hälsa, kulturvärden och material har satts till 50 µg/m<sup>3</sup> som medelvärde under sommarhalvåret (april - september) och skall uppfyllas år 2020. Delmålet har överskridits samtliga sommarhalvår i Bordsjö respektive Fagerhult sedan 1996, se tabell 4.

I det sista diagrammet redovisas månadsmedelhalter av O<sub>3</sub> från mätningarna oktober 2002 - september 2003. För jämförelse är även månadsmedelhalter från EMEP-stationen Norra Kvill i Kalmar län redovisade i figuren. Institutet för miljömedicin (IMM) vid Karolinska institutet har fastställt en lågrisknivå till skydd av människors hälsa på 80 µg/m<sup>3</sup> som timmedelhalt. Denna nivå överskrids ofta över hela Sverige under sommarhalvåret. Lågrisknivån kan till och med överskridas som månadsmedelhalt som i Fagerhult i april 2003, då månadsmedelhalten var 84 µg/m<sup>3</sup>. Ozonhalter är ofta lägre på natten än på dagen, vilket innebär att en lokal med ett månadsmedel på 84 µg/m<sup>3</sup> har haft flertalet timhalter över 80 µg/m<sup>3</sup> under perioden.



Figur 13. Årsmedelhalter (hydrologiska år) av svaveldioxid, kvävedioxid och ozon jämfört med miljö kvalitetsnormer och miljömål samt månadsmedelhalter av ozon oktober 2002 – september 2003.

**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 Jönköpings län. Nederbörd (Nedb) anges i mm/år, övriga parametrar i kg/hektar och år. Obs! Senaste årets data överst!

| Lokal                 | Period | Nedb<br>mm | kg/ha →        |                    |                                  |                 |                    |                    |                  |                  |                 |                |                  |  |
|-----------------------|--------|------------|----------------|--------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|--|
|                       |        |            | H <sup>+</sup> | SO <sub>4</sub> -S | SO <sub>4</sub> -S <sub>ex</sub> | Cl <sup>-</sup> | NO <sub>3</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Mn <sup>2+</sup> |  |
| Alandsryd<br>(F 09 A) | 99/00  | 992        | 0,18           | 5,2                | 4,2                              | 22,4            | 4,6                | 4,2                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 98/99  | 1054       | 0,19           | 5,5                | 4,7                              | 16,4            | 3,9                | 3,9                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 97/98  | 955        | 0,16           | 5,3                | 4,6                              | 13,6            | 4,2                | 3,6                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 96/97  | 751        | 0,17           | 5,5                | 4,5                              | 20,6            | 3,8                | 3,4                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 95/96  | 663        | 0,14           | 6,1                | 5,7                              | 7,4             | 4,1                | 4,2                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 94/95  | 942        | 0,28           | 6,9                | 6,2                              | 15,1            | 4,1                | 3,7                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 93/94  | 954        | 0,31           | 6,8                | 6,3                              | 12,6            | 4,2                | 4,0                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 92/93  | 1073       | 0,31           | 10,8               | 8,3                              | 52,2            | 5,7                | 6,5                | 3,4              | 3,7              | 28,9            | 3,1            | 0,21             |  |
|                       | 91/92  | 1005       | 0,43           | 9,7                | 8,6                              | 23,9            | 6,1                | 6,7                | 2,3              | 1,9              | 13,8            | 1,4            | 0,20             |  |
|                       | 90/91  | 636        | 0,26           | 6,1                | 5,6                              | 10,4            | 3,4                | 3,1                | 0,7              | 0,9              | 7,0             | 0,5            | 0,13             |  |
| 89/90                 | 1081   | 0,48       | 12,1           | 10,6               | 31,2                             | 6,1             | 5,7                | 1,8                | 2,5              | 19,8             | 1,3             | 0,22           |                  |  |
| Värnvik<br>(F 12 A)   | 99/00  | 739        | 0,14           | 4,2                | 3,5                              | 15,2            | 3,7                | 2,9                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 98/99  | 982        | 0,17           | 5,0                | 4,2                              | 16,9            | 4,3                | 3,9                |                  |                  |                 |                |                  |  |
| Mellby<br>(F 18 A)    | 99/00  | 1173       | 0,20           | 6,5                | 4,9                              | 32,9            | 5,3                | 5,1                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 98/99  | 1036       | 0,22           | 5,4                | 4,5                              | 18,9            | 4,1                | 3,7                |                  |                  |                 |                |                  |  |
| Gynge<br>(F 21 A)     | 00/01  | 941        | 0,20           | 5,1                | 4,9                              | 6,0             | 4,7                | 4,7                | 1,7              | 0,8              | 3,8             | 1,2            | 0,28             |  |
|                       | 99/00  | 669        | 0,11           | 3,6                | 3,0                              | 13,7            | 3,1                | 2,9                | 2,2              | 1,1              | 8,7             | 1,8            | 0,26             |  |
|                       | 98/99  | 941        | 0,18           | 4,8                | 4,2                              | 13,0            | 4,1                | 3,6                | 2,3              | 0,9              | 7,2             | 1,7            | 0,09             |  |
|                       | 97/98  | 984        | 0,16           | 4,7                | 4,4                              | 8,1             | 3,8                | 3,3                | 3,5              | 1,0              | 5,1             | 2,1            | 0,18             |  |
|                       | 96/97  | 629        | 0,13           | 3,4                | 3,1                              | 6,9             | 2,6                | 1,8                | 1,9              | 0,7              | 4,0             | 1,0            | 0,13             |  |
| Bordsjö<br>(F 22 A)   | 00/01  | 927        | 0,24           | 5,4                | 5,1                              | 7,1             | 5,1                | 4,9                | 2,2              | 0,8              | 4,4             | 1,4            | 0,20             |  |
|                       | 99/00  | 806        | 0,12           | 4,3                | 3,4                              | 20,2            | 3,5                | 3,6                | 2,3              | 1,5              | 12,1            | 1,8            | 0,32             |  |
|                       | 98/99  | 885        | 0,24           | 5,8                | 4,8                              | 21,5            | 4,5                | 3,6                | 2,7              | 1,5              | 12,2            | 2,0            | 0,11             |  |
|                       | 97/98  | 1063       | 0,19           | 5,7                | 5,3                              | 8,3             | 4,8                | 4,4                | 3,0              | 0,9              | 5,4             | 1,6            | 0,12             |  |
|                       | 96/97  | 728        | 0,14           | 4,9                | 4,2                              | 14,5            | 3,9                | 4,4                | 1,9              | 1,2              | 8,5             | 1,2            | 0,10             |  |
| Fagerhult<br>(F 23 A) | 02/03  | 704        | 0,10           | 3,2                | 3,0                              | 3,8             | 2,6                | 2,6                | 1,7              | 0,6              | 2,3             | 1,9            | 0,09             |  |
|                       | 01/02  | 677        | 0,07           | 3,1                | 2,8                              | 7,8             | 2,5                | 2,7                | 1,8              | 0,6              | 4,7             | 2,1            | 0,08             |  |
|                       | 00/01  | 910        | 0,24           | 6,2                | 5,9                              | 6,4             | 4,3                | 3,3                | 3,2              | 0,8              | 3,7             | 1,7            | 0,25             |  |
|                       | 99/00  | 563        | 0,06           | 3,4                | 2,9                              | 9,5             | 2,6                | 2,3                | 3,5              | 0,9              | 5,4             | 3,2            | 0,17             |  |
|                       | 98/99  | 667        | 0,14           | 3,3                | 3,0                              | 7,0             | 2,5                | 1,4                | 2,0              | 0,7              | 4,2             | 1,9            | 0,07             |  |
|                       | 97/98  | 963        | 0,19           | 5,2                | 4,9                              | 6,9             | 3,8                | 3,1                | 2,9              | 0,8              | 3,7             | 2,6            | 0,16             |  |
|                       | 96/97  | 524        | 0,12           | 3,1                | 2,9                              | 6,3             | 2,4                | 1,9                | 1,8              | 0,8              | 3,5             | 1,7            | 0,06             |  |

Tabell 1b. Data från mätningar på öppet fält i Jönköpings 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 = NO<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N) och (orgN = Kj-N - NH<sub>4</sub>-N)

| Lokal                 | Period | Nedb<br>mm | kg/ha → |       |     |
|-----------------------|--------|------------|---------|-------|-----|
|                       |        |            | oorg N  | org N | TOC |
| Bordsjö<br>(F 22 A)   | 97/98  | 1063       | 9,2     | 1,5   |     |
| Fagerhult<br>(F 23 A) | 02/03  | 704        | 5,2     | 1,7   | 21  |
|                       | 01/02  | 677        | 5,2     | 1,9   | 21  |
|                       | 00/01  | 910        | 7,6     | 1,5   | 39  |

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

| Lokal                 | Period | Nedb | kg/ha →        |                    |                                  |      |                    |                    |                  |                  |                 |                |                  |  |
|-----------------------|--------|------|----------------|--------------------|----------------------------------|------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|--|
|                       |        |      | H <sup>+</sup> | SO <sub>4</sub> -S | SO <sub>4</sub> -S <sub>ex</sub> | Cl   | NO <sub>3</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Mn <sup>2+</sup> |  |
| Ålandsryd<br>(F 09 A) | 02/03  | 473  | 0,05           | 4,1                | 3,2                              | 18,5 | 2,1                | 1,7                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 01/02  | 575  | 0,08           | 5,8                | 4,4                              | 31,1 | 2,7                | 1,4                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 00/01  | 502  | 0,08           | 6,4                | 5,7                              | 16,2 | 2,3                | 1,9                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 99/00  | 576  | 0,11           | 6,3                | 4,5                              | 38,8 | 1,9                | 1,0                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 98/99  | 760  | 0,16           | 8,5                | 6,9                              | 34,0 | 1,7                | 1,2                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 97/98  | 552  | 0,10           | 6,2                | 5,2                              | 21,7 | 1,4                | 1,2                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 96/97  | 450  | 0,17           | 8,8                | 7,2                              | 36,4 | 1,7                | 1,1                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 95/96  | 393  | 0,15           | 8,6                | 7,7                              | 19,9 | 1,9                | 1,5                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 94/95  | 572  | 0,26           | 11,6               | 10,3                             | 28,9 | 2,2                | 1,2                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 93/94  | 479  | 0,31           | 12,0               | 11,0                             | 21,8 | 2,1                | 1,5                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 92/93  | 478  | 0,23           | 12,0               | 10,1                             | 43,0 | 1,7                | 2,0                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 91/92  | 426  | 0,31           | 14,6               | 13,0                             | 34,6 | 2,8                | 1,9                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 90/91  | 438  | 0,36           | 15,4               | 13,9                             | 33,6 | 1,8                | 1,3                |                  |                  |                 |                |                  |  |
| 89/90                 | 569    | 0,45 | 18,0           | 16,1               | 41,1                             | 3,1  | 2,4                |                    |                  |                  |                 |                |                  |  |
| Värnvik<br>(F 12 A)   | 02/03  | 371  | 0,02           | 2,5                | 2,0                              | 11,7 | 1,3                | 1,0                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 01/02  | 380  | 0,02           | 3,2                | 2,3                              | 19,6 | 1,6                | 1,2                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 00/01  | 391  | 0,03           | 3,9                | 3,4                              | 11,1 | 1,7                | 1,3                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 99/00  | 355  | 0,04           | 3,7                | 2,6                              | 21,8 | 1,7                | 1,0                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 98/99  | 490  | 0,06           | 4,9                | 4,1                              | 17,6 | 1,6                | 1,4                |                  |                  |                 |                |                  |  |
| Mellby<br>(F 18 A)    | 02/03  | 543  | 0,07           | 3,8                | 2,9                              | 17,9 | 1,6                | 1,4                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 01/02  | 658  | 0,09           | 5,5                | 3,8                              | 35,8 | 2,2                | 1,4                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 00/01  | 729  | 0,11           | 6,7                | 5,9                              | 18,6 | 2,4                | 1,9                |                  |                  |                 |                |                  |  |
|                       | 99/00  | 672  | 0,11           | 5,6                | 4,0                              | 34,9 | 1,8                | 0,8                |                  |                  |                 |                |                  |  |
| Gynge<br>(F 21 A)     | 02/03  | 478  | 0,04           | 1,8                | 1,6                              | 6,2  | 0,8                | 1,1                | 1,6              | 0,9              | 3,1             | 6,8            | 0,17             |  |
|                       | 01/02  | 474  | 0,04           | 2,4                | 1,9                              | 11,4 | 1,0                | 1,4                | 1,7              | 1,0              | 5,9             | 10,9           | 0,11             |  |
|                       | 00/01  | 491  | 0,08           | 3,1                | 2,8                              | 6,3  | 1,2                | 0,7                | 2,1              | 1,0              | 3,6             | 13,7           | 0,65             |  |
|                       | 99/00  | 383  | 0,07           | 2,2                | 1,7                              | 10,9 | 1,1                | 0,7                | 1,9              | 1,0              | 6,2             | 9,2            | 0,45             |  |
|                       | 98/99  | 470  | 0,09           | 2,8                | 2,5                              | 8,1  | 1,1                | 0,7                | 2,4              | 1,1              | 4,2             | 8,1            | 0,45             |  |
|                       | 97/98  | 553  | 0,12           | 3,0                | 2,7                              | 6,9  | 1,1                | 0,8                | 2,4              | 1,0              | 3,7             | 7,7            | 0,40             |  |
| Bordsjö<br>(F 22 A)   | 02/03  | 435  | 0,02           | 2,9                | 2,4                              | 11,5 | 0,6                | 0,7                | 2,2              | 1,3              | 4,8             | 14,6           | 1,00             |  |
|                       | 01/02  | 399  | 0,03           | 3,0                | 2,3                              | 14,1 | 1,1                | 1,1                | 2,3              | 1,2              | 7,0             | 13,6           | 1,16             |  |
|                       | 00/01  | 512  | 0,05           | 5,1                | 4,7                              | 8,9  | 1,5                | 1,7                | 3,0              | 1,4              | 5,0             | 16,8           | 1,34             |  |
|                       | 99/00  | 376  | 0,03           | 3,3                | 2,7                              | 14,8 | 0,8                | 1,6                | 2,1              | 1,3              | 7,8             | 14,0           | 1,19             |  |
|                       | 98/99  | 467  | 0,05           | 4,5                | 4,0                              | 11,1 | 1,1                | 1,2                | 2,6              | 1,3              | 5,7             | 12,5           | 1,14             |  |
|                       | 97/98  | 630  | 0,06           | 4,4                | 3,9                              | 11,5 | 0,8                | 0,7                | 2,5              | 1,3              | 6,2             | 17,4           | 1,38             |  |
| Fagerhult<br>(F 23 A) | 02/03  | 408  | 0,05           | 3,4                | 2,9                              | 10,4 | 1,1                | 1,3                | 2,7              | 1,8              | 3,9             | 12,2           | 0,85             |  |
|                       | 01/02  | 406  | 0,03           | 3,1                | 2,6                              | 11,5 | 1,1                | 1,7                | 2,4              | 1,5              | 5,5             | 12,7           | 0,76             |  |
|                       | 00/01  | 488  | 0,06           | 6,0                | 5,6                              | 9,9  | 1,4                | 1,6                | 3,9              | 2,3              | 4,5             | 19,0           | 1,74             |  |
|                       | 99/00  | 342  | 0,04           | 3,7                | 3,1                              | 13,4 | 0,7                | 1,5                | 2,4              | 1,7              | 6,0             | 13,2           | 1,16             |  |
|                       | 98/99  | 384  | 0,06           | 3,8                | 3,3                              | 10,9 | 1,1                | 1,0                | 2,4              | 1,5              | 4,5             | 11,5           | 0,81             |  |
|                       | 97/98  | 493  | 0,10           | 6,1                | 5,5                              | 13,3 | 0,9                | 1,3                | 4,0              | 2,3              | 5,5             | 19,7           | 1,54             |  |
| 96/97                 | 290    | 0,10 | 5,9            | 5,2                | 15,0                             | 1,1  | 0,9                | 3,3                | 1,7              | 7,4              | 10,0            | 1,08           |                  |  |

Tabell 2b. Krondroppsdata från Jönköpings 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 = NO<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N) och (orgN = Kj-N - NH<sub>4</sub>-N)

| Lokal                 | Period | Nedb | oorg N  | org N | TOC |
|-----------------------|--------|------|---------|-------|-----|
|                       |        | mm   | kg/ha → |       |     |
| Gyng<br>(F 21 A)      | 02/03  | 478  | 2,0     | 1,7   |     |
|                       | 01/02  | 474  | 2,4     | 2,0   |     |
| Bordsjö<br>(F 22 A)   | 02/03  | 435  | 1,3     | 2,7   |     |
|                       | 01/02  | 399  | 2,2     | 2,1   |     |
|                       | 97/98  | 630  | 1,5     | 2,5   |     |
| Fagerhult<br>(F 23 A) | 02/03  | 408  | 2,3     | 2,8   | 89  |
|                       | 01/02  | 406  | 2,8     | 2,5   | 63  |
|                       | 00/01  | 488  | 3,0     | 3,5   | 103 |

Tabell 3. Modellberäknade våtdepositionsdata från Jönköpings län, komplett hydrologisk årsdeposition. Nederbörd (Nedb) anges i mm/år, övriga parametrar i kg/hektar och år.

| Lokal     | Period | Nedb | H <sup>+</sup> | SO <sub>4</sub> -S | SO <sub>4</sub> -S <sub>ex</sub> | Cl <sup>-</sup> | NO <sub>3</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Mn <sup>2+</sup> |
|-----------|--------|------|----------------|--------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|
|           |        | mm   | kg/ha →        |                    |                                  |                 |                    |                    |                  |                  |                 |                |                  |
| Alandsryd | 01/02  | 1029 |                |                    | 4,1                              |                 | 4,3                | 4,3                |                  |                  |                 |                |                  |
| Värnvik   | 01/02  | 756  |                |                    | 2,9                              |                 | 2,9                | 2,9                |                  |                  |                 |                |                  |
| Mellby    | 01/02  | 1125 |                |                    | 4,7                              |                 | 5,0                | 5,0                |                  |                  |                 |                |                  |
| Gyng      | 01/02  | 717  |                |                    | 2,8                              |                 | 2,8                | 2,8                |                  |                  |                 |                |                  |
| Bordsjö   | 01/02  | 715  |                |                    | 2,9                              |                 | 2,9                | 2,7                |                  |                  |                 |                |                  |
| Fagerhult | 01/02  | 670  |                |                    | 2,6                              |                 | 2,7                | 2,4                |                  |                  |                 |                |                  |

Tabell 4. Lufthalter i Fagerhult, Jönköpings län, diffusionsprovtagning, µg/m<sup>3</sup>.

| Lokal                            | Period             | SO <sub>2</sub>  | NO <sub>2</sub>  | NH <sub>3</sub>  | O <sub>3</sub>  |
|----------------------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Fagerhult, Jönköping<br>(F 23 A) | 0210               | <sup>U</sup> 0,4 | <sup>U</sup> 1,5 | <sup>U</sup> 0,3 | <sup>U</sup> 47 |
|                                  | 0211               | 0,5              | 2,0              | <0,3             | 39              |
|                                  | 0212               | 0,9              | 1,9              | <0,3             | 40              |
|                                  | 0301               | 1,0              | 3,5              | <0,3             | 47              |
|                                  | 0302               | 1,3              | 2,1              | <0,3             | 63              |
|                                  | 0303               | 0,9              | 1,4              | <0,3             | 75              |
|                                  | 0304               | 0,6              | 1,2              | 0,3              | 84              |
|                                  | 0305               | 0,5              | 1,1              | <0,3             | 76              |
|                                  | 0306               | 0,4              | 1,1              | 0,9              | 66              |
|                                  | 0307               | 0,4              | 0,9              | 0,5              | 48              |
|                                  | 0308               | 0,4              | 0,8              | 0,6              | 49              |
|                                  | 0309               | 0,6              | 1,3              | 3,0              | 48              |
|                                  | <b>Mv hydr. år</b> | <b>0010-0109</b> | <b>0,6</b>       | <b>1,8</b>       | -               |
|                                  | <b>0110-0209</b>   | <b>0,6</b>       | <b>2,1</b>       | -                | -               |
|                                  | <b>0210-0309</b>   | <b>0,7</b>       | <b>1,6</b>       | -                | -               |
| <b>Mv sommar</b>                 | <b>0104-0109</b>   | -                | -                | <b>0,4</b>       | <b>56</b>       |
|                                  | <b>0204-0209</b>   | -                | -                | <b>0,4</b>       | <b>66</b>       |
|                                  | <b>0304-0309</b>   | -                | -                | <b>0,9</b>       | <b>62</b>       |

<sup>U</sup> = Uppskattat värde

Tabell 5. Markvattendata från Jönköpings län.

| Lokal                               | Datum                          | pH         | Alk<br>mekv/l → | ANC           | SO <sub>4</sub> -S<br>mg/l → | Cl          | NO <sub>3</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Mn <sup>2+</sup> | Fe <sup>2+/3+</sup> | ooAl         | tAl          | TOC         | BC/ooAl<br>mol/mol |
|-------------------------------------|--------------------------------|------------|-----------------|---------------|------------------------------|-------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|---------------------|--------------|--------------|-------------|--------------------|
| Alandsryd<br>(F 09 A)               | 2002-11-04                     | 4,5        | -               | -0,262        | 5,43                         | 4,10        | <0,002             | 0,031              | 1,04             | 0,53             | 2,09            | 0,23           | <0,020           | 0,016               | -            | 2,805        | 5,7         | -                  |
|                                     | 2003-04-07                     | 5,0        | -               | -0,039        | 5,87                         | 9,93        | <0,002             | 0,037              | 2,67             | 1,98             | 6,99            | 0,29           | <0,020           | 0,018               | -            | 1,077        | 4,5         | -                  |
|                                     | 2003-08-04                     | 4,7        | -               | -0,106        | 5,47                         | 9,05        | 0,021              | <0,020             | 1,28             | 1,26             | 7,42            | <0,08          | <0,020           | 0,009               | 2,043        | 2,136        | 4,0         | 1,1                |
|                                     | <b>median</b><br><i>n</i> = 41 | <b>4,7</b> |                 | <b>-0,152</b> | <b>7,71</b>                  | <b>9,93</b> | <b>&lt;0,002</b>   | <b>&lt;0,020</b>   | <b>1,93</b>      | <b>1,88</b>      | <b>8,60</b>     | <b>0,23</b>    | <b>0,120</b>     | <b>0,025</b>        | <b>1,484</b> | <b>1,749</b> | <b>5,4</b>  | <b>2,4</b>         |
| Värnvik<br>(F 12 A)                 | 2002-11-04                     | 5,3        | -               | -0,015        | 5,95                         | 3,34        | <0,002             | <0,010             | 3,41             | 0,59             | 5,03            | 0,52           | <0,020           | 0,015               | 0,179        | 0,269        | 8,4         | 18                 |
|                                     | 2003-05-05                     | 5,0        | -               | -0,035        | 3,47                         | 9,79        | <0,002             | <0,010             | 3,17             | 0,73             | 5,47            | <0,08          | <0,020           | 0,006               | 0,385        | 0,489        | 5,3         | 7,8                |
|                                     | 2003-08-06                     | 4,7        | -               | -0,067        | 3,04                         | 10,80       | 0,011              | <0,020             | 1,92             | 0,68             | 6,34            | <0,08          | 0,205            | <0,005              | 1,100        | 1,190        | 6,9         | 1,9                |
|                                     | <b>median</b><br><i>n</i> = 14 | <b>5,2</b> |                 | <b>0,009</b>  | <b>3,79</b>                  | <b>8,82</b> | <b>&lt;0,002</b>   | <b>&lt;0,020</b>   | <b>4,01</b>      | <b>0,70</b>      | <b>5,49</b>     | <b>0,34</b>    | <b>&lt;0,020</b> | <b>0,007</b>        | <b>0,407</b> | <b>0,410</b> | <b>7,7</b>  | <b>7,3</b>         |
| Mellby<br>(F 18 A)                  | 2002-11-04                     | 4,8        | -               | 0,000         | 1,49                         | 8,24        | <0,002             | <0,010             | 0,40             | 0,27             | 6,42            | 0,17           | <0,020           | 0,005               | -            | 0,601        | 5,0         | -                  |
|                                     | 2003-04-07                     | -          | -               | -             | -                            | -           | -                  | -                  | -                | -                | -               | -              | -                | -                   | -            | -            | -           | -                  |
|                                     | 2003-08-04                     | 4,7        | -               | -0,055        | 1,81                         | 5,77        | <0,002             | <0,020             | 0,53             | 0,22             | 4,01            | <0,08          | 0,141            | 0,007               | 0,769        | 0,831        | 6,5         | 0,8                |
|                                     | <b>median</b><br><i>n</i> = 13 | <b>4,7</b> |                 | <b>-0,071</b> | <b>1,62</b>                  | <b>6,06</b> | <b>&lt;0,002</b>   | <b>&lt;0,020</b>   | <b>0,41</b>      | <b>0,25</b>      | <b>3,41</b>     | <b>0,20</b>    | <b>0,099</b>     | <b>0,010</b>        | <b>0,907</b> | <b>0,920</b> | <b>4,0</b>  | <b>0,8</b>         |
| Gynge<br>(F 21 A)                   | 2002-11-04                     | -          | -               | -             | -                            | -           | -                  | -                  | -                | -                | -               | -              | -                | -                   | -            | -            | -           | -                  |
|                                     | 2003-05-04                     | 5,1        | -               | -0,007        | 1,65                         | 3,70        | <0,002             | <0,010             | 1,13             | 0,44             | 2,36            | 0,18           | <0,020           | 0,007               | 0,229        | 0,367        | 6,1         | 6,0                |
|                                     | 2003-08-06                     | 5,0        | -               | -0,008        | 2,16                         | 2,23        | <0,002             | 0,031              | 0,86             | 0,30             | 2,79            | <0,08          | <0,020           | 0,033               | 0,187        | 0,282        | 8,3         | 5,0                |
|                                     | <b>median</b><br><i>n</i> = 15 | <b>5,2</b> |                 | <b>0,015</b>  | <b>1,64</b>                  | <b>3,96</b> | <b>&lt;0,002</b>   | <b>0,024</b>       | <b>1,82</b>      | <b>0,38</b>      | <b>2,79</b>     | <b>0,37</b>    | <b>&lt;0,020</b> | <b>0,016</b>        | <b>0,176</b> | <b>0,267</b> | <b>9,0</b>  | <b>7,9</b>         |
| Bordsjö<br>(F 22 A)                 | 2002-11-04                     | 5,1        | -               | 0,014         | 0,63                         | 2,01        | 0,022              | 0,029              | 0,55             | 0,16             | 1,47            | 0,28           | <0,020           | 0,015               | -            | 0,351        | 7,0         | -                  |
|                                     | 2003-05-05                     | 4,8        | -               | 0,002         | 2,05                         | 3,96        | <0,002             | <0,010             | 1,29             | 0,48             | 3,11            | <0,08          | <0,020           | 0,010               | 0,633        | 1,000        | 8,4         | 2,3                |
|                                     | 2003-08-06                     | 4,8        | -               | 0,010         | 1,23                         | 0,25        | <0,002             | <0,020             | 0,24             | 0,11             | 1,68            | <0,08          | <0,020           | 0,014               | 0,321        | 0,626        | 8,6         | 1,0                |
|                                     | <b>median</b><br><i>n</i> = 17 | <b>4,8</b> |                 | <b>0,002</b>  | <b>2,43</b>                  | <b>2,58</b> | <b>&lt;0,002</b>   | <b>&lt;0,020</b>   | <b>1,49</b>      | <b>0,48</b>      | <b>1,93</b>     | <b>0,58</b>    | <b>0,047</b>     | <b>0,026</b>        | <b>0,583</b> | <b>1,023</b> | <b>13,0</b> | <b>2,3</b>         |
| Fagerhult,<br>Jönköping<br>(F 23 A) | 2002-11-04                     | 4,7        | -               | -0,098        | 5,22                         | 3,67        | <0,002             | <0,010             | 1,19             | 0,73             | 4,82            | 0,09           | <0,020           | 0,008               | 1,321        | 1,392        | 3,6         | 1,3                |
|                                     | 2003-04-07                     | 4,5        | -               | 0,021         | 4,58                         | 6,67        | <0,002             | 0,020              | 1,22             | 1,44             | 7,17            | 0,12           | 0,108            | 0,088               | 1,160        | 2,185        | 25,0        | 2,2                |
|                                     | 2003-08-04                     | 4,5        | -               | -0,064        | 4,92                         | 5,85        | <0,002             | <0,020             | 1,09             | 0,82             | 6,58            | <0,08          | 0,331            | 0,026               | 1,101        | 1,562        | 11,0        | 1,5                |
|                                     | <b>median</b><br><i>n</i> = 24 | <b>4,7</b> |                 | <b>-0,070</b> | <b>5,32</b>                  | <b>5,75</b> | <b>&lt;0,002</b>   | <b>&lt;0,020</b>   | <b>1,25</b>      | <b>0,98</b>      | <b>6,49</b>     | <b>0,18</b>    | <b>0,142</b>     | <b>0,024</b>        | <b>1,157</b> | <b>1,378</b> | <b>6,4</b>  | <b>1,6</b>         |

## IVL Svenska Miljöinstitutet AB

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

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

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

### Forskning- och utvecklingsprojekt publiceras i

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

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



---

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd

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

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

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

[www.ivl.se](http://www.ivl.se)