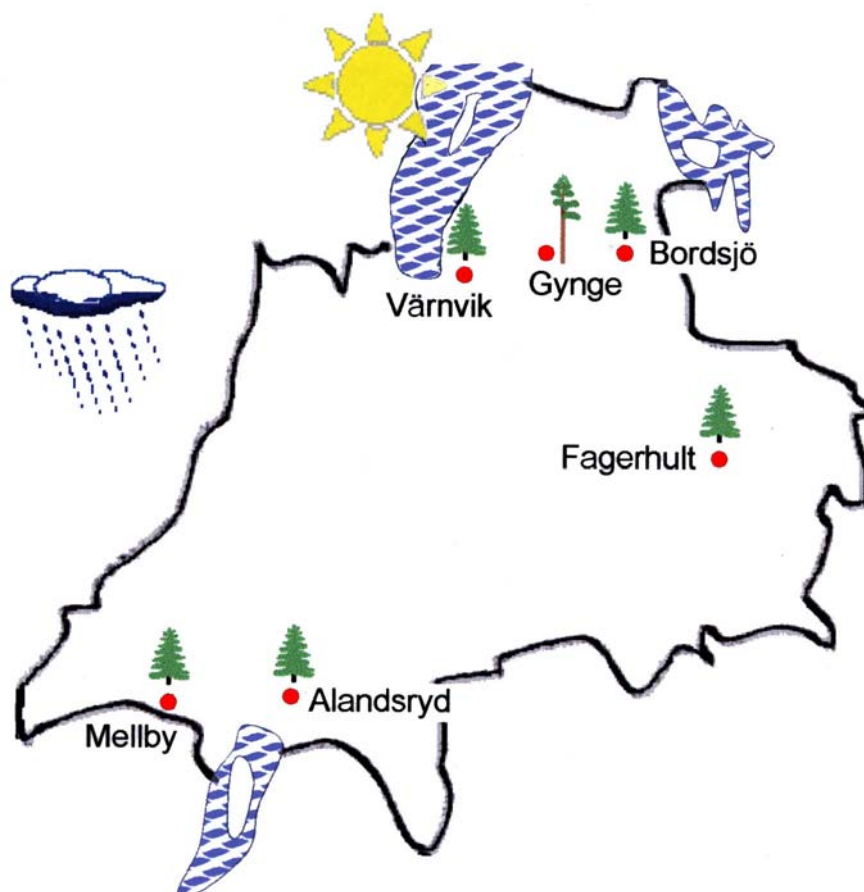




För Jönköpings läns Luftvårdsförbund

# Övervakning av luftföroreningar i Jönköpings län

## Resultat till och med september 2006



Anna Nettelblatt, redaktör  
B 1728  
Juli 2007

## För Jönköpings läns Luftvårdsförbund

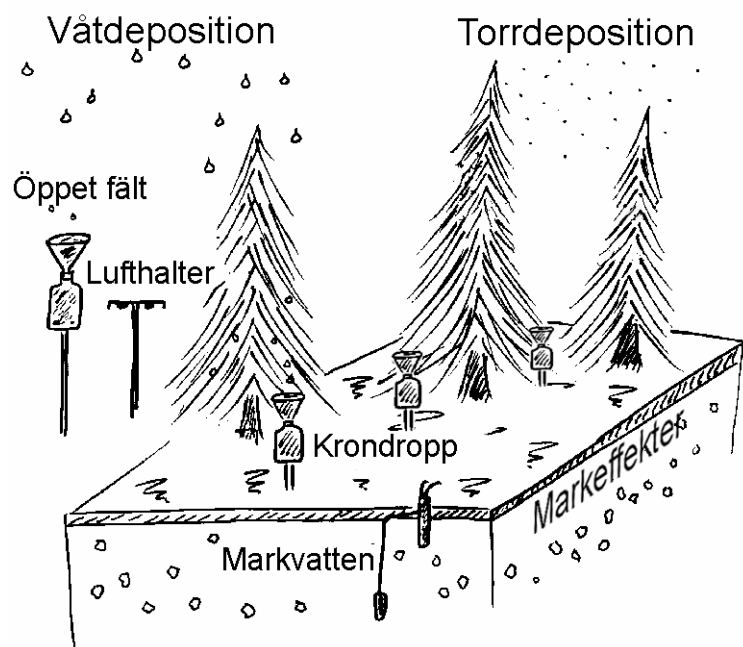
### Övervakning av luftföroreningar i Jönköpings län

#### Resultat till och med september 2006

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 Skogsstyrelsens observationsytor, vilket gör att Luftvårdsförbundets data kan jämföras med skogliga uppgifter. Genom samarbete med SMHI utförs även yttäckande modellberäkningar av depositionen sedan 2000/01.

Mätningarna visar att svavelnedfallet minskat kraftigt sedan 1989/90 då mätningarna startade, och att pH-värdet i nederbörd och krondropp har ökat. Minskningen är störst i skogsytorna, vilket beror på att torrdepositionen minskat kraftigt. För kväve finns inga lika tydliga trender. Nedfallet är generellt mindre än i Skåne och Halland men avsevärt större än i länen norr och öster om Jönköpings län. Under det hydrologiska året 2005/06 var den genomsnittliga svaveldepositionen till skogsytorna 2,7 kg per hektar och år (exklusive havssaltsbidraget). Detta är betydligt mer än föregående år trots att nederbördsmängderna varit mindre, vilket innebär att halterna i nederbörden varit högre. Skillnaden är troligen relaterad till skillnader i väderlek mellan åren. Nedfallet av kväve uppgick till i genomsnitt 3,7 kg per hektar och år, vilket även det är avsevärt mer än under föregående hydrologiska år. Höga pollenhalter i luften under 2005/06 kan vara en bidragande orsak till detta.

Markvattnets pH-värde har vanligtvis varit omkring 4,7, bortsett från Värnvik och Gyngö som normalt har något högre pH-värden, omkring 5,0. De flesta lokalerna har haft låga halter av baskatjoner samt relativt höga halter av oorganiskt aluminium. Markvattnets syranutraliserande förmåga, ANC, har vanligtvis varit negativ. Det indikerar sura förhållanden som är ett resultat av många års försurningsbelastning. Det hydrologiska året 2005/06 uppvisade liknande markvattenstatus som tidigare år, förutom i Alandsryd som visade på ökade halter nitratkväve i markvatten på grund av att skogen stormföllades i januari 2005 och i Mellby, där pH-värdena var kraftigt förhöjda, liksom kaliumhalten och ammoniumkvävehalten, medan halten oorganiskt aluminium var avsevärt lägre än vanligt. Orsakerna till förändringarna i Mellby kommer att utredas. Uppmätta halter svaveldioxid, kvävedioxid och ammoniak i bakgrundsmiljö var generellt låga. När det gäller EU-direktivet och de svenska miljömålet som skall gälla från 2020 för marknära ozon så överstiger halterna målvärdet 50 µg/m<sup>3</sup>.



Figur 1. Principskiss för mätningarna.

#### Uppdragsgivare:

Jönköpings läns Luftvårdsförbund

#### Utförande organ:

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

Författare: Anna Nettelbladt, red.

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

#### IVL rapport B1728

#### Beställs från:

Jönköpings läns Luftvårdsförbund

Eva Hallgren-Larsson

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 .....	2
Inledning .....	3
Ord att förklara.....	4
Förklaring till stationsfigurer .....	4
Stationsvis redovisning.....	5
Tidsutveckling deposition .....	14
Tidsutveckling markvatten.....	15
Faktaruta: Lufthalter och årsmedelvärden.....	16
Data i tabellform, deposition, lufthalter och markvatten .....	17

Rapporten godkänd  
2007-07-03



John Munthe  
Avdelningschef

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

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

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

Huvuddelen av undersökningarna av luftföroreningar sker i Skogsstyrelsens skogliga observationsytor. Skogsstyrelsen undersöker regelbundet skogens och skogsmarkens tillstånd, som tillväxt, kronutglesning samt barr- och markkemi. Det gör att luftföroreningarnas inverkan på skogens och markens tillstånd kan analyseras. De skogliga observationsytorna ingår i såväl ett nationellt som ett Europeiskt nät och är delvis EU-finansierade. De samordnade undersökningarna startade i Blekinge 1985 och omfattar nu större delen av landet. Metoderna har i princip bibehållits sedan början av mätningarna och ingår nu i EUs manualer för miljöövervakning.

Denna redovisning är den sista enligt Program 2004-2006 för regional övervakning av luftföroreningar. Det är resultat av ett samarbetsprojekt mellan länen, Naturvårdsverket (NV) och IVL och har bland annat inneburit ökad samordning med nationell övervakning av luft, redovisning av resultat både via hemsida och ordinarie rapporter, förbättrade metoder för att undersöka torrt nedfall i skog samt ett program för kvalitetssäkring av mätningarna. Resultat från Krondroppsnätets mätningar av deposition, tillsammans med liknande mätningar i andra länder, har förtjänat utnyttjats som underlag för att utveckla nya metoder för modellberäkningar av gränsöverskridande luftföroreningar i Europa. De nya metoderna kan med ökad precision beräkna nödvändiga utsläppsbegränsningar för nå en rad miljömål bland annat i Sverige. Programmet har även varit grund i det styrgruppsarbete och diskussioner som mynnat i ett nytt omarbetat program för 2007-2010.

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

Svenska miljö kvalitetsmål förutsätter att internationellt avtalade utsläppsminskningar genomförs. Minskningen kan räknas om till deposition i olika delar av landet och jämföras med regionala mätningar. För 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 K Koos, I Torbrink, Irene Wählström, C Hällinder, S Honkala, V Andersson, N Nilsson, C Larsson, K Hommerberg och B Dusan analyserat proverna. Validering av data har huvudsakligen utförts av Irene Wählström och A Nettelbladt. A Nettelbladt har även arbetat med databearbetning och figurframställning, samt utvärderat och rapporterat resultaten tillsammans med Gunilla Pihl-Karlsson (lufthalter).



Figur 2. Krondroppsnätet under 2005/06. 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 syrorer 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.

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

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

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

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

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

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

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

**Lufthalter:** Luftens innehåll av svaveldioxid ( $\text{SO}_2$ ), 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 Krondroppsnetets hemsida.

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

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

**SO<sub>4</sub>-S<sub>ex</sub>:** Mängd antropogent svavel i form av sulfatjoner. Svavel från havssalt har räknats bort med hjälp av uppmätt kloridhalt. Används vid jämförelse med miljökvalitetsmål.

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

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

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

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

**Öppet fält:** Öppet område där nederbördskemi och lufthalter mäts.

## Förklaring till stationsfigurer

Figuren redovisar deposition av ett urval ämnen de två senaste åren och jämförs med ett medelvärde för hela perioden. Åren är indelade i sommar- (april-sep) och vinterperiod (okt-mars). Olika tidsperioder kan gälla uppmätt deposition på öppet fält eller via krondropp alternativt modellberäknad våtdeposition.

Markvatten redovisar det senaste årets provtagningar (normalt tre), vilka jämförs med ett långtidsvärde. Medianvärde används för att undvika en kraftig inverkan

av enstaka höga halter som ibland uppträder under torra förhållanden. Saknade värden innebär oftast att marken varit för torr. Al är uppdelat i total- och organisk halt. Skillnaden utgör oorganiskt Al som i höga halter medför risk för skador på känsliga organismer i mark och vatten. Kemiska beteckningar som används i 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 1-4. Notera att nederbörds-kemiska mätningar på öppet fält endast genomförs i Fagerhult. Resultat från tidigare års mätningar som inte redovisas i rapporten, finns utlagda på Krondropps-nätets hemsida [www.ivl.se/miljo/projekt/kron/](http://www.ivl.se/miljo/projekt/kron/)

**Alandsryd** (F 09): Mätningar i granskogen i Alandsryd startade under det hydrologiska året 1989/90. I stormen Gudrun i januari 2005 blåste den då knappt 80-åriga skogen ner och därmed avslutades nedfallsmätningarna. Mätningarna i markvatten har dock fortsatt. Ytan ligger nordväst om Värnamo i en sluttning åt sydväst och är därmed mer utsatt för vindpåverkan än om området varit plant. Detta har medfört att skogsytan i Alandsryd tagit emot förhållandevis mycket deposition jämfört med övriga skogsytor i länet. Öppet fält mätningarna avslutades 2000/01.

Skogsytan i Alandsryd har varit den yta i länet som haft högst deposition av svavel, vilket beror dels på det sydvästliga läget i länet, dels på det exponerade läget i en sluttning. Nedfallet av antropogent svavel har minskat kraftigt sedan mätstart 1989, från uppåt 15 kg per hektar till 3-4 kg per hektar de senaste hydrologiska åren.

Alandsryd är en av de lokaler i länet med mest försurningspåverkat markvatten. Den syraneutraliserade förmågan, ANC, har varit negativ under hela den 17-åriga mätserien och pH-värdet har varit omkring 4,7, och så var det även under det hydrologiska året 2005/06. Halten oorganiskt aluminium har generellt varit hög, medianvärdet för samtliga mätningar är 1,6 mg/l, medan baskatjonhalterna har varit måttliga. Nitratkvävehalterna har generellt varit mycket låga, under detektionsgränsen, tidigare år. Några tydliga tidstrender är att svavelhalten i markvattnet minskat, liksom kalcium-, och magnesiumhalten samt TOC. Trots den minskade svavelbelastningen finns det dock inga tecken på minskad försurning av markvattnet, tvärtom så har halten oorganiskt aluminium ökat. Utöver de långsiktiga trenderna syns flera tydliga effekter av stormfällningen i

markvattnet. Nitratkvävehalten har varit kraftigt förhöjd vid alla tre mättillfällena under 2005/2006, mellan 0,3 och 2,8 mg/l. Ökningen av nitratkvävehalten motsvarar ökningen som alltid sker efter avverkning, då upptaget minskar kraftigt. Även kaliumhalten ökade kraftigt i samband med stormfällningen. Andra effekter av stormen är att kloridhalten, magnesiumhalten och natriumhalten uppvisade en tillfällig förhöjning i samband med stormen, vilket beror på att havssaltsdepositionen ökat. Även manganhalten i markvattnet ökade kraftigt i samband med stormen.

**Värnvik** (F 12): 53-årig granskog med ståndortsindex G28. Mätningar av nedfall och markvatten startade under det hydrologiska året 1998/99. Öppet fält mätningarna avslutades 2000/01.

Värnvik har generellt haft förhållandevis låg deposition av svavel, enbart Gyngge har haft lägre. Under det hydrologiska året 2005/06 deponerades 2,3 kg antropogent svavel per hektar i Värnvik. Detta är något högre än de tre tidigare hydrologiska åren, men lägre än de tre första åren i mätserien, i slutet av 90-talet och början av 2000-talet. Även depositionen av oorganiskt kväve var förhållandevis låg, 3 kg per hektar, enbart i Fagerhult var depositionen lägre. Det har dock inte noterats något högre depositions-värde i Värnvik under den åttaåriga tidsserien, men samma värde har noterats vid två tidigare tillfällen i början av mätserien.

I Värnvik har det tidigare år varit problem att få vatten vid samtliga tre mättillfällen, och under det hydrologiska året 2005/06 finns enbart resultat från provtagningen i maj 2006. Liksom tidigare år visar denna mätning på pH nära 5 (4,9), negativ ANC, relativt hög kalciumhalt (3,8 mg/l) och måttlig aluminiumhalt (0,6 mg/l). Trendanalysen för den åttaåriga mätserien visar att pH samt baskatjonerna kalcium, magnesium och kalium, syraneutraliserande förmåga (ANC) och TOC har minskat signifikant sedan mätstart. Det finns även vissa tendenser på ökade halter av oorganiskt aluminium, Detta indikerar en ökad försurningsgrad i markvattnet.

**Mellby** (F 18): Granya, 52 år, med ståndortsindex G26, i sydvästra delen av länet. Mätningar av nedfall och markvatten startade under det hydrologiska året 1998/99. Skogsytan stormskadades vid stormen Gudrun i januari 2005, då ett tiotal träd blåste ner. Öppet fält mätningarna avslutades 2000/01.

Mellby, som är den sydvästligaste lokalen i länet, är den lokal som tar emot mest nedfall av antropogent svavel och oorganiskt kväve i länet, 3,7 kg per hektar respektive 5,4 kg per hektar. Svaveldepositionen var den högsta på fyra år, men lägre än i början av mätserien. Kvävenedfallet var förhållandevis högt, men något lägre än föregående hydrologiska år, då 5,9 kg oorganiskt kväve deponerades per hektar.

Markvattnet i Mellby har tidigare visat på pH-värden omkring 4,7, negativ syraneutraliserande förmåga (ANC), låga halter av baskatjoner och relativt höga halter av oorganiskt aluminium. Markvattenkemien under det hydrologiska året 2005/06 avvek från tidigare mätningar i flera avseenden. Markvattnets pH var avsevärt högre än tidigare år, 5,4-5,6, den syraneutraliserande förmågan (ANC) var högre och halten oorganiskt aluminium var låg, 0,03-0,05 mg/l, jämfört med medianvärdet för samtliga år, 0,8 mg/l. Nitratkvävehalten var något förhöjd och ammoniumkvävehalten var kraftigt förhöjd. Även kaliumhalten var förhöjd. De högre halterna av kväve och kalium skulle kunna ha med stormskadorna att göra. De kraftiga avvikelserna från tidigare år gör dock att det finns misstankar om att det finns andra orsaker, och därför pågår arbete med att se över utrustningen, och tryckkamrarna kommer att bytas ut.

**Gyngge** (F 21): EU-yta med 56-årig tallskog nordväst om Aneby. Ståndortsindex är T28. Skogsytan ligger väl inne i beståndet på grusig, ganska typisk tallmark med fältskikt av ris. Mätningar av nedfall och markvatten startade i januari 1996. Nederbördskemiska mätningar avslutades i december 2001.

Tallskogen i Gyngge är den skogsyta i länet som tar emot minst deposition av svavel, under det hydrologiska året 2005/06 deponerades 1,6

kg antropogent svavel per hektar. Den relativt låga depositionen kan förklaras av den lägre torrdepositionen i tallskog jämfört med granskog. En bidragande orsak är att ytan ligger i den nordöstliga delen av länet, där depositionen generellt är lägre. Nedfallet är högre än de två föregående åren i mätserien, men lika stor eller mindre för övriga år. Depositionen av oorganiskt kväve, 3,2 kg per hektar och år, var också förhållandevis låg men något högre än i både Fagerhult och Värnvik. Nedfallet var högt jämfört med övriga år i mätserien, vilket stämmer överens med den generella bilden för länet och stora delar av övriga Sverige. Både halterna av svavel och kväve har generellt varit höga under det hydrologiska året 2005/06, vilket kan ha sin förklaring i väderförhållanden och vindriktningar under perioden. Höga pollenhalter under perioden kan även ha bidragit till den högre kvävedepositionen.

Gynge är den lokal som haft minst försurat markvatten i länet genom åren. Markvattnets pH var under det hydrologiska året 2005/2006 5,1-5,2, vilket är i nivå med tidigare års mätningar. Den syraneutraliserande förmågan var liksom tidigare år positiv, vilket den inte är på någon av de andra ytorna. Halten oorganiskt aluminium var låg, 0,1 mg/l. Baskatjonhalten var måttlig, 1,2-2,0 mg kalcium per liter, omkring 0,3 mg magnesium per liter och 0,3 mg per liter även för kalium. De starkaste trender som uppvisas i markvattnet i Gynge är att pH minskat signifikant, liksom TOC. Det finns även tendenser till minskning av baskatjonhalten.

**Bordsjö** (F 22): EU-yta öster om Aneby. Skogen utgörs av 54-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.

Nedfallet av antropogent svavel uppgick till 2,7 kg per hektar och år i granytan i Bordsjö under det hyd-

rologiska året 2005/06. Det är den högsta noteringen under den senaste femårsperioden, men lägre än i början av mätserien. Kvävednedfallet via krondropp uppgick till 4,2 kg per hektar, vilket är högt jämfört med övriga år i mätserien. Detta stämmer överens med mönstret i Gynge och Fagerhult, samt på många lokaler i övriga Sverige. I länet är det bara Mellby som tar emot mer kvävedeposition än Bordsjö.

Markvattnet i Bordsjö har generellt legat på en ungefärlig medelnivå i länet vad gäller pH, medianvärdet är 4,8. Under 2005/06 var pH-värdet något lägre, 4,6-4,7. Baskatjonhalterna var liksom tidigare år låga, mindre än 1 mg kalcium per liter, 0,8-1,3 mg magnesium och 0,3-0,6 mg kalium per liter. Det finns inga tendenser till minskad markförsurning i skogsytan i Bordsjö, trots minskad svaveldeposition.

**Fagerhult** (F 23): EU-yta med 55-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 Intensivytorna 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 600 mm under 2005/06, vilket är den lägsta noteringen sedan 1999/00. Trots liten nederbörd var svavelnedfallet det högsta under den senaste femårsperioden, 3,2 kg per hektar och år (exklusive havsalt) vilket tyder på högre halter i nederbörden än innan. Även kvävednedfallet på öppet fält var relativt stort, 6,4 kg per hektar och år, men föregående år visade på ännu högre nedfall, 7,2 kg per hektar och år.

I granytan uppmättes 3,4 kg svavel per hektar, det vill säga något högre än på öppet fält, vilket är rimligt med tanke på torrdepositionen i skogsytan. Kvävedepositionen via krondropp var däremot avsevärt

lägre än den till öppet fält, 2,7 kg per hektar och år, och skillnaden beror på att en stor del av kvävet tas upp i trädskronorna. Nedfallet av organiskt kväve uppgick i Fagerhult till 2,0 kg per hektar och år på öppet fält och 1,7 kg per hektar i skogsytan under 2005/06.

Markvattnets pH varierade mellan 4,8 och 5,0 under 2005/06. Den syraneutraliserande förmågan, ANC, var låg och halten oorganiskt aluminium måttlig. Halterna av baskatjoner var måttliga och kvävehalterna var låga. Det finns inga tydliga trender i någon riktning vad gäller försurningspåverkan.

Mätningar av svaveldioxid (SO<sub>2</sub>), kvävedioxid (NO<sub>2</sub>), ammoniak (NH<sub>3</sub>) och ozon (O<sub>3</sub>) startades november 2000 i Fagerhult. Årsmedelhalterna av SO<sub>2</sub> har under alla år varit på liknande nivåer och medelhalterna har varierat mellan 0,6-0,9 µg/m<sup>3</sup> med det högsta medelvärdet under den senaste mätperioden. Även årsmedelhalterna av NO<sub>2</sub> har under åren varit på liknande nivåer, de har varierat mellan 1,6- 2,1 µg/m<sup>3</sup> och 2005/06 var årsmedelhalten 2,0 µg/m<sup>3</sup>. Sommarhalvsårsmedelhalten av NH<sub>3</sub> var 0,5 µg/m<sup>3</sup> under 2006 vilket var samma som föregående år. Sommarhalvsårsmedelhalterna av NH<sub>3</sub> har varierat under åren mellan 0,4-0,9 µg/m<sup>3</sup>. Ozonhalternas sommarmedelhalt har varierat mellan 56-66 µg/m<sup>3</sup> och under sommaren 2006 var halten 66 µg/m<sup>3</sup>, en halt som även uppmättes sommaren 2002. Den enskilt högsta månads halten av ozon under 2005-2006 var i maj då 83 µg/m<sup>3</sup> uppmättes, vilket är den näst högsta uppmätta månads halten, sedan mätningarnas start, endast i april 2003 uppmättes en högre halt, då 84 µg/m<sup>3</sup>.

Årsmedelhalterna av SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> och O<sub>3</sub> har under 2005/06 varit på en nivå som kan anses vara normal för lokalen. Årsmedelhalterna av de undersökta komponenterna var under mätperioden generellt lite lägre vid Fagerhult än motsvarande halter vid lokalen Tagel i Kronobergs län. Månadshalterna av SO<sub>2</sub> och NH<sub>3</sub> varierade något olika på de två lokalerna, men medelhalterna under perioden var endast något lägre vid Fagerhult än mot-

svarande halter vid lokalen Tagel. Månadshalterna av NO<sub>2</sub> var under mätperioden generellt lite lägre vid Fagerhult än vid Tagel medan det motsatta gällde för ozonhalterna.

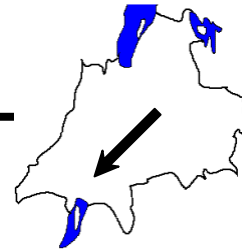
Ozonhalterna i Fagerhult har dock varit avsevärt lägre än halterna på EMEP-stationen Norra Kvill i Östergötlands län. Som nämns ovan var sommarhalvårsmedelhal-

ten (2006) vid Fagerhult 66 µg/m<sup>3</sup>, medan medelhalten vid Norra Kvill var 77 µg/m<sup>3</sup>.



## Alandsryd (F 09)

Gran, 80 år

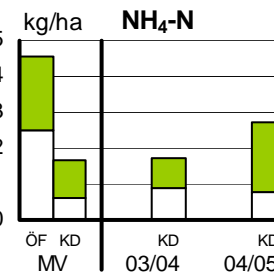
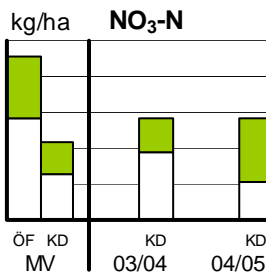
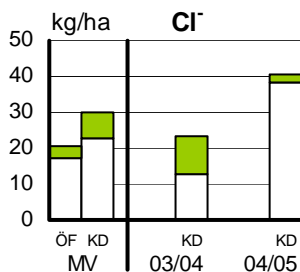
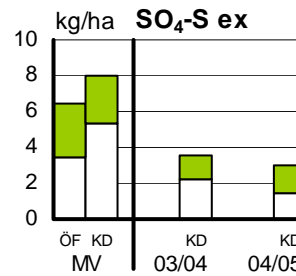
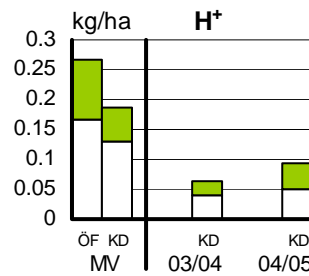
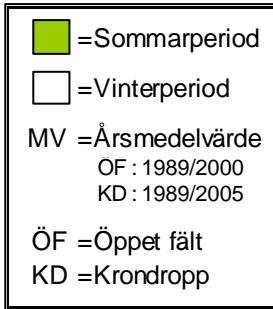


### DEPOSITION

(F 09)

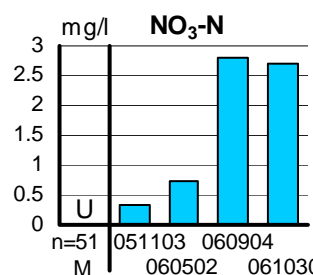
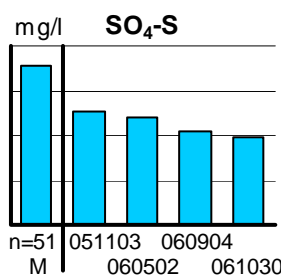
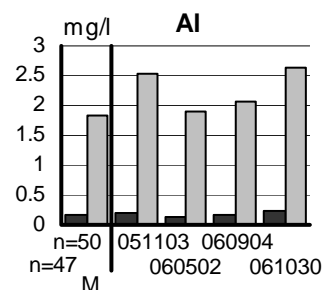
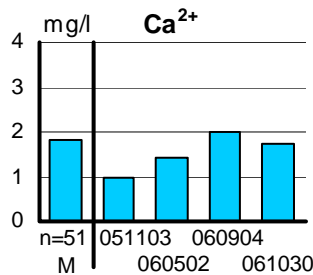
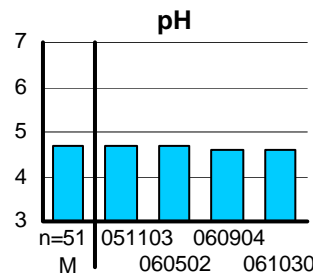
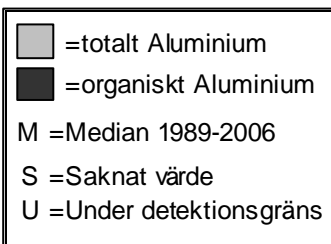
Nederbörd på ÖF (mm)

MV		
Sommar	420	
Vinter	487	



### MARKVATTEN

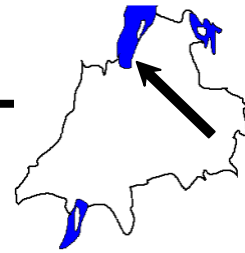
(F 09)



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

## Värnvik (F 12)

Gran, 53 år

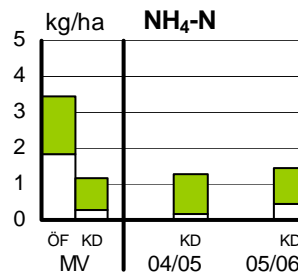
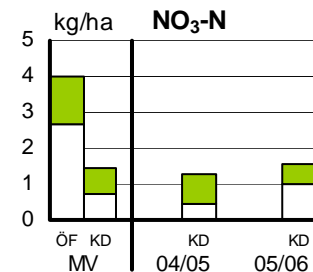
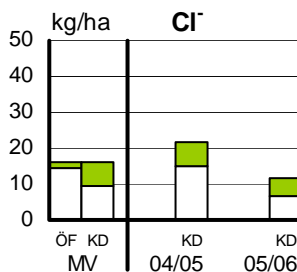
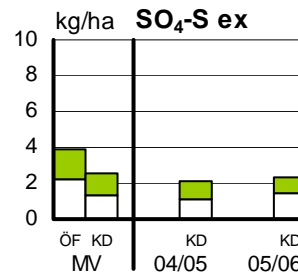
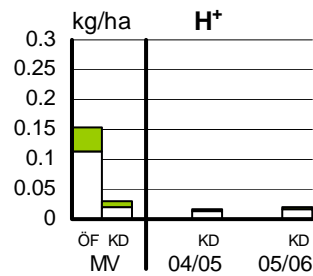
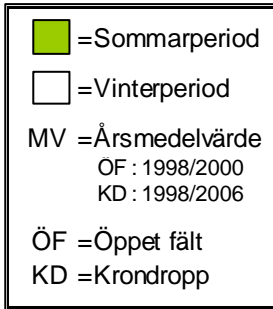


### DEPOSITION

(F 12)

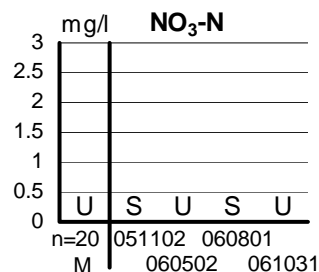
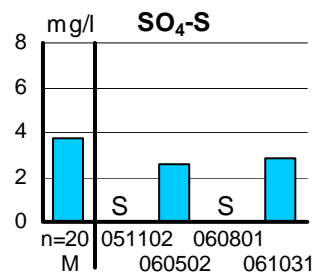
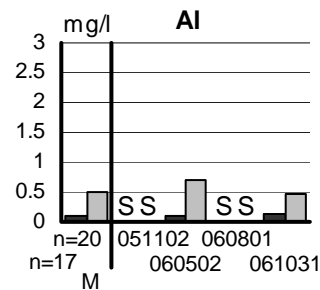
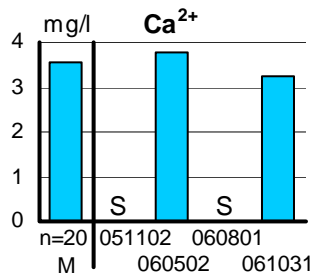
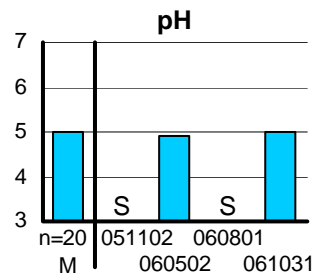
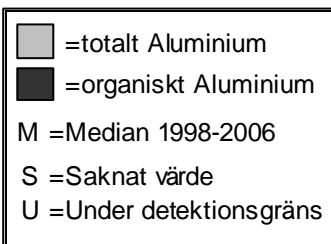
Nederbörd på ÖF (mm)

MV		
Sommar	408	
Vinter	452	



### MARKVATTEN

(F 12)



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

**Mellby (F 18)**  
**Gran, 52 år**

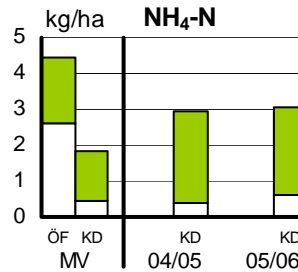
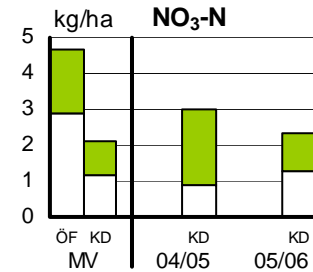
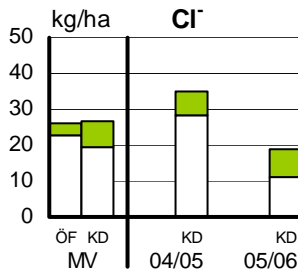
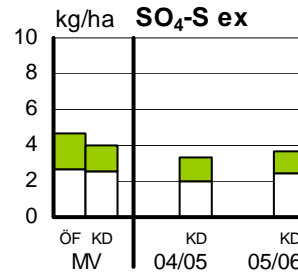
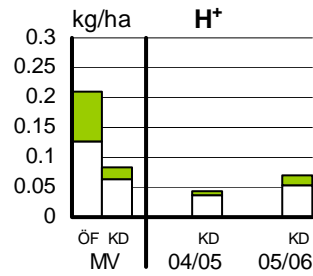
**DEPOSITION**  
(F 18)

Nederbörd på ÖF (mm)

<b>MV</b>		
Sommar	501	
Vinter	603	

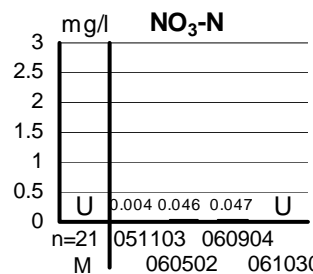
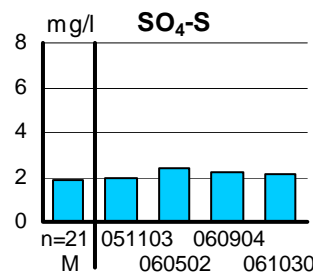
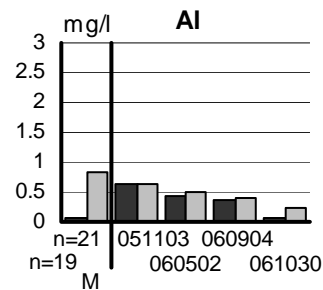
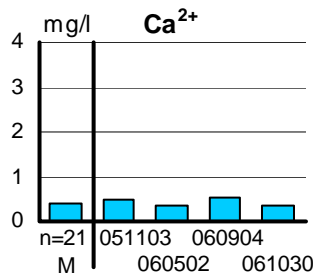
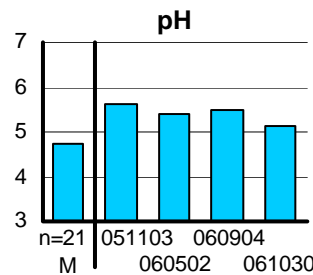


=Sommarperiod  
 =Vinterperiod  
 MV =Årsmedelvärde  
 ÖF : 1998/2000  
 KD : 1998/2006  
 ÖF =Öppet fält  
 KD =Kronddropp



**MARKVATTEN**  
(F 18)

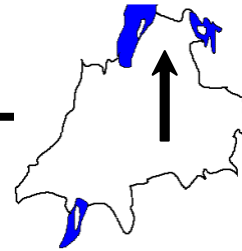
=totalt Aluminium  
 =organiskt Aluminium  
 M =Median 1999-2006  
 S =Saknat värde  
 U =Under detektionsgräns



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

# Gynge (F 21)

Tall, 56 år



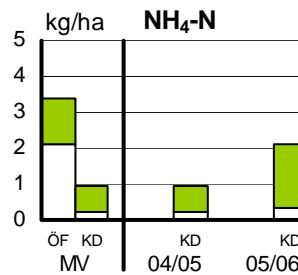
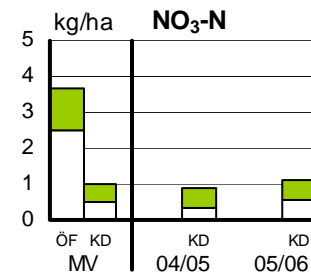
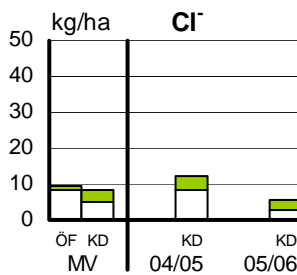
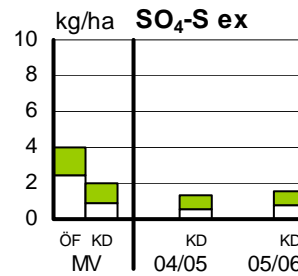
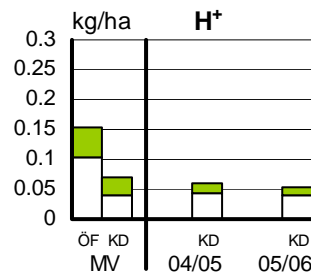
## DEPOSITION

(F 21)

Nederbörd på ÖF (mm)

<b>MV</b>		
Sommar	373	
Vinter	460	

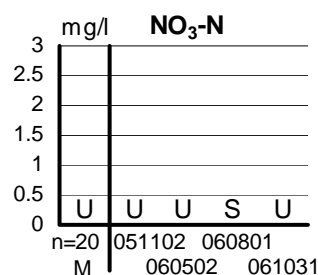
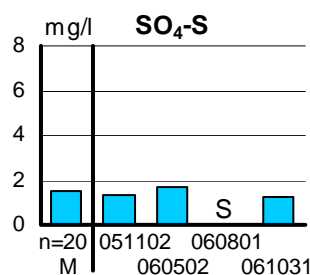
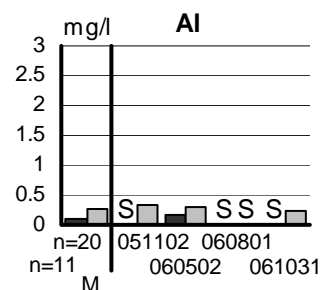
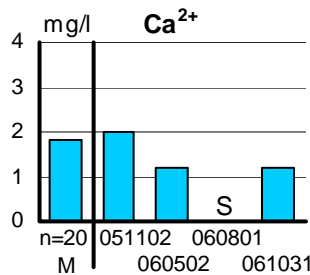
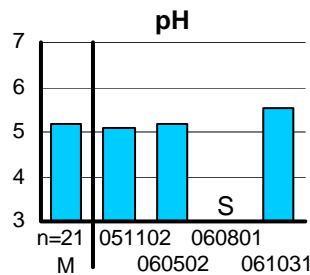
=Sommarperiod  
 =Vinterperiod  
 MV =Årsmedelvärde  
 ÖF : 1996/2001  
 KD : 1996/2006  
 ÖF =Öppet fält  
 KD =Kronddropp



## MARKVATTEN

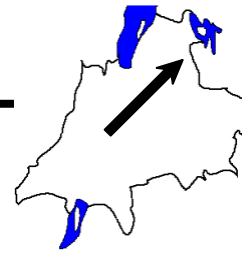
(F 21)

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



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

**Bordsjö (F 22)**  
**Gran, 54 år**



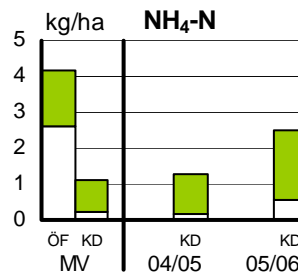
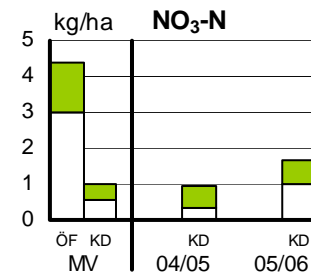
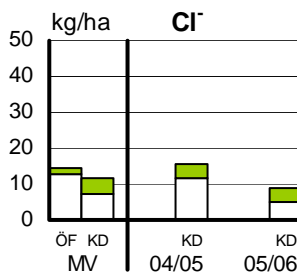
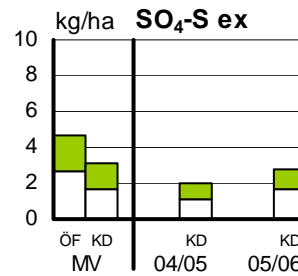
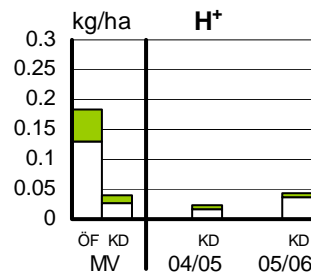
**DEPOSITION**

(F 22)

Nederbörd på ÖF (mm)

<b>MV</b>		
Sommar	392	
Vinter	484	

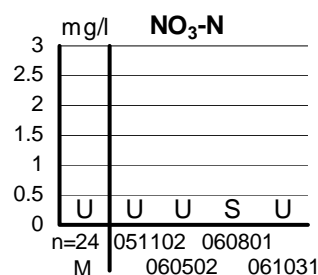
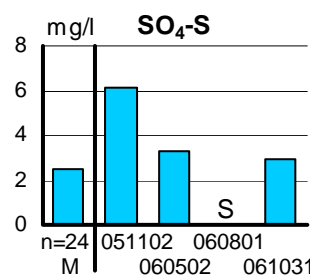
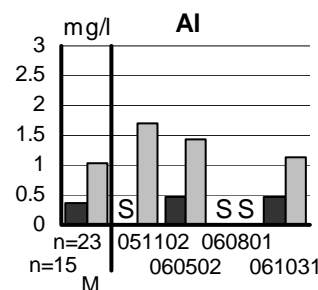
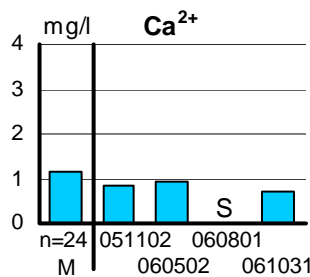
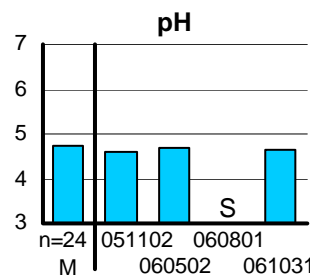
=Sommarperiod  
 =Vinterperiod  
 MV =Årsmedelvärde  
 ÖF : 1996/2001  
 KD : 1996/2006  
 ÖF =Öppet fält  
 KD =Kronddropp



**MARKVATTEN**

(F 22)

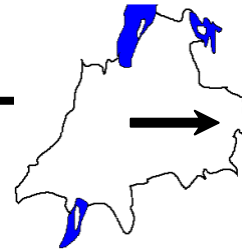
=totalt Aluminium  
 =organiskt Aluminium  
 M =Median 1996-2006  
 S =Saknat värde  
 U =Under detektionsgräns



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

## Fagerhult, Jönköping (F 23)

Gran, 55 år

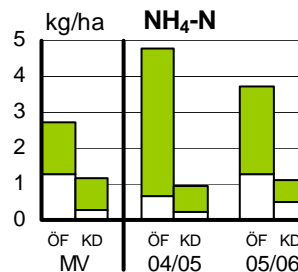
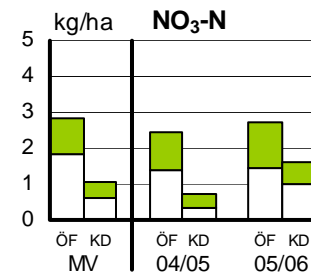
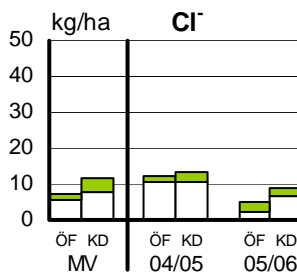
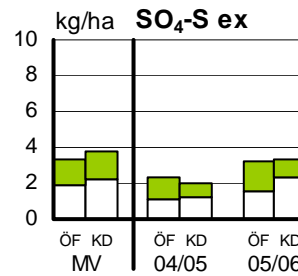
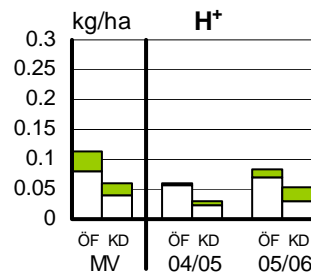
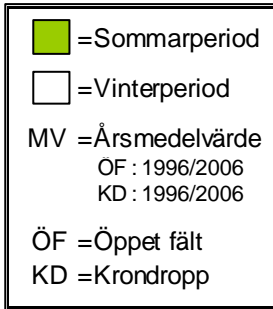


### DEPOSITION

(F 23)

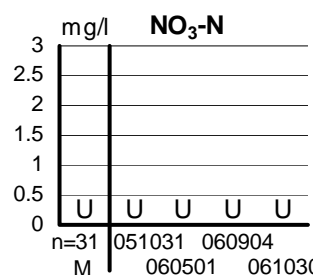
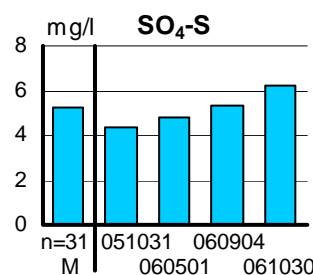
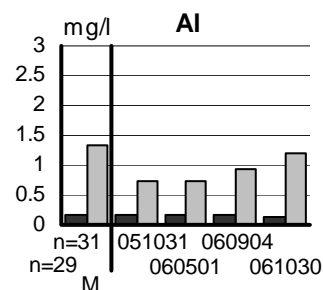
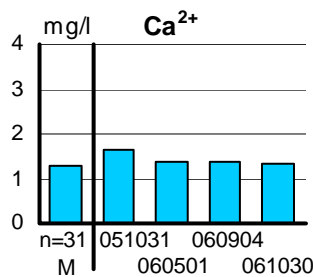
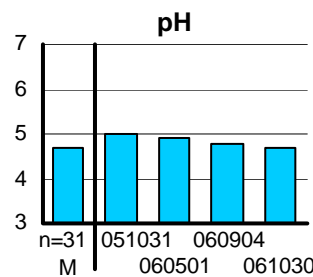
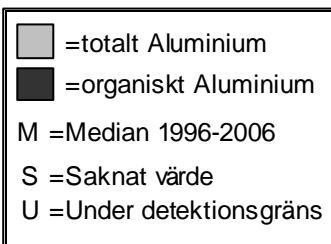
Nederbörd på ÖF (mm)

MV	04/05	05/06	
Sommar	361	341	348
Vinter	347	348	251



### MARKVATTEN

(F 23)



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

## Tidsutveckling deposition

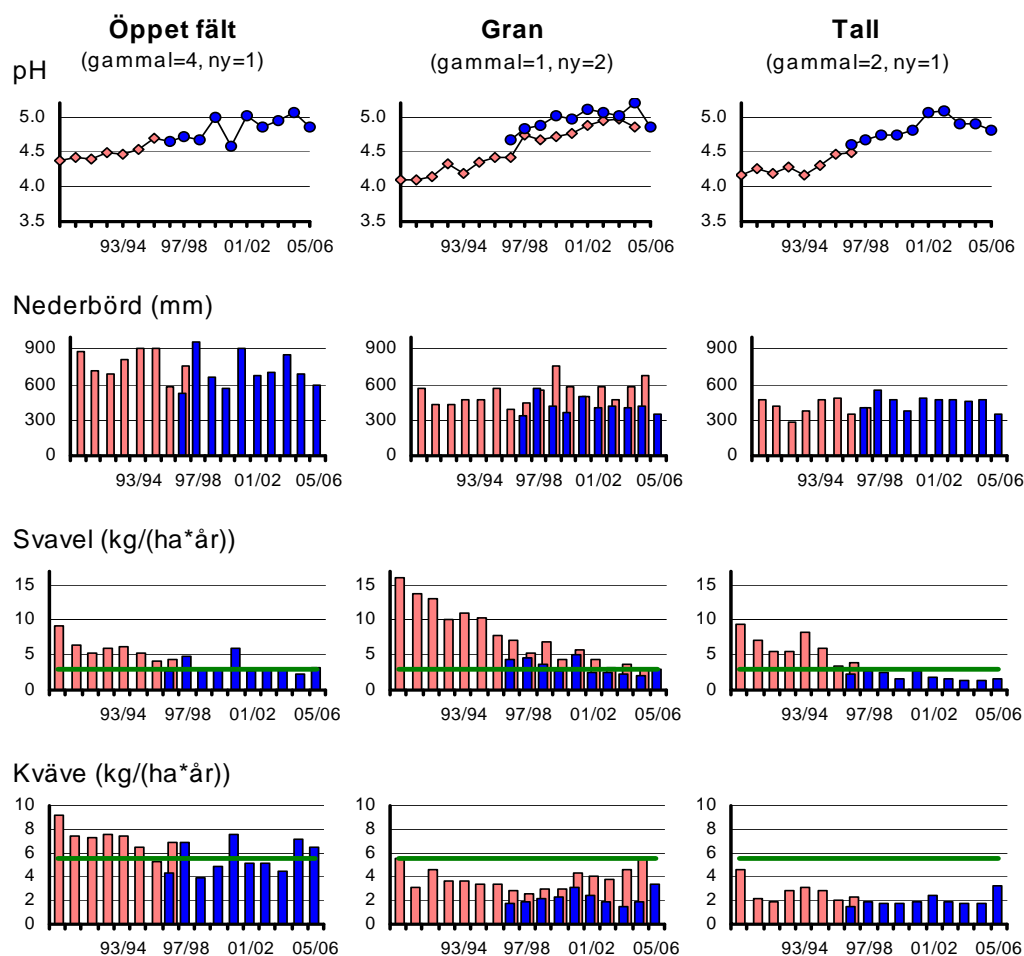
Tidsutvecklingen i Jönköpings län, beräknat som medelvärden för länets lokaler, visas i figur 9. Tidsserie "gammal" omfattar fyra lokaler varav Alandsryd även ingår i tidsserien med aktuella lokaler.

Nederbörden i Fagerhult, som är den enda lokalen i länet med mätningar på öppet fält, var 600 mm under 2005/06, vilket är den lägsta noteringen under den senaste sexårsperioden. Trots detta var nedfallet av svavel och kväve i skogsytorna förhållandevis högt, jämfört med de senaste åren i mätserien. Våtdepositionen av svavel har varit betydligt mindre de senaste åren än de tidigaste åren i mätserien, under första halvan av 90-talet. Detta återspeglas i ökande pH-värde i nederbörden. från strax under 4,5 till omkring 5,0. För kväve finns ingen tydlig trend.

Minskningen av svaveldeposition i skog är ännu tydligare än på öppet fält. I granytan i Alandsryd, där mätningar gjorts från 1989/90 till dess att granskogen blåste ner i januari 2005, har nedfallet minskat från omkring 14 till 4 kg/ha. Även tallytorna visar på en minskade trend, men depositionen till tallskog via kronddropp är mindre än i granskog på grund av lägre filtrerande förmåga vilket medför en lägre andel torrdeposition i kronddroppet jämfört med vuxen granskog. Depositionen, framför allt i granskog, var betydligt större under 2005/06 än föregående år, både för svavel och kväve. Eftersom nederbörden var förhållandevis liten är förklaringen att halterna i nederbörd var högre än vanligt. Detta beror troligtvis på vädermässiga förhållanden under det hydrologiska året 2005/06, till exempel hur vindarna blåst. För kväve kan även de ovan-

ligt höga pollenhalterna ha bidragit till höga koncentrationer.

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 detta mål. För kväve är det en bit kvar, eftersom det totala nedfallet till skog är något högre än nedfallet till öppet fält. Nedfallet via kronddropp är lägre på grund av upptaget i trädkronorna. 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 fossilbränsleddade anläggningar för energiproduktion.



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).

### Tidsutveckling markvatten

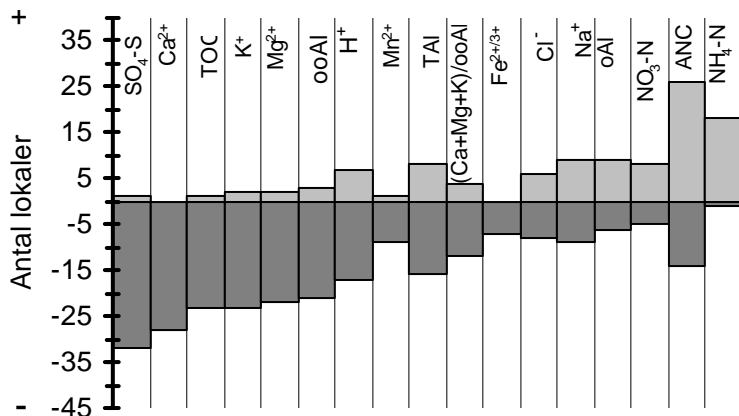
Linjär regressionsanalys har gjorts för att konstatera om markvattnets sammansättning förändrats signifikant sedan mätningarna startade på varje lokal. Sammanställningen ger indikationer på utveckling i skogsmark och markvatten på samtliga lokaler med minst fem provtagningar (~2 år).

Figur 10, där samtliga lokaler i Götaland ingår, visar liknande tidsutveckling som redovisats tidigare. Tydligast är minskat innehåll av sulfatsvavel, vilket förekommer på drygt hälften av alla lokaler i Götaland. Minskningen är en 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 femtedel 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 avtagit, samt att markernas innehåll av dessa ämnen har minskat.

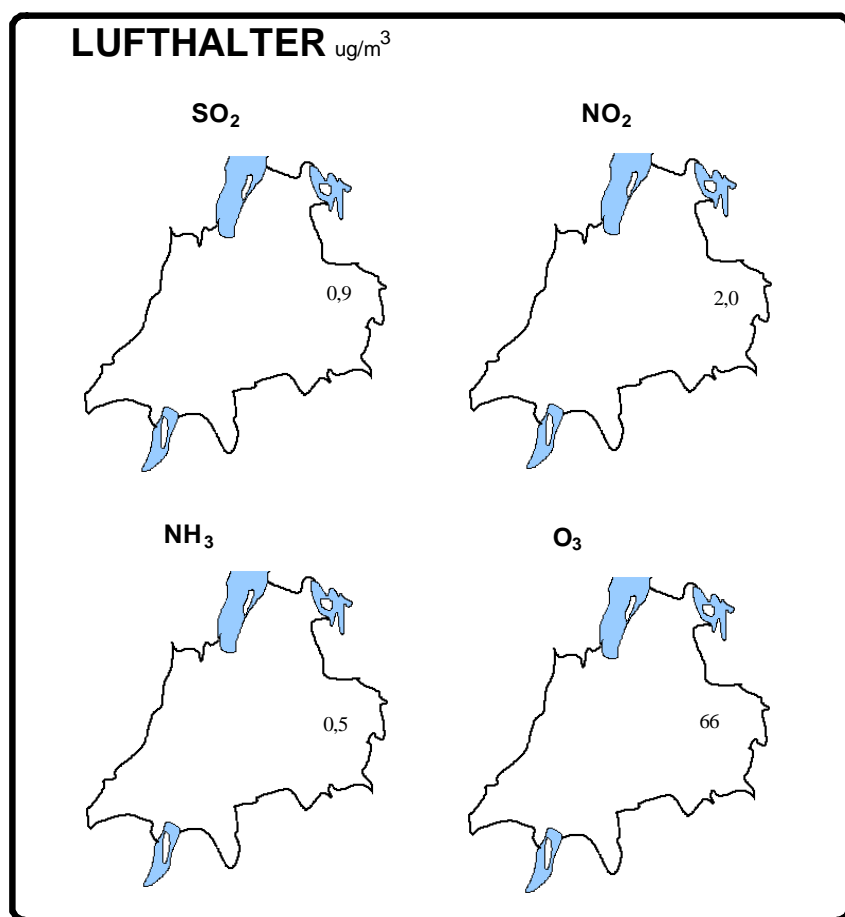
På hälften av lokalerna har innehållet av organiskt kol minskat och på omkring en tredjedel har kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium minskat signifikant. Ett antal lokaler visar även ökande nitrathalter i markvattnet och antalet har ökat något, samtidigt som ett fåtal lokaler även visar sjunkande nitrathalter i markvattnet. En tydlig

trend är dock ökande ammoniumhalter i markvattnet på en tredjedel av lokalerna. Detta kan tyda på en störd kvävebalans i marken med risk för kväveutlakning som följd. 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 hälften av lokalerna och indikerar minskad försurningsgrad. Detta kan delvis ha samband med sjunkande kloridhalter, vilket diskuterats närmare i årsrapporter för 1998/99 och 2000/01.



Figur 10. Trendberäkningar för markvatten på 50 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 11. Periodmedelvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) av halter i luft på öppet fält. För  $\text{SO}_2$  och  $\text{NO}_2$  gäller oktober 2005 till september 2006 och för  $\text{O}_3$  och  $\text{NH}_3$  gäller perioden april - september 2006.

## Faktaruta: Lufthalter och årsmedelvärden

### Svaveldioxid

**Hälsa:** Miljökvalitetsnormerna är baserade på tim- och dygnsmedelvärden.

**Ekosystem:** En miljökvalitetsnorm till skydd av ekosystem har tagits fram och gäller från den 31 december 2005. Enligt normen får inte  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskridas, varken som årsmedelvärde eller som vinterhalvårsvärde (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 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>
Fagerhult, Jönköping (F 23 A)	05/06	598	0,08	3,4	3,2	4,8	2,7	3,7	2,9	0,6	2,5	4,7	0,28
	04/05	689	0,06	2,9	2,4	11,9	2,4	4,8	2,4	1,1	7,0	2,8	0,13
	03/04	849	0,10	3,2	2,9	5,7	2,5	2,0	2,7	0,6	3,6	3,2	0,07
	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 mm	kg/ha →		
			oorg N	org N	TOC
Bordsjö	97/98	1063	9,2	1,5	
Fagerhult, Jönköping (F 23 A)	05/06	598	6,4	2,0	30
	04/05	689	7,2	2,9	20
	03/04	849	4,5	1,5	29
	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 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>
Värnvik (F 12 A)	05/06	268	0,02	2,8	2,3	11,6	1,5	1,5					
	04/05	362	0,02	3,2	2,2	21,9	1,3	1,3					
	03/04	359	0,03	2,4	1,8	12,6	1,2	0,7					
	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 (F 18 A)	05/06	576	0,07	4,6	3,7	19,1	2,4	3,0				
04/05		539	0,04	5,0	3,3	35,3	3,0	2,9					
03/04		660	0,07	4,1	3,0	22,5	2,0	1,8					
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					
98/99		779	0,12	6,7	5,3	29,6	1,7	1,5					

Tabell 2a. Krondroppsdata forts.

Lokal	Period	Nedb	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>
Gynge (F 21 A)	05/06	347	0,05	1,8	1,6	5,3	1,1	2,1	2,0	0,8	3,0	7,7	0,36
	04/05	473	0,06	1,9	1,3	12,3	0,9	0,9	3,0	1,3	6,9	9,3	0,52
	03/04	457	0,06	1,6	1,3	6,3	0,9	0,7	2,1	0,9	3,5	7,2	0,21
	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
96/97	404	0,10	2,9	2,4	10,9	0,9	0,6	2,4	1,2	5,4	6,7	0,50	
Bordsjö (F 22 A)	05/06	358	0,04	3,1	2,7	8,7	1,7	2,5	2,2	1,1	4,3	13,1	0,96
	04/05	444	0,02	2,7	2,0	15,7	0,9	1,3	3,4	1,7	7,6	11,2	1,55
	03/04	409	0,04	2,6	2,1	10,2	0,7	0,9	2,4	1,1	4,9	12,4	0,76
	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
96/97	395	0,04	4,1	3,5	13,6	0,8	0,6	2,3	1,2	6,7	13,3	1,20	
Fagerhult, Jönköping (F 23 A)	05/06	332	0,05	3,8	3,4	8,9	1,6	1,1	2,7	1,6	3,4	9,5	0,78
	04/05	386	0,03	2,6	2,0	13,3	0,7	0,9	3,2	1,9	5,3	11,6	1,03
	03/04	395	0,04	2,9	2,5	10,4	0,8	0,7	2,9	1,7	3,9	14,2	0,95
	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		TOC
			mm	kg/ha →	
Gynge (F 21 A)	05/06	347	3,2	1,5	
	04/05	473	1,8	1,5	
	03/04	457	1,7	1,3	
	02/03	478	2,0	1,7	
	01/02	474	2,4	2,0	
Bordsjö (F 22 A)	05/06	358	4,1	2,0	
	04/05	444	2,2	1,9	
	03/04	409	1,6	2,2	
	02/03	435	1,3	2,7	
	01/02	399	2,2	2,1	
97/98	630	1,5	2,5		
Fagerhult, Jönköping (F 23 A)	05/06	332	2,7	1,7	42
	04/05	386	1,6	1,7	48
	03/04	395	1,5	2,2	71
	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. Lufthalter i Fagerhult, Jönköpings län, diffusionsprovtagning,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Lokal	Period	SO <sub>2</sub> Ug/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> ug/m <sup>3</sup>	NH <sub>3</sub> ug/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> ug/m <sup>3</sup>
Fagerhult, Jönköping (F 23 A)	0510	1,0	2,0	0,3	38
	0511	1,0	3,7	0,7	38
	0512	0,9	3,0	<0,3	39
	0601	1,3	3,6	<0,3	49
	0602	1,7	2,6	0,4	63
	0603	0,9	1,8	<0,3	79
	0604	0,4	1,3	<0,3	71
	0605	0,5	1,2	0,3	83
	0606	0,4	0,9	0,6	66
	0607	0,8	1,1	0,7	74
	0608	0,6	1,0	0,4	53
	0609	1,2	1,7	0,7	52
Mv hydr. år	<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>0310-0409</b>	<b>0,8</b>	<b>1,9</b>	-	-
	<b>0410-0509</b>	<b>0,6</b>	<b>1,9</b>	-	-
	<b>0510-0609</b>	<b>0,9</b>	<b>2,0</b>	-	-
Mv sommar	<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>
	<b>0404-0409</b>	-	-	<b>0,7</b>	<b>57</b>
	<b>0504-0509</b>	-	-	<b>0,5</b>	<b>60</b>
	<b>0604-0609</b>	-	-	<b>0,5</b>	<b>66</b>

<sup>u</sup> = Uppskattat värde

Tabell 4. Markvattendata från Jönköpings län.

Lokal	Datum	pH	Alk mekv/l	ANC →	SO <sub>4</sub> -S mg/l	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>	Fe <sup>2+/3+</sup>	ooAl	tAl	TOC	BC/ooAl mol/mol
Alandsryd (F 09 A)	2005-11-03	4,7	-	-0,304	5,07	17,68	0,319	0,024	0,99	1,54	8,00	0,36	0,177	0,038	2,326	2,525	2,8	1,1
	2006-05-02	4,7	-	-0,253	4,76	12,29	0,748	0,008	1,44	1,31	5,82	0,42	0,877	0,012	1,783	1,914	2,8	1,5
	2006-09-04	4,6	-	-0,275	4,16	10,95	2,802	0,012	2,00	1,54	5,34	1,37	0,654	0,012	1,896	2,070	3,9	2,1
	<b>median</b> <i>n</i> = 50	<b>4,7</b>		<b>-0,155</b>	<b>7,25</b>	<b>10,59</b>	<b>&lt;0,004</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>1,83</b>	<b>1,76</b>	<b>8,23</b>	<b>0,23</b>	<b>0,12</b>	<b>0,025</b>	<b>1,636</b>	<b>1,82</b>	<b>5,1</b>	<b>2,1</b>
Värnvik (F 12 A)	2005-11-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2006-05-02	4,9	-	-0,067	2,62	16,36	<0,002	0,030	3,76	0,59	7,28	0,20	0,111	0,004	0,608	0,709	4,0	5,5
	2006-08-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>median</b> <i>n</i> = 19	<b>5,0</b>		<b>-0,013</b>	<b>3,75</b>	<b>8,82</b>	<b>&lt;0,002</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>3,57</b>	<b>0,63</b>	<b>5,42</b>	<b>0,29</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>0,007</b>	<b>0,457</b>	<b>0,537</b>	<b>7,4</b>	<b>6,5</b>
Mellby (F 18 A)	2005-11-03	5,6	0,034	-0,056	1,98	8,69	0,004	1,601	0,47	0,32	5,46	1,02	0,122	0,015	0,030	0,647	4,7	46
	2006-05-02	5,4	-	-0,034	2,38	2,51	0,046	0,892	0,35	0,20	3,25	0,53	0,120	0,005	0,049	0,492	3,5	17
	2006-09-04	5,5	0,026	-0,018	2,22	4,75	0,047	0,824	0,54	0,23	4,49	0,68	0,174	0,009	0,031	0,389	4,5	35
	<b>median</b> <i>n</i> = 20	<b>4,7</b>		<b>-0,071</b>	<b>1,84</b>	<b>5,92</b>	<b>&lt;0,002</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,39</b>	<b>0,23</b>	<b>3,31</b>	<b>0,21</b>	<b>0,073</b>	<b>0,01</b>	<b>0,828</b>	<b>0,831</b>	<b>3,8</b>	<b>0,8</b>
Gynge (F 21 A)	2005-11-02	5,1	-	0,017	1,29	7,13	<0,002	<0,020	2,00	0,33	3,76	0,32	0,039	0,011	-	0,322	7,3	-
	2006-05-02	5,2	-	0,022	1,68	1,97	<0,002	0,019	1,18	0,26	2,22	0,23	0,066	0,013	0,105	0,285	7,3	12
	2006-08-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>median</b> <i>n</i> = 20	<b>5,1</b>		<b>0,016</b>	<b>1,63</b>	<b>4,1</b>	<b>&lt;0,002</b>	<b>0,019</b>	<b>1,82</b>	<b>0,35</b>	<b>2,87</b>	<b>0,35</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>0,015</b>	<b>0,178</b>	<b>0,284</b>	<b>8,2</b>	<b>7,7</b>
Bordsjö (F 22 A)	2005-11-02	4,6	-	-0,135	6,13	22,25	<0,002	<0,020	0,86	1,33	16,24	0,62	0,155	0,020	-	1,686	11,5	-
	2006-05-02	4,7	-	-0,084	3,32	12,70	<0,002	0,017	0,92	0,81	8,28	0,33	0,230	0,016	0,965	1,420	9,8	1,8
	2006-08-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>median</b> <i>n</i> = 23	<b>4,8</b>		<b>-0,014</b>	<b>2,45</b>	<b>3,96</b>	<b>&lt;0,002</b>	<b>0,011</b>	<b>1,25</b>	<b>0,51</b>	<b>2,79</b>	<b>0,58</b>	<b>0,072</b>	<b>0,02</b>	<b>0,557</b>	<b>1,023</b>	<b>12</b>	<b>2,3</b>
Fagerhult, Jönköping (F 23 A)	2005-10-31	5,0	-	-0,104	4,34	13,56	<0,002	0,012	1,65	1,03	7,79	1,71	0,122	0,015	0,561	0,717	6,4	6,1
	2006-05-01	4,9	-	-0,063	4,79	6,63	<0,002	0,011	1,37	0,65	6,63	0,49	0,134	0,014	0,589	0,746	4,3	3,4
	2006-09-04	4,8	-	-0,099	5,36	7,67	<0,002	0,018	1,40	0,72	6,72	1,20	0,249	0,011	0,741	0,919	7,6	3,5
	<b>median</b> <i>n</i> = 30	<b>4,7</b>		<b>-0,077</b>	<b>5,15</b>	<b>6</b>	<b>&lt;0,002</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>1,25</b>	<b>0,82</b>	<b>6,6</b>	<b>0,18</b>	<b>0,124</b>	<b>0,021</b>	<b>1,113</b>	<b>1,343</b>	<b>6,4</b>	<b>1,6</b>