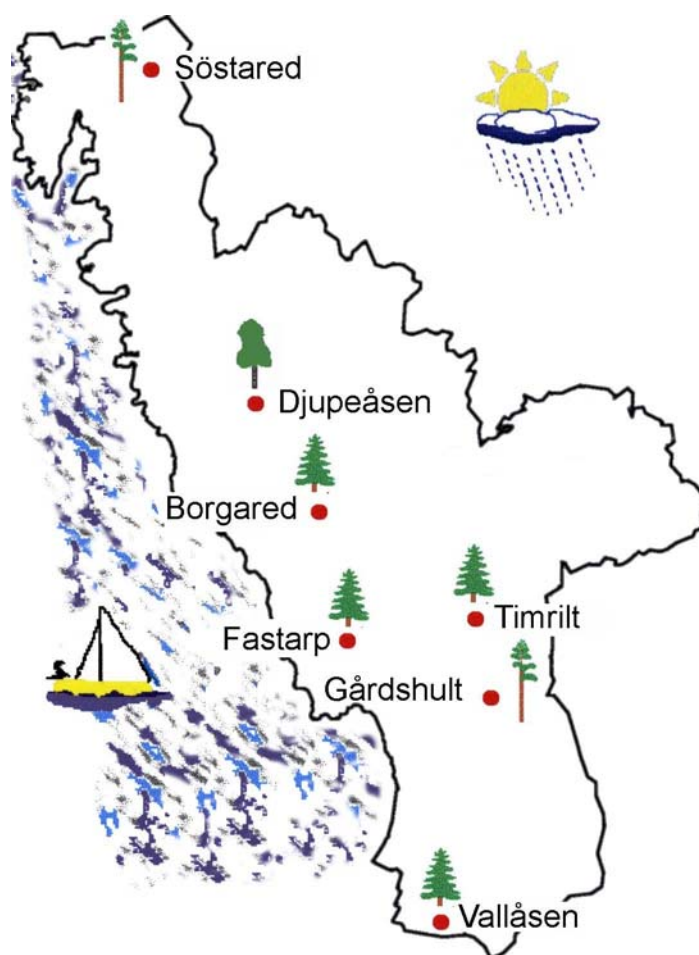


För Länsstyrelsen i Halland

Övervakning av luftföroreningar i Hallands län

Resultat till och med september 2006



Anna Nettelblatt, redaktör
B 1726
Juli 2007

För Länsstyrelsen i Halland

Övervakning av luftföroreningar i Hallands län

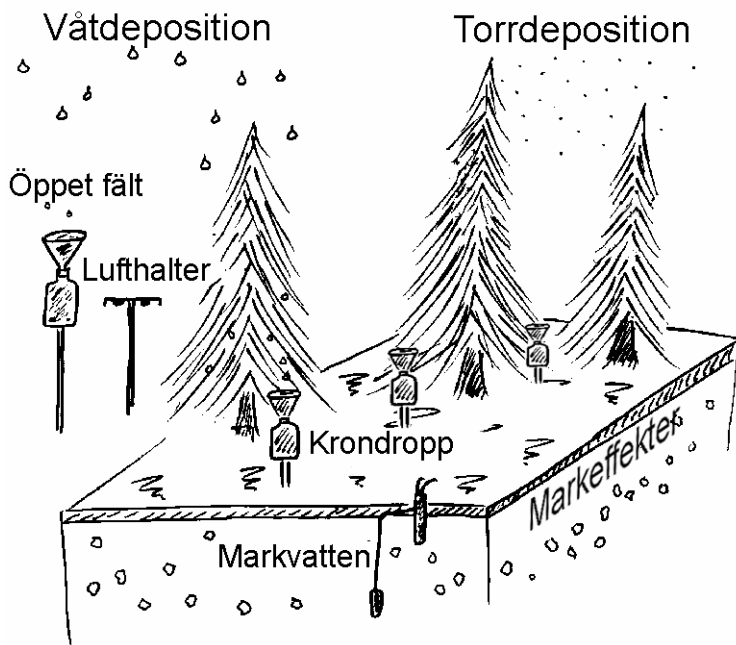
Resultat till och med september 2006

På uppdrag av Länsstyrelsen i Halland mäter IVL nedfall av luftföroreningar och markvattenkvalitet på sju platser i länet. Mätningarna startade 1987. Syftet är att beskriva nedfallets storlek och markvattnets sammansättning i skogsytor, men även visa skillnader mellan olika delar av regionen och hur förhållandena ändras med tiden. Samtliga provytor ligger i Skogsstyrelsens observationsytor, vilket gör att föreliggande data kan jämföras med skogliga uppgifter. Genom samarbete med SMHI utförs även yttäckande modellberäkningar av deposition. Dessa redovisas på IVL's hemsida under hösten 2007.

Mätningarna visar liksom tidigare relativt stor belastning av svavel och kväve, som är störst i sydvästra Sverige och avtar åt nordost. Halland tillhör ett av landets mest utsatta områden när det gäller nedfall av försurande svavel och kväve. Sedan mätningarna startade har nedfallet av svavel minskat betydligt, liksom skillnaderna mellan olika regioner i Sverige. När det gäller kväve är det svårt att se tydliga förändringar. Till marken i de fem granytorna var nedfallet knappt 5,5 kg svavel och 15 kg oorganiskt kväve per hektar. Detta är betydligt mer än vad skogsmarken tolererar på lång sikt. Det är fortfarande en bit kvar till målen för förväntad belastning år 2010. För att nå dessa, är det viktigt att internationellt avtalade utsläppsminskningar genomförs.

Flera lokaler visar fortsatt förhöjda halter av nitratkväve i markvattnet och även ammonium visar förhöjda halter på flera lokaler under senare år. Detta indikerar att kvävebalansen i marken är störd, vilket medför risk för betydande utlakning av kväve från skogsmarken. Markvatten från Halland bär tydliga spår av flera decenniers belastning av försurande ämnen och visar ökad risk för ekologiska skador i området.

Uppmätta halter svaveldioxid, kvävedioxid och ammoniak i bakgrundsmiljö var generellt låga. När det gäller EU-direktivet och den svenska miljökvalitetsnormen för marknära ozon så understiger halterna vid Timrilt det gränsvärde som skall gälla från 2010. Dock överskrider det gränsvärde som skall gälla från 2020 och det svenska miljömålet som skall gälla från 2020 med målvärdet 50 µg/m³.



Figur 1. Principskiss för mätningarna.

Uppdragsgivare:

Länsstyrelsen i Halland

Utförande organ:

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

Författare: Anna Nettelbladt, red.

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

IVL rapport B 1726

Beställs från:

Länsstyrelsen i Halland

Britt Floderus

301 86 HALMSTAD

eller

Publikationsservice@ivl.se

IVL, Publikationsservice

Box 21060

SE-100 31 STOCKHOLM

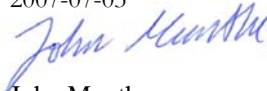
Tel: 08-598 563 00

Fax: 08: 598 563 60

Innehåll

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

Rapporten godkänd
2007-07-03



John Munthe
Avdelningschef

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

Där finns bland annat:

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

Inledning

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

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

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

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

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

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

Svenska miljö kvalitetsmål förutsätter att internationellt avtalade utsläppsminskningar genomförs. Minskningen kan räknas om till deposition i olika delar av landet och jämföras med regionala mätningar. För 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 **Hallands län** är resultat av ett lagarbete där provtagning utförts av Villy Klevedalen, Skogsvårdsstyrelsen samt Helen Ahlström och Hans Schibli, Länsstyrelsen. 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 Nettelblatt. A Nettelblatt har även arbetat med databearbetning och figurframställning, samt utvärderat och rapporterat resultaten tillsammans med Gunilla Pihl- Karlsson (lufthalter).



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

Ord att förklara

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

Antropogen: Orsakad av människan.

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

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

Deposition: Nedfall av luftföroreningar från atmosfären.

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

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

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

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

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

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

Lufthalter: Luftens innehåll av svaveldioxid (SO_2), kvävedioxid (NO_2), ammoniak (NH_3) och ozon (O_3) mäts i dessa undersökningar som månadsmedelvärde med hjälp av diffusionsprovtagare. När det gäller normer och gränsvärden hänvisas till separat faktaruta i anslutning till avsnitt om lufthalter samt Krondroppsnätets hemsida.

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

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

SO₄-S_{ex}: Mängd antropogent svavel i form av sulfationer. 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 baskationer.

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. Medelvärde används för att undvika en kraftig inverkan

av enstaka höga halter som ibland uppträder under torra förhållanden. Saknade värden innebär oftast att marken varit för torr. Al är uppdelat i total- och organisk halt. Skillnaden utgör oorganiskt Al som i höga halter medför risk för skador på känsliga organismer i mark och vatten. Kemiska beteckningar som används i figurerna är vätejoner (H^+), sulfatsvavel ($\text{SO}_4\text{-S}$), kloridjoner (Cl^-), nitratkväve ($\text{NO}_3\text{-N}$), ammoniumkväve ($\text{NH}_4\text{-N}$), kalciumjoner (Ca^{2+}) och aluminium (Al).

Stationsvis redovisning

Se figur 3-11 om deposition och markvat-
ten samt tabell 1-4. Notera att neder-
bördskemiska mätningar på öppet fält
återupptogs i Söstared 04/05, efter tre
års uppehåll. Utöver mätningarna i
Söstared genomförs också nederbördske-
miska mätningar i Timrilt. Resultat från
tidigare års mätningar som inte redovisas i
rapporten, finns utlagda på Krondroppss-
nätets hemsida
www.ivl.se/miljo/projekt/kron/.

Söstared (N 01): EU-yta som är
belägen i nordöstra delen av
Kungsbacka kommun och utgörs
av en äldre (83-år), ganska gles
tallskog och ståndortsindex T24. I
och med att beståndet är gles har
det vuxit upp en tät föryngning, av
tall och i viss mån björk och gran,
under huvudbeståndet. Markvege-
tationen domineras av blåbärsris.
Beståndet är uppkommet efter
skogsbrand 1923. Ytan anlades
1984 och strax därefter genomgall-
rades beståndet i sin helhet (inklusive
själva provytan). Deposition
och markvatten har undersökts
sedan hösten 1987. Nederbörds-
kemiska mätningar på öppet fält
avslutades i december 2001, men
återupptogs igen 2004, efter ett
treårigt uppehåll.

Mätningarna på öppet fält har fram-
till de avslutades 2001 visat att
nedfallet, och nederbördens inne-
håll, av antropogent svavel minskat
med i genomsnitt 15 % under de
sista sju åren, samtidigt som neder-
börden ökat med i genomsnitt 13
%. Detta innebär att nederbörden
blivit mindre sur. De senaste två
mätningarna, efter det treåriga
uppehållet, visar på fortsatt litet
nedfall av antropogent svavel (om-
kring 4 kg/ha). De två senaste
mätningarna har svavelnedfallet
varit lägre än något år under hela
den tidigare 14-åriga mätperioden
mellan 1987 och 2001. Senaste årets
data visar att på öppet fält deponer-
ades 10,9 kg oorganiskt kväve, och
1,5 kg organiskt kväve per hektar,
vilket är jämförbara nivåer med det
föregående årets mätningar. Kron-
droppsmätningarna som pågått
kontinuerligt under 19 år visar
också en tydligt nedåtgående trend i
svavelnedfallet. Som genomsnitt för
de fem senaste åren noterades
knappt hälften så mycket svavel
som tidigare; 4,2 jämfört med 8,2

kg/ha. Detta har påverkat kron-
droppets pH-värde i positiv rikt-
ning Även för oorganiskt kväve
visar mätningarna en viss minsk-
ning av nedfallet till marken i skog-
gen; från i genomsnitt 11,6 till 8,4
kg/ha räknat som genomsnitt från
de fem första och fem senaste åren.
Detta kan vara ett tecken på att det
totala nedfallet av kväve har mins-
kat, men det påverkas också av
olika förutsättningar för upptag och
omvandling av kväve i vegetatio-
nen. Påverkan från havet, mätt som
kloridnedfall till marken i skogen,
var större under de första fem åren
(62 kg/ha) jämfört med de senaste
fem åren (42 kg/ha). Under det
hydrologiska året 2005/06 deponer-
ades 4,0 kg antropogent svavel till
marken i skogen, vilket är i nivå
med medelvärdet (4,2 kg/ha) under
de senaste 5 åren. Nedfallet av
oorganiskt kväve var 8,7 kg/ha och
påverkan från havet; kloridnedfallet
var 30 kg/ha.

Generellt kan sägas att markvatten
från Söstared visar mindre försur-
ningssymptom än länets övriga
lokaler. Markvattenmätningar har
gjorts strax utanför själva provytan
sedan 1987. Prover från dessa lys-
imetrar redovisas som N 01 A i
tabell 5 samt i figur 3. Under 1999
installerades nya provtagare inom
själva ytan. Resultat från dessa
redovisas som N 01 B i tabell 5.
Resultaten från de båda grupperna
skiljer sig såtillvida att ursprunglig
placering generellt har visat något
surare förhållanden; lägre pH-
värden, högre halter av totalt och
oorganiskt aluminium och därige-
nom lägre kvot mellan baskatjoner
och oorganiskt aluminium. Skillnad-
en mellan de båda grupperna är
dock mindre än vad tabell 5 anty-
der, eftersom angivna medianvär-
den omfattar hela mätperioden för
respektive prov. Linjär regressions-
analys av markvattnets samman-
sättning sedan mätningarna startade
på den ursprungliga platsen 1987
visar ett antal signifikanta föränd-
ringar. Det gäller ökat värde för pH
och ANC (syranutraliserande
förmåga), vilket indikerar minskad
försurningsnivå i markvatten från
Söstared under perioden 1987 till
2006. Signifikant minskande halter
har noterats för sulfatsvavel, klorid,
kalcium, magnesium, natrium,

kalium, oorganiskt, organiskt och
totalt aluminium samt totalt orga-
niskt kol. För den nya placeringen,
22 provtagningar, finns sju signifi-
kanta förändringar. Det är ökat
innehåll av oorganiskt, organiskt
och totalt aluminium, samt minskat
innehåll av totalt organiskt kol.
Resultaten visar även ökat innehåll
av magnesium, natrium och man-
gan. Mätningar av nitrat och am-
moniumkväve i markvatten har de
senaste tre åren vid ett par tillfällen
uppsvisat förhöjda värden och för
ammonium är ökningen signifikant,
detta kan tyda på att kvävebalansen
i marken är störd, med risk för
kväveutlakning som följd.

Borgared (N12): EU-yta mellan
Falkenberg och Torup i anslutning
till väg 150. Ytan, med snart 70-årig
granskog och ståndortsindex G30,
ligger i ett flackt och homogent tio
år äldre granbestånd. Sannolikt är
det första generationen granskog på
gammal betesmark. Markvegetatio-
nen är sparsam och utgörs av smal-
bladigt gräs. Mätning av deposition
och markvatten startade 1996.
Nederbördskemiska mätningar
avslutades i december 2001.

Tio års data från denna granskog
centralt i länet visar att i genomsnitt
6,5 kg antropogent svavel och 11,9
kg oorganiskt kväve (räknat som
summa oxiderat nitratkväve och
reducerat ammoniumkväve) har
deponerats per hektar och år till
marken i skogen. Påverkan från
havet, mätt som kloridnedfall är
fortsatt större än i Söstared. Senaste
årets data visar att 4,9 kg svavel,
13,9 kg oorganiskt kväve och 38 kg
klorid har deponerats per hektar
vilket är en minskning jämfört med
förra året, delvis beroende på att
nederbörden varit något lägre. Både
svavel och kväve visar betydligt
större deposition än vad som är
långsiktigt hållbart om ekologiska
skador ska undvikas.

Liksom övriga lokaler i länet, visar
markvatten från Borgared att om-
rådet är påverkat av lång tids be-
lastning av försurande ämnen. För
lokalen typiska resultat har varit
pH-värde 4,7, låga halter av kalcium
och magnesium, 0,6 mg/l av oor-
ganiskt aluminium samt en relativt
låg kvot mellan baskatjoner och
organiskt aluminium (2,1). Linjär

regressionsanalys visar att halterna av sulfatsvavel, kalcium, magnesium, kalium, mangan och totalt organiskt samt kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium har minskat, vilket indikerar ökad försurningsgrad. Fortsatta mätningar är viktiga för att visa åt vilket håll utvecklingen går.

Timrilt (N 13): EU-yta som är belägen mellan Simlångsdalen och Oskarström. Ytan ligger i nedre delen av en mindre sluttning. Beståndet utgörs av 49-årig granskog med sparsam markvegetation och ståndortsindex G32. Beståndet och ytan gallrades säsongen 2001/02. Lokalen är en av elva intensivytor i landet som sedan 2001 ingår i Naturvårdsverkets nationella miljöövervakning av deposition till skog. Bland annat innebär det att vissa mätningar bekostas av nationella anslag. På samma sätt som i Borgared startade mätning av deposition och markvatten 1996. Sedan hösten 2000 mäts även halter i luft.

Krondroppsmätningarna i granytan visar att genomsnittlig belastning till marken i skogen under den 10-åriga mätperioden varit 6,2 kg antropogent svavel och 12,9 kg oorganiskt kväve per hektar, vilket är nivå med nedfallet av svavel och kväve i Borgared. Senaste årets data visar att 4,1 kg antropogent svavel deponerades på öppet fält, vilket är det lägsta värdet under hela den 10-åriga mätperioden. Året innan noterades dock det näst högsta värdet (10 kg/ha), vilket kan förklaras av den kraftiga nederbörden under det hydrologiska året 04/05, vilken var dubbelt så hög som under 05/06. Generellt sett har svaveldepositionen på öppet fält minskat, från 8,2 som ett genomsnitt för de fem första åren till 6,0 under de senaste fem åren av mätperioden. Även för kvävenedfallet noterades det lägsta nedfallet under hela mätperioden (10,9 kg/ha oorganiskt kväve och 0,6 kg/ha organiskt kväve), vilket också förklaras av den knappa nederbörden under det aktuella året. Via krondropp deponerades något mer svavel än på öppet fält under 05/06, 4,5 kg/ha. I likhet med tidigare år visade krondroppet högre värden för kvävenedfallet än öppet fält, vilket visar att lokalen är mycket

starkt belastad av kväve, för svenska förhållanden.

Markvatten från Timrilt har generellt varit surt. Medianvärdet från 29 provtagningar visar ett pH-värde på 4,6, tydligt negativa värden för ANC (syraneutraliserande förmåga), höga värden för aluminium (totalt 1,6 mg/l, varav 1,4 mg/l har varit oorganiskt aluminium) och en låg kvot mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium (1,0). Markvattnets uppvisar förhöjda halter av nitratkväve, och senaste årets mätningar visar på en kraftig ökning med det högsta mätvärdet (7,1 mg/l) under hela mätserien. Tidigare har signifikanta förändringar noterats i markvattnet, med minskande halter av mangan och baskatjonerna magnesium, kalium och kalcium. Det senare årets mätningar visar dock på högre halter av dessa ämnen, vilket gör att den nedåtgående trenden har avbrutits. Dock har trenden med minskade halter av svavelsulfat och totalt organiskt kol fortsatt. Mätningarna visar på en signifikant minskning av den försurningsindikerande kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium under hela mätperioden, vilket indikerar ökad försurningsgrad. Frånsett de två första provtagningarna 1997 som visade förhållandevis höga kvoter (3-7) har samtliga provtagningar visat en kvot i närheten av 1. Kvoter under 1 anses utgöra en ekologisk risk.

Halter i luft av svaveldioxid (SO₂), kvävedioxid (NO₂), ammoniak (NH₃) och marknära ozon (O₃) har inom detta mätprogram mäts sedan november 2000 vid lokalen i Timrilt. Årsmedelhalterna (hydrologiskt år) av SO₂ har sedan mätningarna startade varierat mellan 0,7 - 1,7 µg/m³ med det högsta medelvärdet under den senaste mätperioden. Månadshalten i oktober 2005 var 7,6 µg/m³ vilket är den absolut högsta sedan mätningarna startade. Förhöjda SO₂-halter i oktober har även uppmätts vid Tagel i Kronobergs län, dock var halten där betydligt lägre än den vid Timrilt. Inga anmärkningar finns vare sig från provtagaren eller från analysen vilket gör att halten kvarstår. Årsmedelhalten av NO₂ under 2005/06 var 3,4 µg/m³ och jämförbar med tidigare års medelhalter

som varierat mellan 2,6-3,6 µg/m³. Sommarhalvårsmedelhalten 2006 av NH₃ var 0,5 µg/m³ vilket är i nivå med tidigare år då halterna varierat mellan mellan 0,5 - 0,7 µg/m³. Sommarhalvårsmedelhalterna av O₃ har sedan mätningarna startade varierat mellan 62 - 71 µg/m³. Under den senaste mätperioden var sommarhalvårshalten av O₃ i Timrilt 71 µg/m³, ett haltmedelvärde som även uppmättes 2001/02. Den enskilt högsta månadshalten av ozon under 2005-2006 var i maj då 88 µg/m³ uppmättes, vilket är den högsta månadshalten som hittills uppmätts vid lokalen.

Månadsmedelhalterna av SO₂ i Timrilt har under perioden generellt varit något högre än halterna i Tagel, i Kronobergs län, och på jämförbar nivå med de Västra Torup, i Skåne län, om man undantar den extremt höga halten i Timrilt i oktober 2006. Uppmätta halter av NO₂ vid de tre lokalerna har under mätperioden visat samma mönster men generellt var halterna vid Timrilt något lägre än halterna i Västra Torup och något högre än halterna i Tagel. Även månadshalterna av ozon uppvisade samma mönster vid de tre lokalerna men haltnivåerna var högst vid Timrilt och lägst vid Västra Torup. Sommarhalvårsmedelvärdet för ozon vid Timrilt var som tidigare nämnts 71 µg/m³, motsvarande halt vid EMEP-stationen Vavihill i Skåne län var 78 µg/m³. EMEP-stationen i Vavihill ligger dock topografiskt högt i landskapet, vid Söderåsen, vilket ofta ger högre ozonhalter. Månadshalterna av NH₃ varierade något olika på de tre lokalerna, men sommarhalvårshalten vid Timrilt var lite lägre än motsvarande halter vid Tagel och Västra Torup.

Djupeåsen (N14): EU-yta som är belägen mitt i det centralhalländska bokskogsområdet i gränssområdet mellan Varbergs och Falkenbergs kommuner. Själva ytan ligger i övre delen av en sluttning mot sydväst i ett 86-årigt bokbestånd. Marken innehåller en del grönsten och är därigenom mycket bördig. Ståndortsindex är F28, Ytan saknar i stort sett markvegetation. Mätning av deposition och markvatten startade 1996. Nederbördskemiska

mätningar på öppet fält avslutades i december 2001.

Krondroppsmätningarna i Djupeåsen har pågått under 10 år och visar att den genomsnittliga belastningen till marken i skogen varit 5,1 kg antropogent svavel och 13,0 kg oorganiskt kväve per hektar. Detta är mer än dubbelt så mycket som förväntad genomsnittlig belastning i Götaland år 2010, efter det att utsläpps begränsande åtgärder genomförts i enlighet med internationella överenskommelser. Att mätningarna görs i ett bokbestånd bidrar till att svavelnedfallet till marken i skogen generellt varit mindre än på länets övriga ytor. Under oktober 2005 till september 2006 deponerades 3,7 kg svavel och 12,3 kg oorganiskt kväve per hektar. Kvävenedfallet får betraktas som högt för att vara lövskog i Sverige. Påverkan från havet, mätt som kloridnedfall, var 26 kg/ha vilket är lågt jämfört med 46 kg/ha som medelvärde från hela perioden.

Markvattenmätningarna visar sura förhållanden med pH-värden runt 4,7 och negativa värden för ANC, och höga halter av aluminium (totalt 1,3 mg/l), varav merparten som oorganiskt aluminium. Halterna av kalcium har ofta varit högre än på länets övriga ytor, vilket möjligtvis kan förklaras av förekomsten av grönsten. Halterna av nitratkväve har ofta varit höga; med 0,7 mg/l som medianvärde. Detta är ytterligare tecken på hög kvävebelastning i beståndet och risk för utlakning av kväve från skogsekosystemet till omkringliggande vattendrag. Sedan mätningarna startade 1996 har halterna av ammoniumkväve ökat signifikant. Samtidigt har halterna av sulfatsvavel, kalium, mangan och totalt organiskt kol minskat signifikant.

Gårdshult (N 16): EU-yta strax söder om Simlångsdalen. Skogen består av 84-årig tallskog med viss underväxt av gran. Beståndet gallrades i samband med anläggningen av själva observationsytan 1995. Markvegetationen består av blåbärs- och lingonris. I anslutning till öppet fältmätningen har det, under slutet av 1970-talet, genomförts mätningar av svavelnedfallet. Pågående mätningar av deposition och

markvatten startade 1996. Nederbördskemiska mätningar på öppet fält avslutades i december 2000.

Under oktober 2005 till september 2006 deponerades 5,3 kg antropogent svavel per hektar till marken i skogen, vilket är ett av de lägsta värdena som noterats under 10-års perioden då mätningarna pågått. Genomsnittet under mätperioden är 6,9, och har minskat från 7,8 som ett genomsnitt för de första fem åren, till 6,0 under den senaste femårsperioden. Senaste årets nedfall av oorganiskt kväve var 12,3 kg/ha, vilket kan jämföras med 13,3 kg/ha som genomsnitt från samtliga års mätningar. Påverkan från havet, mätt som kloridnedfall, var 37 kg/ha, vilket är det lägsta värdet under mätperioden och betydligt lägre än föregående år då det högsta värdet under tioårsperioden noterades (88 kg/ha). Medelvärdet för hela tioårsperioden har legat på 63 kg/ha.

Markvatten från Gårdshult visar sura förhållanden med pH-värden runt 4,6 som medianvärde från 20 provtagningar. Markvattnet i Gårdshult karaktäriseras också av låga halter av baskatjoner (exempelvis 0,4 mg/l av kalcium) och höga halter av aluminium (totalt 1,2 mg/l varav 0,8 mg/l som oorganiskt aluminium). Sedan mätningarna startade har halterna av kalcium, kalium och totalt organiskt kol minskat signifikant. Även den försurningsindikerande kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium har minskat signifikant, vilket indikerar ökad försurningsgrad. Kvoter under 1 anses utgöra en ekologisk risk, och vid den senaste mätningen var kvoten strax däröver (1,1).

Vallåsen (N 17): Nationell yta på östra delen av Hallandsåsen. Ytan är placerad på ett krön och är därigenom starkt utsatt för allmän exponering. Skogen består av en mycket sluten snart 70-årig gran-skog som saknar markvegetation. Ståndortsindex är G34. Mätning av deposition och markvatten startade 1996. Nederbördskemiska mätningar på öppet fält avslutades i december 2000.

Lokalens läge i södra Halland och att den är kraftigt vindexponerad

framgår genom höga värden för nedfall av svavel och kväve. Höga värden för svavel och kväve poängterar vikten av att internationella överenskommelser avseende utsläpps begränsande åtgärder verkligen följs för att nivåerna i länet ska bli acceptabla. Från oktober 2005 till september 2006 deponerades 6,2 kg antropogent svavel per hektar skogsmark. Genomsnittet för tio års mätningar i Vallåsen är 8,3 kg antropogent svavel per hektar skogsmark. I likhet med andra ytor i länet så har svavelnedfallet minskat. Medelvärdet under de första fem åren av den tioåriga mätserien var 9,5 kg/ha jämfört med 7,2 kg/ha för de senaste fem åren. För kvävenedfallet syns inte denna minskande trend, och nedfallet av oorganiskt kväve till marken i skogen under 2005/06 var samma värde som genomsnittet för tio års mätningar (18,4 kg/ha), räknat som summa nitratkväve och ammoniumkväve.

Den kraftiga belastningen av försurande ämnen har bidragit till att markvatten från Vallåsen varit mycket surt. Den är en av de suraste av samtliga lokaler inom Krondroppsnätet. Medianvärden från 27 provtagningar visar pH-värde på 4,3, kraftigt negativa värden för ANC (syraneutraliserande förmåga), höga halter av nitratkväve (1,8 mg/l), låga halter av baskatjoner (exempelvis 0,4 mg/l av kalcium) samt mycket höga halter av totalt och oorganiskt aluminium 4,6 respektive 4,1 mg/l). Tillsammans ger det en mycket låg kvot mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium (0,4), vilket innebär en ökad risk för skador på känsliga organismer i ekosystemet eller omgivande vattendrag. Värt att notera är att halterna av nitratkväve alltid varit förhöjda, men visat en tydlig årstidsvariation med generellt högst värden under våren till och med 2001. Sedan 2002 har alla provtagningar (med ett undantag) visat mycket höga halter av nitratkväve på upp till 5,0 mg/l. Detta förstärker bilden av Vallåsen som kraftigt kvävebelastad och indikerar risk för betydande utlakning av kväve från skogsmarken till omkringliggande vattendrag. Linjär regressionsanalys av markvattnets sammansättning

sedan mätningarna startade visar dessutom att kvävehalterna har ökat signifikant. Även markvattnets innehåll av natrium har ökat, medan sulfatsvavel har minskat.

Fastarp (N18): Nationell yta på östra delen av Nyårsåsen endast cirka 5 km från havet. Skogen utgörs av ett homogent 70-årigt granbestånd med ståndortsindex G30 i övre delen av en sluttning mot sydost. Markvegetationen domineras av smalbladigt gräs. I närheten har IVL försök avseende askåterföring och vitaliseringsgödning i skogliga avrinningsområden. Som på flertalet övriga lokaler i länet startade mätning av deposition och markvatten i oktober 1996. Nederbördskemiska mätningar på öppet fält avslutades i december 2000.

Fastarps västliga läge med närhet till havet innebär kraftig belastning av svavel och kväve. Endast Vallåsen i sydvästra delen av Halland har en deposition i nivå med Fastarp. Mätningarna under det hydrologiska året 2005/06 visade att 5,4 kg/ha antropogent svavel deponerades till marken i skogen. Detta är det lägsta värde som noterats under mätserien, att jämföra med medelvärdet för hela tioårsperioden som är på 8,3 kg/ha. Det låga värdet beror dels på att svaveldepositionen har minskat

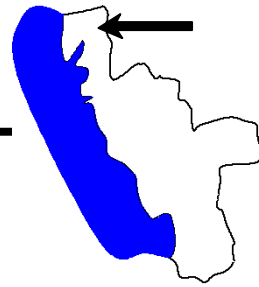
med tiden, men förklaras också av att nederbörden var relativt låg under det aktuella året. Senaste årets mätningar av oorganiskt kväve visade på en deposition på 15,4 kg/ha, vilket kan jämföras med 17,6 kg/ha som genomsnitt från samtliga års mätningar. Påverkan av saltförande vindar, mätt som kloriddeposition, har vanligtvis varit större i Fastarp än på länets övriga lokaler. Det senaste året har dock kloridnedfallet till marken i skogen varit på liknande nivåer i Vallåsen och Farstarp (37-38 kg/ha). Sedan mätningarna startade i mitten av 1990-talet har nedfallet av antropogent svavel via krondropp minskat. De tre första åren mätningarna pågick uppmättes i genomsnitt 10,1 kg/ha jämfört med 6,6 kg/ha de tre senaste åren. Jämförelse för oorganiskt kväve under samma tidsperioder visar att depositionen via krondropp har minskat, från i genomsnitt 19,1 till 16,7 kg/ha. Dock är skillnaden mellan olika år stor och det är svårt att se någon tydlig trend för kvävenedfallet.

Liksom i Vallåsen visar markvatten från Fastarp stark försurningspåverkan med låga värden för pH och baskatjoner samtidigt som halterna av oorganiskt aluminium varit höga. Medianvärden från 26 provtagningar visar pH-värde 4,5, kraftigt nega-

tiva tal för ANC (-0,3 mekv/l), låga värden av baskatjoner (exempelvis 0,6 mg/l av kalcium), mycket höga värden för aluminium (totalt 3,0 mg/l varav 2,5 mg/l som oorganiskt aluminium) och en mycket låg kvot mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium (0,7). Även i Fastarp syns en tydlig säsongsvariation avseende markvattnets innehåll av nitratkväve. Den har regelmässigt varit hög (0,5-1 mg/l) under vårprovtagningarna, men betydligt lägre under de provtagningar som genomförts sommar och höst. Då har den oftast varit under detektionsgränsen på 0,002 mg/l. Liksom tidigare mönster var haltern under våren 2006 också hög. Förhållandet indikerar att betydande utlakning av kväve kan ha förekommit från skogsmarken till omkringliggande vattendrag under våarna. Linjär regressionsanalys av markvattnets sammansättning har visat vissa signifikanta förändringar som indikerar att markvattnets försurningsgrad har minskat sedan mätningarna startade. Det gäller signifikant ökat pH-värde, ökande värden för ANC, samt minskande halter av oorganiskt (och totalt) aluminium. Dessutom har halterna av mangan och totalt organiskt kol (TOC) minskat signifikant.

Söstared (N 01)

Tall, 83 år

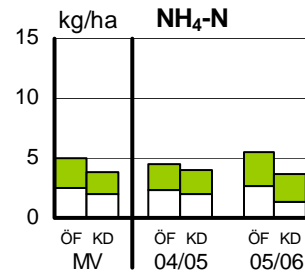
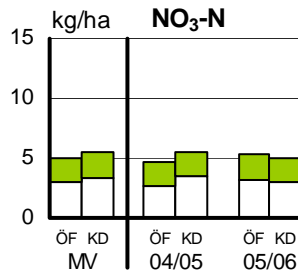
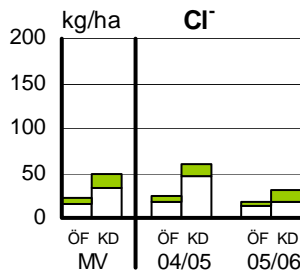
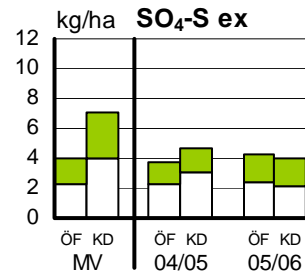
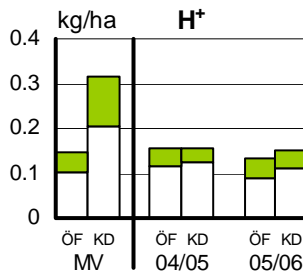
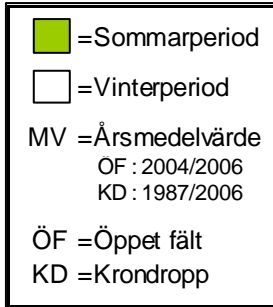


DEPOSITION

(N 01)

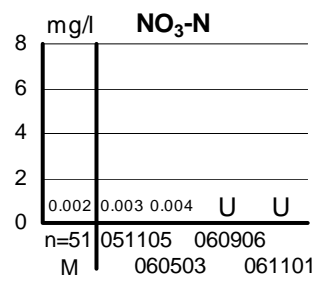
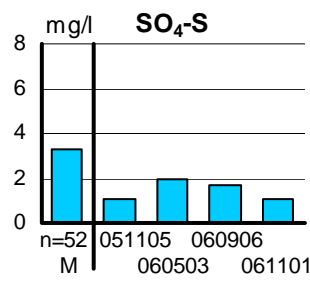
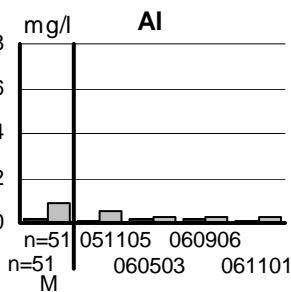
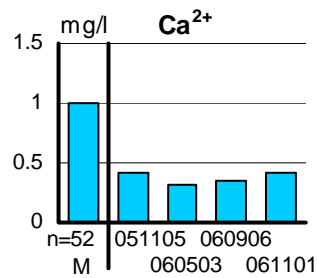
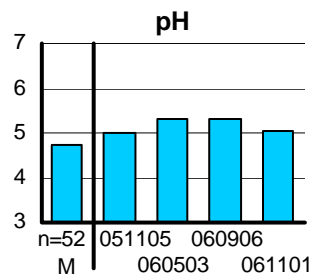
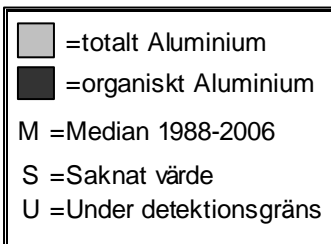
Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	04/05	05/06
Sommar	475	433	517
Vinter	511	549	473



MARKVATTEN

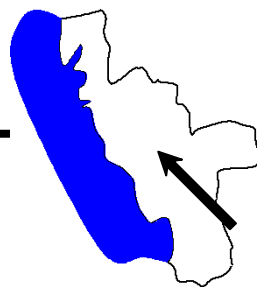
(N 01)



Figur 3. Depositions- och markvattendata från Söstared, N 01.

Borgared (N 12)

Gran, 68 år

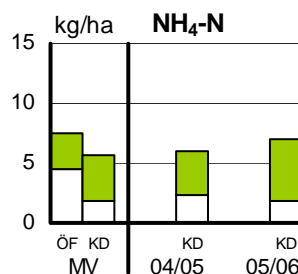
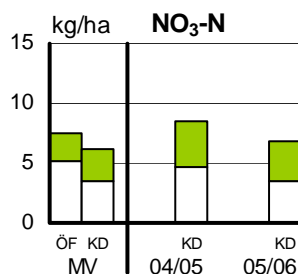
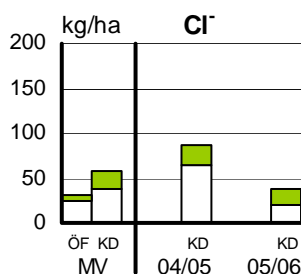
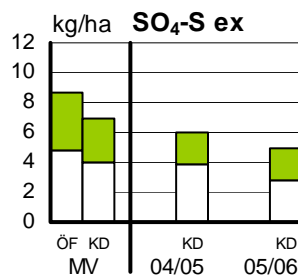
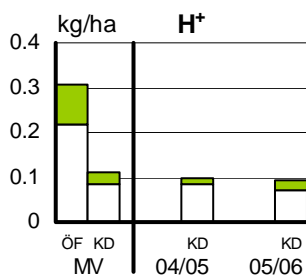
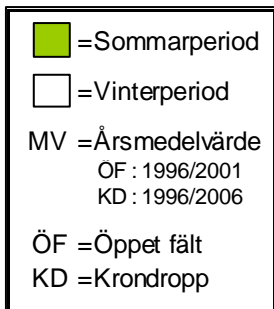


DEPOSITION

(N 12)

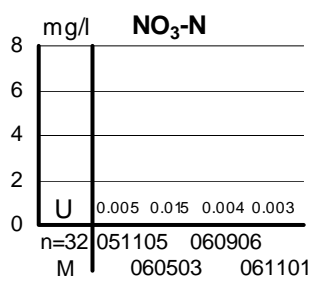
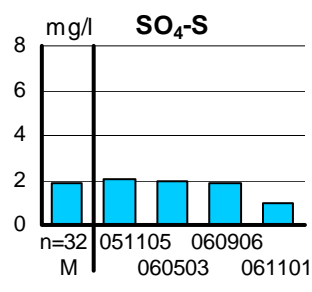
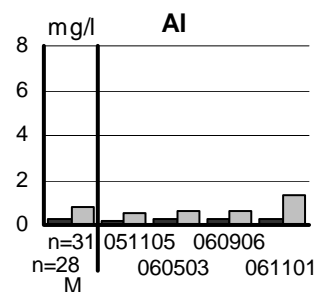
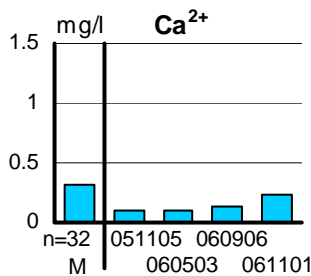
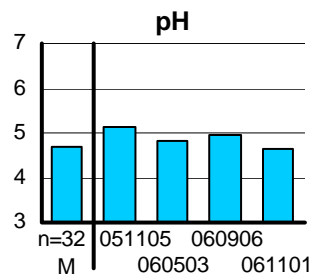
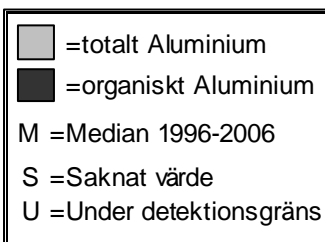
Nederbörd på ÖF (mm)

MV		
Sommar	529	
Vinter	699	



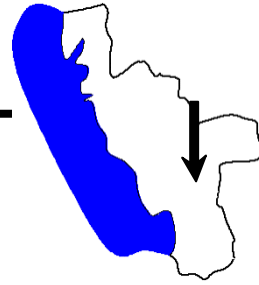
MARKVATTEN

(N 12)



Figur 4. Depositions- och markvattendata från Borgared, N 12.

Timrilt (N 13)
Gran, 51 år

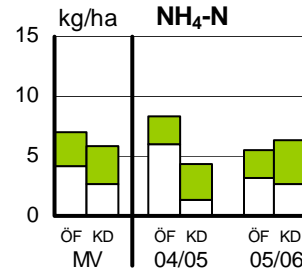
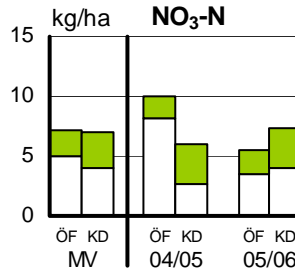
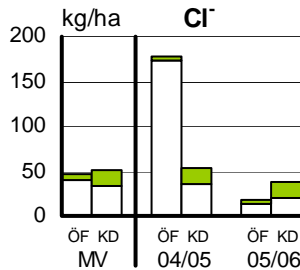
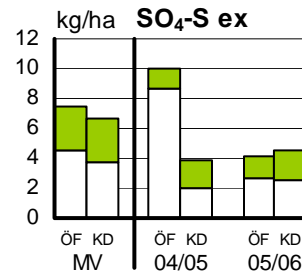
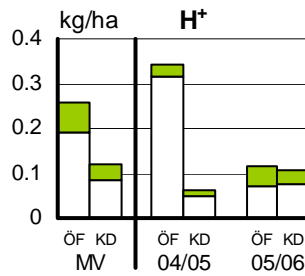


DEPOSITION
(N 13)

Nederbörd på ÖF (mm)

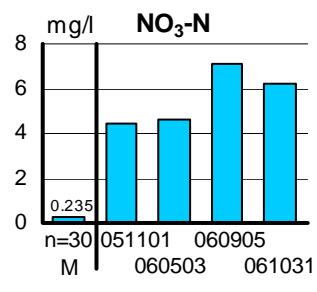
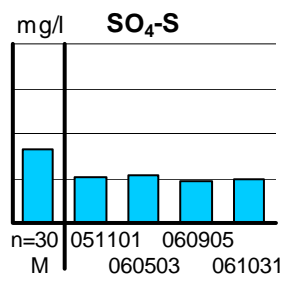
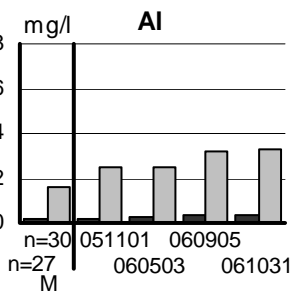
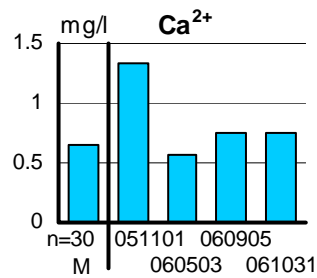
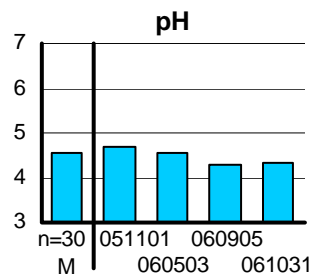
	MV	04/05	05/06
Sommar	505	301	345
Vinter	723	1430	512

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



MARKVATTEN
(N 13)

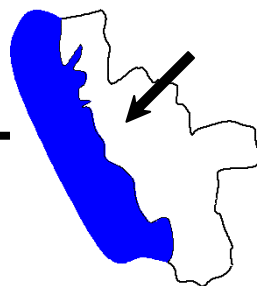
=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1997-2006
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 5. Depositions- och markvattendata från Timrilt, N 13.

Djupeåsen (N 14)

Bok, 86 år

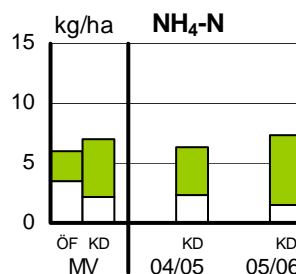
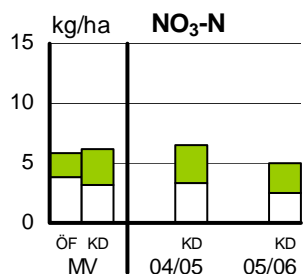
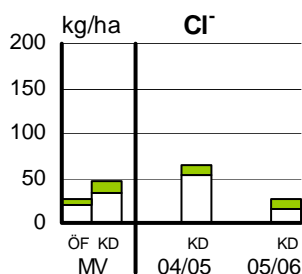
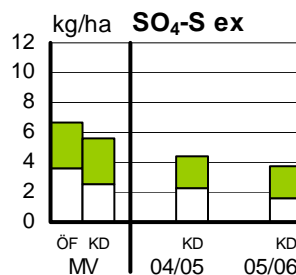
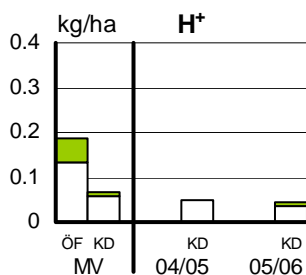
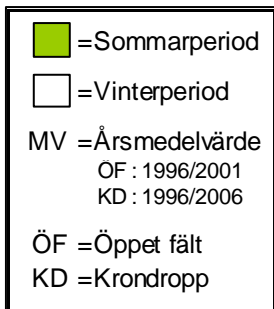


DEPOSITION

(N 14)

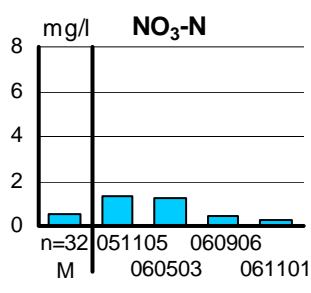
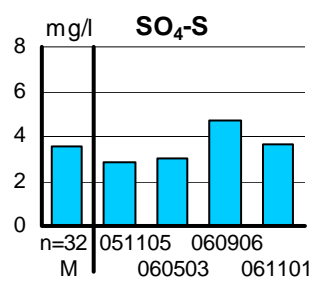
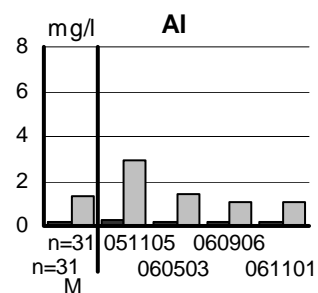
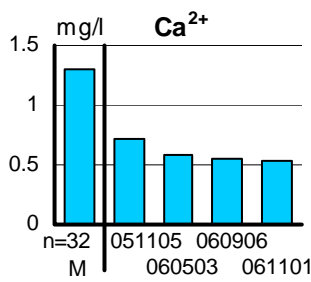
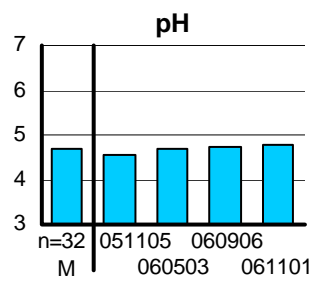
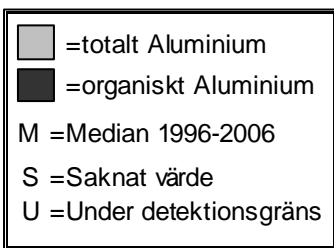
Nederbörd på ÖF (mm)

MV		
Sommar	480	
Vinter	580	



MARKVATTEN

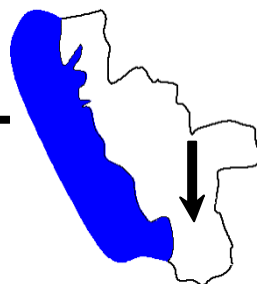
(N 14)



Figur 6. Depositions- och markvattensdata från Djupeåsen, N 14.

Gårdshult (N 16)

Tall, 84 år

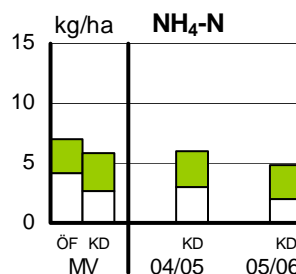
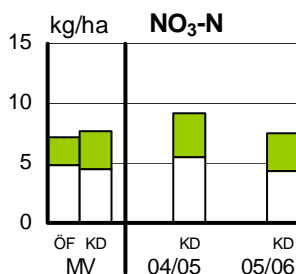
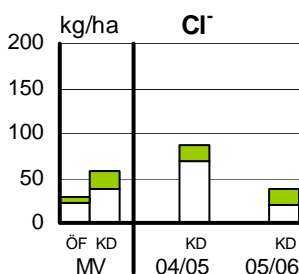
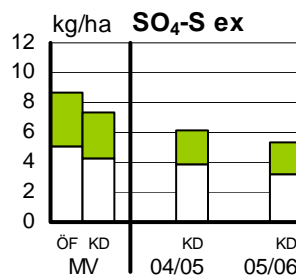
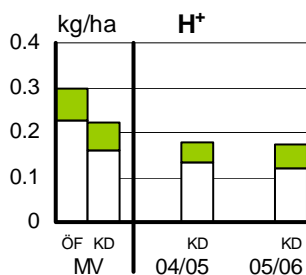
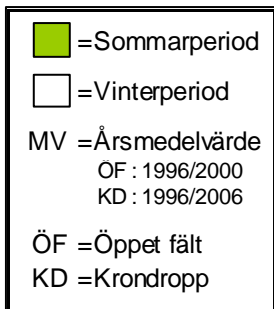


DEPOSITION

(N 16)

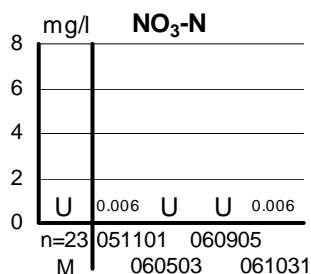
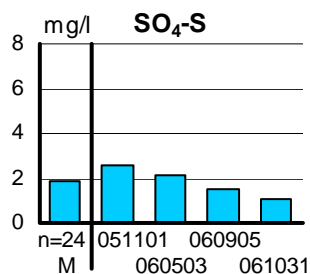
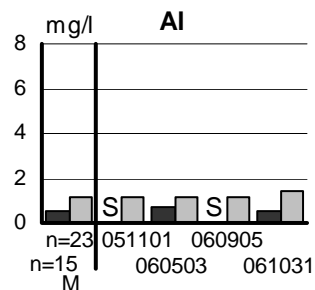
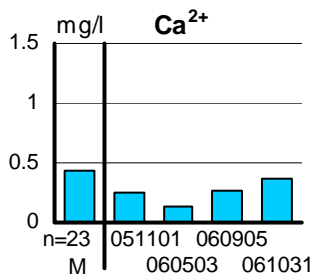
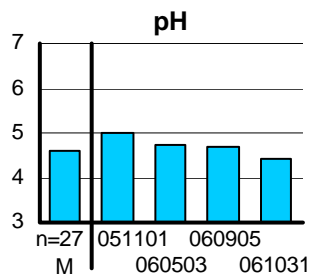
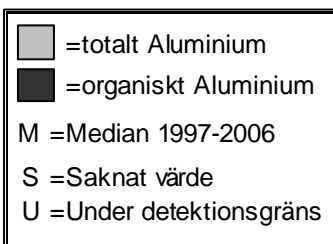
Nederbörd på ÖF (mm)

MV		
Sommar	502	
Vinter	627	



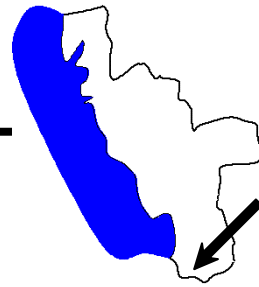
MARKVATTEN

(N 16)



Figur 7. Depositions- och markvattendata från Gårdshult, N 16.

Vallåsen (N 17)
Gran, 69 år

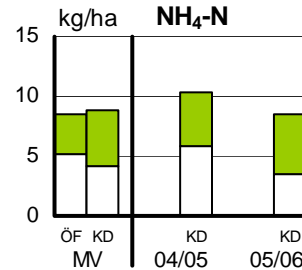
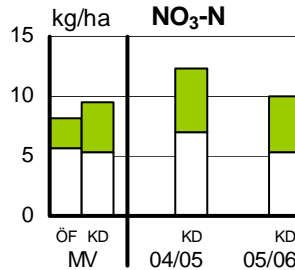
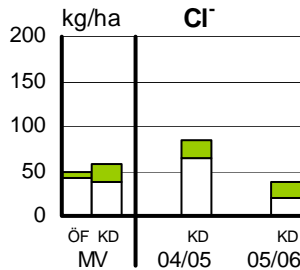
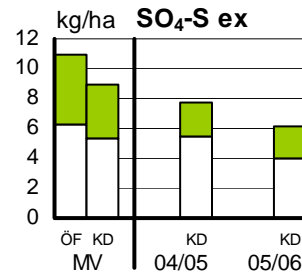
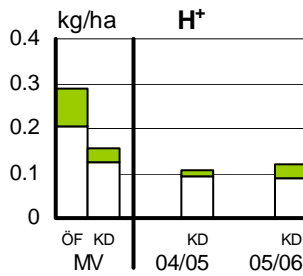


DEPOSITION
(N 17)

Nederbörd på ÖF (mm)

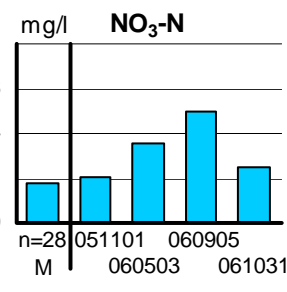
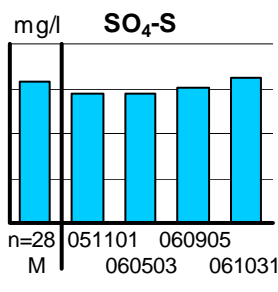
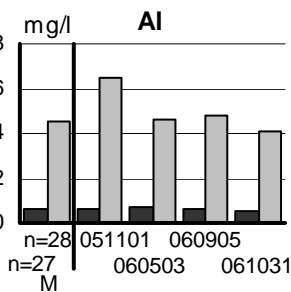
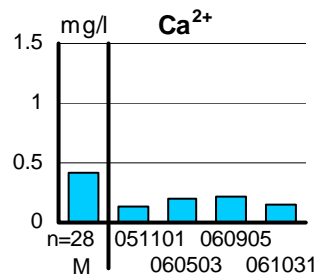
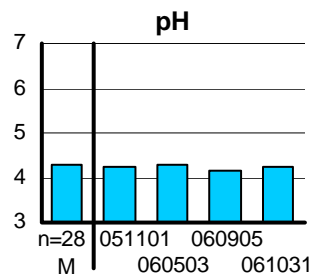
MV		
Sommar	524	
Vinter	739	

■ =Sommarperiod
□ =Vinterperiod
MV =Årsmedelvärde
OF : 1996/2000
KD : 1996/2006
ÖF =Öppet fält
KD =Kronddropp



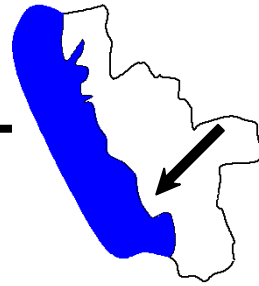
MARKVATTEN
(N 17)

■ =totalt Aluminium
■ =organiskt Aluminium
M =Median 1997-2006
S =Sakat värde
U =Under detektionsgräns



Figur 8. Depositions- och markvattendata från Vallåsen, N 17.

Fastarp (N 18)
Gran, 70 år



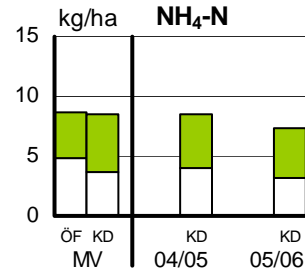
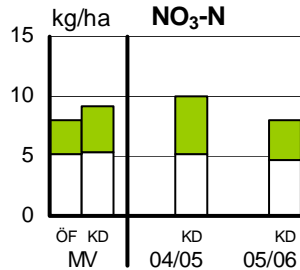
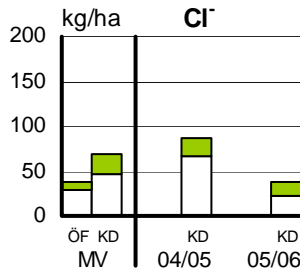
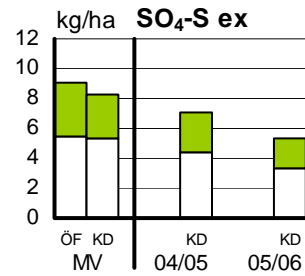
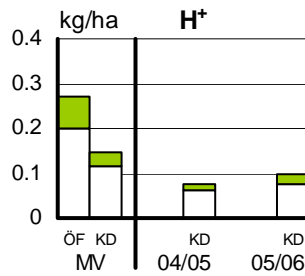
DEPOSITION

(N 18)

Nederbörd på ÖF (mm)

MV		
Sommar	500	
Vinter	609	

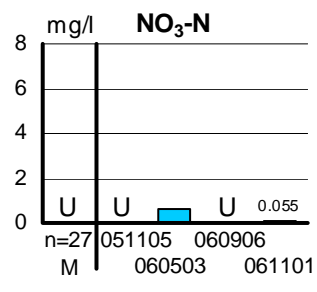
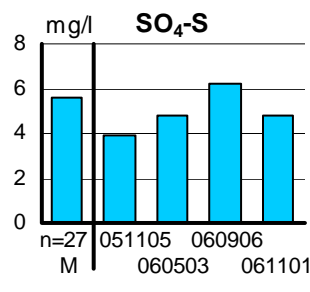
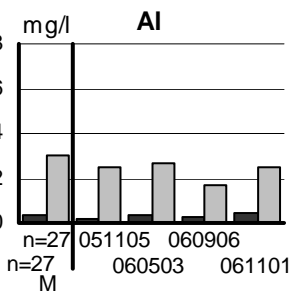
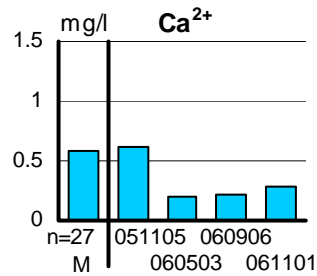
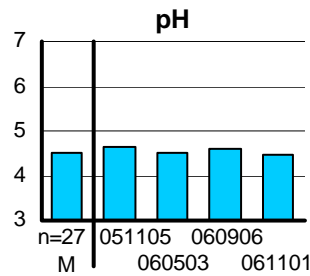
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde
 ÖF : 1996/2000
 KD : 1996/2006
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(N 18)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1997-2006
 S =Sakat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 9. Depositions- och markvattendata från Fastarp, N 18.

Tidsutveckling deposition

Tidsserie "gammal" visar lokaler som varit med sedan mätningarna startade i oktober 1987, och tidsserie "ny" visar resultat från nuvarande lokaler. Generellt visar "gammal" serie *utveckling i tiden*, medan "ny" serie ger en bättre bild av *nuvarande nivå*.

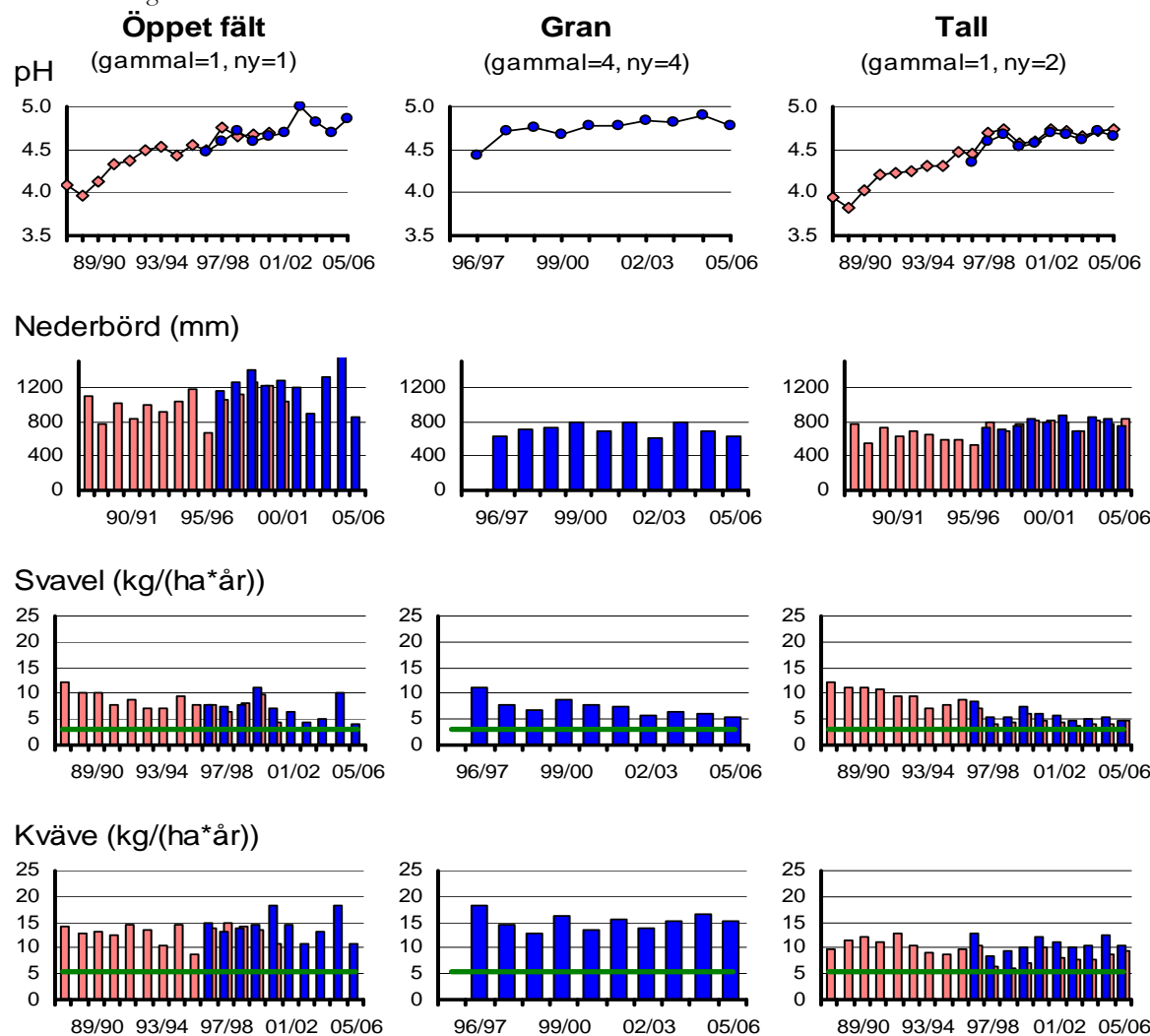
Figur 10 visar generellt större nederbördsmängder under senare halvan av den 19-åriga mätserien. Nederbörden minskade något under 2001 till 2003 för att åter öka 2003/04. Det senaste årets nederbördsmängder var låga, särskilt i jämförelse med föregående år. Trots högre nederbörd under senare år har depositionen av antropogent svavel till öppet fält halverats sedan mätningarna startade. Ned-

fallet av oorganiskt kväve visar inte någon liknande trend och depositionen har varit 8-18 kg/ha under hela mätserien. Nederbörden har tydligt blivit mindre sur sedan mätningarna började. Under mätningarnas tre första år var nederbördens pH-värde i genomsnitt 4,1, men under de tre senaste åren har pH-värdet varit 4,7-4,9.

Utvecklingen är tydligare i kronropp, speciellt från granskog, eftersom kronropp också påverkas av torrdeposition. Nedfallet av antropogent svavel via kronropp har minskat omkring 70 % från 1987/88-1989/90 till 2002/03-2005/06. Nedfallet av oorganiskt kväve till marken i granytorna har inte minskat i samma utsträckning, och ligger ungefär på samma nivå

(runt 15 kg/ha) vid en jämförelse av samma tidsperioder. Stora årliga variationer förekommer dock.

Under senaste hydrologiska året visade kronroppsmätningarna i genomsnitt drygt 5 kg antropogent svavel och drygt 15 kg oorganiskt kväve per hektar till marken i granytorna. Den totala depositionen av kväve till granytorna är dock ännu större, eftersom en del av det deponerade kvävet tagits upp i trädkronorna. Om avtalade utsläppsminskningar görs beräknas nedfallet av svavel och kväve att i genomsnitt minska till 3 respektive 5,5 kg per hektar och år i Götaland år 2010. För svavel har merparten av denna minskning redan skett, men för kväve är det långt kvar för att nå 5,5 kg per hektar.



Figur 10. Årsmedelvärden för valda parametrar i tre miljöer i Hallands län; öppet fält, gran- och tallskog och två delvis överlappande tidsserier. Den första tidsserien (gammal) startade 1987/88, medan den andra tidsserien (ny) startade 1996/97. Streckad linje anger förväntad genomsnittlig nivå i Götaland år 2010 om beslutade åtgärder genomförs.

Tidsutveckling markvatten

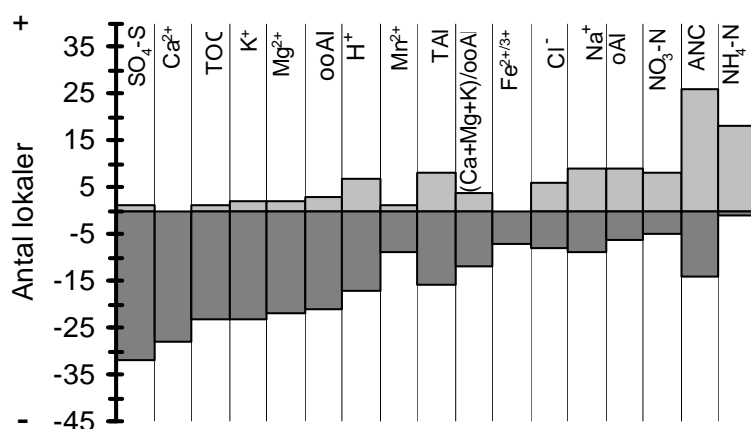
Linjär regressionsanalys har gjorts för att konstatera om markvattnets sammansättning förändrats signifikant sedan mätningarna startade på varje lokal. Sammanställningen ger indikationer på utveckling i skogsmark och markvatten på samtliga lokaler med minst fem provtagningar (~2 år).

Figur 11 visar liknande tidsutveckling som redovisats tidigare. Tydligast är minskat innehåll av sulfat-svavel, vilket förekommer på tre femtedelar av alla lokaler i Götaland. Det är en logisk följd av minskad svaveldeposition. Sjunkande

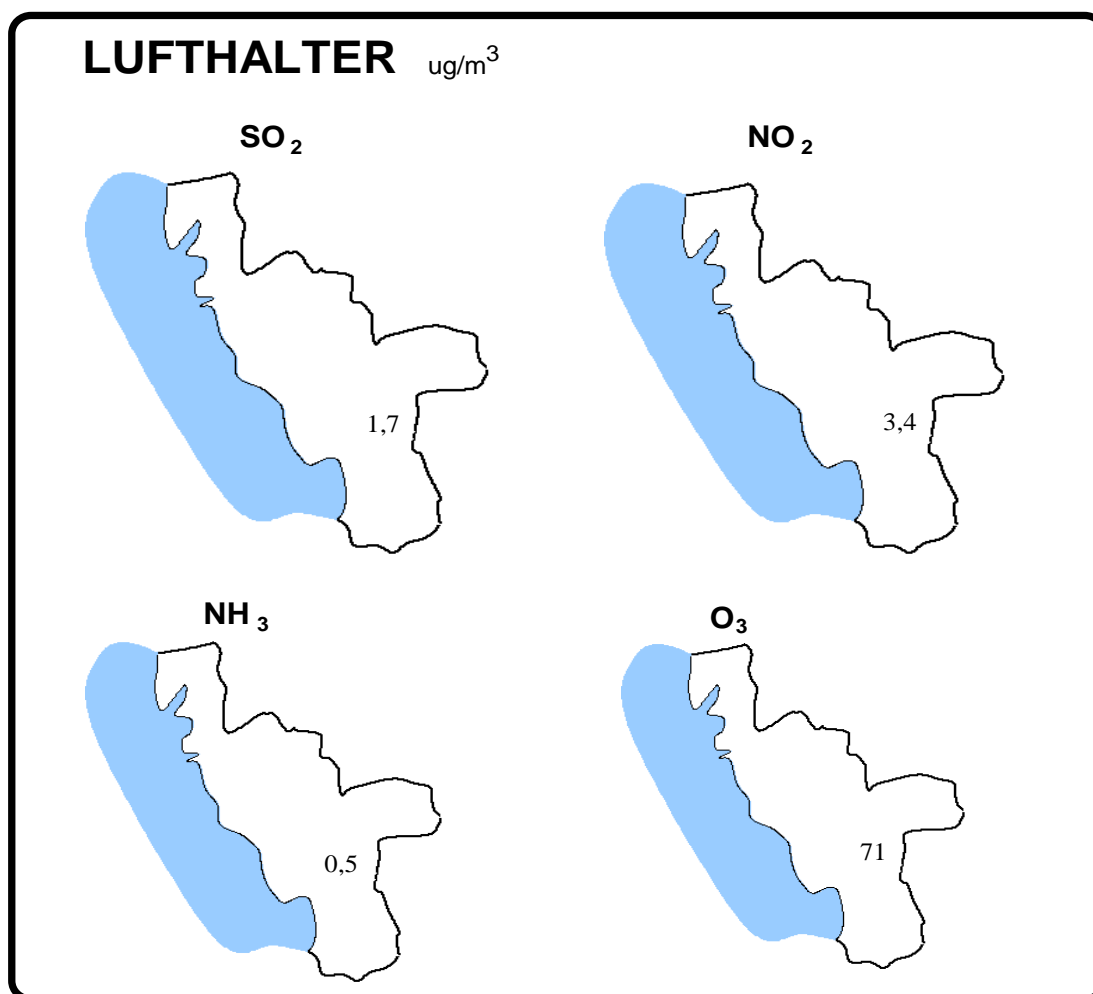
halter redovisas även för kalcium, magnesium, kalium och mangan. Nästan hälften av lokalerna i Götaland visar signifikant sjunkande halter av dessa baskatjoner och på en femtedel av lokalerna har halterna av mangan tydligt minskat. Förklaringen kan vara en kombination av att buffringsbehovet har minskat, i takt med att nedfallet av försurande svavel har minskat, samt att markernas innehåll av dessa ämnen har minskat.

På nästan hälften av lokalerna har innehållet av organiskt kol minskat och på nästan en fjärdedel av lokalerna har kvoten mellan baskatjoner

och oorganiskt aluminium minskat signifikant liksom halterna av klorid. Halterna av oorganiskt aluminium har minskat på en nästan hälften 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 11. 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 12. Periodmedelvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) av halter i luft på öppet fält. För SO₂ och NO₂ gäller oktober 2005 till september 2006 och för O₃ och NH₃ gäller perioden april - september 2006.

Faktaruta: Lufthalter och årsmedelvärden

Svaveldioxid

Hälsa: Miljökvalitetsnormerna är baserade på tim- och dygnsmedelvärden.

Ekosystem: En miljökvalitetsnorm till skydd av ekosystem har tagits fram och gäller från den 31 december 2005. Enligt normen får inte 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ överskridas, varken som årsmedelvärde eller som 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: Tröskelvärdet enligt EUs senaste direktiv (2002/3/EG) är baserade på timhalter.

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

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

Kvävedioxid

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

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

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

Ammoniak

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

Data i tabellform, deposition, lufthalter och markvatten

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

Lokal	Period	Nedb	H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
		mm	kg/ha	→									
Söstared (N 01 A)	05/06	989	0,13	5,2	4,3	18,9	5,4	5,5	2,3	1,7	9,9	1,9	0,30
	04/05	982	0,16	4,9	3,8	23,6	4,6	4,5	1,8	1,8	14,1	1,0	0,25
	00/01	1041	0,21	5,4	4,5	19,9	5,8	5,0	1,7	1,4	12,9	1,0	0,12
	99/00	1212	0,25	11,8	9,6	46,4	7,0	6,4	3,9	3,7	25,7	2,2	0,04
	98/99	1264	0,28	9,2	8,2	23,1	7,3	7,0	1,7	1,5	13,4	3,2	0,08
	97/98	1117	0,19	7,6	6,5	24,5	7,7	7,2	1,9	1,8	14,0	2,7	0,14
	96/97	1059	0,33	9,5	7,9	34,7	7,3	6,6	2,2	2,7	19,0	2,4	0,21
	95/96	660	0,18	8,2	7,7	11,4	4,2	4,6					
	94/95	1174	0,44	11,4	9,6	39,1	7,5	7,0					
	93/94	1044	0,31	8,3	7,2	24,9	5,5	5,0					
	92/93	909	0,29	8,4	7,0	29,3	5,2	8,4					
	91/92	997	0,43	10,2	8,7	31,2	6,9	7,8					
	90/91	823	0,39	9,0	7,9	23,5	6,0	6,6					
	89/90	1010	0,76	11,7	10,2	31,7	6,5	6,8					
	88/89	770	0,82	11,7	10,2	31,2	6,6	6,3					
87/88	1097	0,90	13,1	12,3	17,1	7,3	7,0						
Timrilt (N 13 A)	05/06	857	0,12	5,0	4,1	17,8	5,4	5,5	6,1	1,5	12,8	1,1	0,22
	04/05	1731	0,34	18,2	10,0	177,4	10,1	8,3	14,1	13,7	82,8	74,2	1,02
	03/04	1320	0,20	6,4	5,1	27,9	6,4	6,9	2,5	2,3	16,7	2,0	0,13
	02/03	896	0,09	5,1	4,3	16,4	5,3	5,7	2,6	1,4	9,7	3,2	0,09
	01/02	1192	0,24	10,4	6,4	86,9	7,5	6,9	4,4	5,6	50,9	3,7	0,12
	00/01	1287	0,28	8,4	7,0	30,7	9,4	8,8	2,9	2,1	20,4	1,3	0,13
	99/00	1216	0,30	12,5	11,2	28,9	6,8	7,6	2,5	2,7	18,1	3,1	0,06
	98/99	1402	0,27	8,7	7,7	22,9	6,7	7,2	2,4	1,4	11,7	1,9	0,08
	97/98	1261	0,32	8,9	7,3	33,6	6,7	6,6	1,5	2,2	19,4	4,3	0,17
	96/97	1154	0,39	9,1	7,7	31,6	7,6	7,1	2,1	2,5	19,0	2,0	0,16

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

Lokal	Period	Nedb	oorg N	org N	TOC
		mm	kg/ha →		
Söstared (N 01 A)	05/06	989	10,9	1,5	
	04/05	982	9,1	1,0	
Timrilt (N 13 A)	05/06	857	10,9	0,6	13
	04/05	1731	18,4	4,9	35
	03/04	1320	13,3	2,3	21
	02/03	896	11,0	2,1	28
	01/02	1192	14,4	2,5	25
	00/01	1287	18,2	1,3	27

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

Lokal	Period	Nedb	H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
		mm	kg/ha	→									
Söstared (N 01 A)	05/06	778	0,15	5,3	4,0	30,2	5,0	3,7	3,2	2,7	17,5	13,8	0,87
	04/05	838	0,15	7,4	4,6	60,7	5,6	4,0	4,2	5,1	35,8	12,8	0,60
	03/04	806	0,18	5,9	4,0	41,1	4,8	2,9	4,2	3,5	23,6	11,0	0,36
	02/03	691	0,13	5,1	3,8	27,1	4,6	3,3	3,3	2,6	15,4	12,1	0,53
	01/02	798	0,15	6,9	4,5	52,1	4,9	3,3	4,9	4,3	31,0	12,6	0,30
	00/01	818	0,21	6,1	4,7	28,8	5,3	4,9	3,0	2,4	17,0	11,8	0,82
	99/00	804	0,21	9,1	6,1	64,8	4,3	2,7	5,3	5,6	37,7	14,1	0,77
	98/99	772	0,14	5,8	4,5	28,3	3,5	2,7	3,2	2,8	16,4	15,0	0,69
	97/98	695	0,14	5,6	4,1	32,5	3,3	3,1	1,7	3,2	18,5	10,7	0,60
	96/97	796	0,28	10,2	7,2	63,8	6,6	3,9	4,6	4,9	32,6	11,1	1,11
	95/96	517	0,17	10,1	8,9	25,9	5,2	4,6					
	94/95	593	0,29	10,2	7,7	54,9	5,5	3,3					
	93/94	584	0,28	9,3	7,1	46,6	5,7	3,5					
	92/93	657	0,38	12,7	9,5	69,1	6,2	4,2					
	91/92	684	0,40	12,2	9,5	60,2	7,4	5,5					
	90/91	620	0,38	12,9	10,7	48,8	6,6	4,7					
	89/90	728	0,68	14,9	11,1	83,1	7,0	5,2					
	88/89	544	0,80	14,7	11,2	75,9	7,1	4,4					
	87/88	777	0,87	14,1	12,1	43,5	6,3	3,7					
Borgared (N 12 A)	05/06	708	0,09	6,7	4,9	38,0	6,9	7,0	4,0	3,8	20,7	18,7	0,89
	04/05	799	0,10	9,9	5,9	86,3	8,6	6,1	7,7	7,7	52,3	19,7	1,12
	03/04	830	0,11	8,8	6,1	56,5	6,9	5,3	6,1	5,0	31,7	21,5	0,68
	02/03	591	0,06	6,6	4,8	38,1	5,6	5,0	3,9	3,3	20,1	21,7	1,07
	01/02	737	0,11	10,2	6,9	71,4	6,9	5,2	6,9	5,7	42,7	17,8	0,39
	00/01	718	0,09	8,9	6,9	41,6	5,7	5,3	5,0	3,6	23,5	24,3	1,23
	99/00	767	0,14	10,2	6,9	72,1	5,7	4,6	7,2	6,6	41,5	20,7	1,90
	98/99	782	0,09	8,2	6,4	38,5	3,6	6,8	4,3	4,0	21,1	22,5	1,09
	97/98	696	0,11	9,5	7,0	55,2	4,0	6,5	3,0	4,6	30,7	24,1	1,08
	96/97	594	0,18	12,7	9,3	72,8	7,4	5,5	6,0	5,5	37,0	15,3	1,40
Timrilt (N 13 A)	05/06	672	0,10	6,2	4,5	37,0	7,4	6,4	3,8	3,3	20,4	12,1	0,54
	04/05	611	0,06	6,2	3,8	52,3	5,9	4,4	5,0	4,5	27,4	17,8	0,40
	03/04	936	0,13	8,8	5,9	64,0	7,7	6,1	6,7	4,8	35,0	19,2	0,17
	02/03	696	0,12	7,1	5,2	41,1	7,5	5,2	5,2	3,7	22,7	14,9	0,60
	01/02	925	0,12	10,1	6,6	76,0	8,1	5,9	7,0	5,3	45,3	18,0	0,30
	00/01	759	0,09	8,2	6,7	33,1	6,3	5,6	5,6	2,9	18,6	15,8	0,68
	99/00	787	0,13	9,9	7,0	63,3	7,1	5,8	7,9	5,6	34,3	17,0	1,59
	98/99	792	0,10	7,4	5,9	34,5	5,9	5,0	5,2	3,2	17,4	15,1	0,56
	97/98	764	0,12	8,9	6,8	46,7	6,0	6,5	3,1	4,3	24,8	18,8	0,71
	96/97	716	0,20	13,0	9,8	68,7	8,3	7,4	5,9	5,4	34,6	19,4	0,92
Djupeåsen (N 14 A)	05/06	602	0,04	4,9	3,7	26,4	5,0	7,3	4,4	3,1	14,2	20,9	0,88
	04/05	558	0,05	7,3	4,4	64,3	6,5	6,3	6,1	5,8	36,4	12,0	0,82
	03/04	664	0,05	6,0	4,1	40,4	5,4	5,9	5,1	3,5	20,7	18,4	0,50
	02/03	529	0,02	4,9	3,7	25,8	5,4	5,3	3,3	2,3	13,4	15,1	0,80
	01/02	567	0,08	6,9	4,5	52,6	5,5	6,3	4,3	4,0	27,9	12,0	0,64
	00/01	654	0,10	6,7	5,2	33,5	6,3	7,1	4,3	2,7	18,1	13,0	1,19
	99/00	661	0,06	9,8	6,1	80,0	5,8	8,8	7,3	7,8	43,8	21,2	1,63
	98/99	714	0,05	6,8	5,3	32,3	6,2	5,9	5,4	3,2	16,5	14,0	1,04
	97/98	636	0,06	8,3	6,6	38,3	5,0	8,2	4,1	4,6	21,1	21,0	1,32
	96/97	552	0,14	10,4	7,2	69,9	9,7	8,0	6,2	5,9	33,8	10,5	1,59

Tabell 2a krondroppsdata forts

Gårdshult (N 16 A)	05/06	706	0,17	7,0	5,3	37,0	7,5	4,8							
	04/05	842	0,18	10,2	6,2	87,6	9,2	6,0							
	03/04	910	0,24	8,9	6,4	56,1	8,1	4,9							
	02/03	672	0,15	7,3	5,3	41,7	7,4	4,7							
	01/02	944	0,20	10,7	7,0	81,5	8,4	5,7							
	00/01	767	0,21	9,5	7,6	40,4	7,8	6,5							
	99/00	846	0,27	12,5	8,9	79,0	7,8	5,8	6,3	7,3	47,1	15,3	0,43		
	98/99	714	0,18	8,1	6,3	38,9	6,1	6,7	3,9	3,8	20,7	16,1	0,37		
	97/98	742	0,22	9,0	6,7	48,5	6,0	4,7	2,4	4,7	28,8	12,5	0,44		
	96/97	659	0,36	13,2	9,4	81,2	8,2	6,8	5,7	6,2	41,9	10,1	0,55		
Vallåsen (N 17 A)	05/06	556	0,12	7,9	6,2	38,4	10,0	8,4							
	04/05	670	0,11	11,6	7,8	84,2	12,3	10,4							
	03/04	706	0,13	9,3	7,1	47,9	9,5	9,0							
	02/03	575	0,10	8,4	6,6	38,6	9,3	8,3							
	01/02	811	0,17	11,3	8,1	68,7	9,5	10,0							
	00/01	660	0,15	10,4	8,9	31,8	7,4	6,9							
	99/00	757	0,19	15,4	10,8	100,3	11,6	10,0	9,5	8,2	54,9	25,8	1,05		
	98/99	624	0,15	8,4	6,8	35,0	7,3	6,6	4,1	3,4	18,4	15,0	0,70		
	97/98	651	0,15	10,6	8,1	52,5	7,7	8,4	3,2	4,1	28,2	20,5	0,33		
	96/97	618	0,28	16,4	12,8	77,0	10,6	11,2	7,0	5,5	39,3	20,4	0,47		
Fastarp (N 18 A)	05/06	563	0,10	7,1	5,4	37,3	8,0	7,4							
	04/05	645	0,08	11,0	7,0	85,6	10,1	8,5							
	03/04	726	0,13	10,2	7,3	62,9	8,7	7,5							
	02/03	548	0,07	7,9	5,9	43,4	8,1	6,6							
	01/02	722	0,13	12,4	8,3	87,0	8,9	7,5							
	00/01	609	0,14	10,6	8,7	40,9	8,3	8,0							
	99/00	816	0,22	15,7	10,2	120,1	10,6	10,0	9,1	9,3	70,2	23,6	1,37		
	98/99	713	0,16	10,0	7,8	47,4	8,4	7,5	4,7	4,5	25,4	19,8	0,87		
	97/98	702	0,17	13,1	9,8	71,9	8,4	10,7	3,7	6,0	40,1	25,9	0,79		
	96/97	619	0,28	17,2	12,7	98,9	11,4	11,0	7,7	7,4	50,8	21,2	1,01		

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

Lokal	Period	Nedb	oorg N	org N	TOC
		mm	kg/ha	→	
Söstared (N 01 A)	05/06	778	8,7	3,2	
	04/05	838	9,6	2,3	
	03/04	806	7,7	2,3	
	02/03	691	7,9	3,0	
	01/02	798	8,2	3,2	
Borgared (N 12 A)	05/06	708	13,8	3,7	
	04/05	799	14,6	3,2	
	03/04	830	12,2	4,0	
	02/03	591	10,6	4,3	
Timrilt (N 13 A)	05/06	672	13,8	2,1	52
	04/05	611	10,3	2,4	50
	03/04	936	13,8	3,0	72
	02/03	696	12,7	3,4	84
	01/02	925	14,0	4,1	58
Djupeåsen (N 14 A)	05/06	602	12,3	2,8	
	04/05	558	12,8	2,1	
	03/04	664	11,3	2,6	
	02/03	529	10,8	2,7	
	01/02	567	11,8	3,2	

Tabell 3. Lufthalter i Hallands län, diffusionsprovtagning, $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Lokal	Period	SO ₂ ug/m ³	NO ₂ ug/m ³	NH ₃ ug/m ³	O ₃ ug/m ³
Timrilt (N 13 A)	0510	7,6	3,4	<0,3	47
	0511	2,2	7,0	0,4	38
	0512	0,8	4,1	0,5	42
	0601	2,0	7,3	<0,3	47
	0602	1,3	3,6	0,4	61
	0603	1,0	3,1	0,6	74
	0604	0,7	2,9	0,4	78
	0605	0,7	1,9	0,4	88
	0606	0,6	1,8	0,6	73
	0607	0,9	1,9	0,8	74
	0608	^U 0,7	1,4	<0,3	52
	0609	1,7	2,6	0,6	63
Mv hydr. år	0010-0109	0,9	3,5	-	-
	0110-0209	0,7	3,0	-	-
	0210-0309	1,0	2,9	-	-
	0310-0409	1,1	3,2	-	-
	0410-0509	⁽⁹⁾ 0,9	⁽⁹⁾ 2,6	-	-
	0510-0609	1,7	3,4	-	-
Mv sommar	0104-0109	-	-	0,5	62
	0204-0209	-	-	0,5	71
	0304-0309	-	-	0,7	70
	0404-0409	-	-	0,5	64
	0504-0509	-	-	0,6	66
	0604-0609	-	-	0,5	71

U uppskattat värde

Tabell 4. Markvattendata från Hallands län.

Lokal	Datum	pH	Alk	ANC	SO ₄ -S	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺	Fe ^{2+/3+}	ooAl	tAl	TOC	BC/ooAl
			mekv/l	→	mg/l	→												
Söstared (N 01 A)	2005-11-05	5,0	-	-0,034	1,08	12,85	0,003	0,043	0,42	0,68	7,17	0,26	0,150	0,025	0,411	0,531	2,9	3,0
	2006-05-03	5,3	-	0,031	1,93	3,51	0,004	0,037	0,32	0,30	4,76	0,12	0,051	0,011	0,086	0,225	4,1	7,4
	2006-09-06	5,3	-	0,052	1,66	4,34	<0,002	0,022	0,35	0,35	5,22	0,18	0,078	0,009	0,092	0,253	4,7	8,2
	median <i>n</i> = 51	4,7		-0,036	3,3	21,27	<0,004	0,028	1	1,6	12	0,64	0,07	0,01	0,606	0,878	5,1	4,8
Söstared (N 01 A)	2005-11-05	5,0	-	-0,007	1,86	13,18	0,100	0,031	0,26	1,05	8,82	0,17	0,070	0,022	0,290	0,508	4,3	5,0
	2006-05-03	5,4	-	0,017	3,58	11,87	0,009	0,272	0,72	1,24	9,63	0,75	0,089	0,005	0,061	0,173	4,1	39
	2006-09-06	5,3	-	0,032	3,19	10,64	0,009	0,057	0,64	1,20	8,96	0,46	0,103	0,005	0,153	0,323	4,7	14
	median <i>n</i> = 22	5,2		0,006	1,74	9,73	0,001	0,016	0,67	0,73	5,39	0,46	<0,02	0,008	0,178	0,312	4,3	6,8
Borgared (N 12 A)	2005-11-05	5,1	-	-0,022	2,02	10,56	0,005	0,509	0,11	0,37	8,25	0,31	0,022	0,022	0,331	0,533	4,4	2,1
	2006-05-03	4,8	-	-0,014	1,99	5,63	0,015	0,054	0,11	0,28	5,50	0,11	0,044	0,010	0,405	0,641	4,9	1,1
	2006-09-06	4,9	-	-0,018	1,87	6,33	0,004	0,041	0,13	0,25	5,62	0,23	0,059	0,009	0,317	0,611	5,8	1,6
	median <i>n</i> = 31	4,7		-0,033	1,91	12,34	<0,002	0,022	0,33	0,6	8,25	0,31	0,04	0,01	0,55	0,764	6,3	2,1
Timrilt (N 13 A)	2005-11-01	4,7	-	-0,321	2,08	20,15	4,423	0,141	1,34	1,15	11,73	0,86	<0,02	0,017	2,272	2,485	2,6	1,2
	2006-05-03	4,5	-	-0,298	2,15	8,52	4,607	0,067	0,57	0,68	6,49	1,53	0,079	0,007	2,186	2,490	3,8	1,0
	2006-09-05	4,3	-	-0,472	1,83	8,99	7,139	0,027	0,75	0,92	5,79	1,58	0,125	0,009	2,863	3,180	4,0	0,9
	median <i>n</i> = 29	4,6		-0,112	3,31	13,08	0,19	0,01	0,64	0,69	8,52	0,14	0,02	0,009	1,353	1,557	4	1,0
Djupeåsen (N 14 A)	2005-11-05	4,5	-	-0,306	2,86	61,45	1,290	0,076	0,72	3,40	31,72	<0,08	0,121	0,015	2,583	2,889	2,7	1,7
	2006-05-03	4,7	-	-0,145	3,01	16,05	1,255	0,021	0,59	1,14	10,61	<0,08	0,133	0,008	1,201	1,400	3,2	1,4
	2006-09-06	4,7	-	-0,103	4,69	19,08	0,451	0,078	0,55	1,07	14,78	<0,08	0,159	0,007	0,879	1,090	4,1	1,8
	median <i>n</i> = 31	4,7		-0,109	3,57	18,88	0,67	0,006	1,3	1,45	12	0,16	0,139	0,009	1,2	1,344	4,9	2,0
Gårdshult (N 16 A)	2005-11-01	5,0	-	0,006	2,57	20,51	0,006	<0,020	0,24	0,91	14,95	0,30	<0,02	0,030	-	1,159	11,8	-
	2006-05-03	4,7	-	0,024	2,11	6,65	<0,002	0,024	0,13	0,31	7,09	0,11	0,058	0,037	0,486	1,170	12,0	1,1
	2006-09-05	4,7	-	0,001	1,52	15,87	<0,002	-	0,27	0,58	10,96	0,22	0,090	0,041	-	1,170	14,1	-
	median <i>n</i> = 26	4,6		-	1,88	14	<0,002	0,007	0,44	0,88	9,38	0,32	0,03	0,041	0,846	1,195	14,1	2,3
Vallåsen (N 17 A)	2005-11-01	4,3	-	-0,709	5,78	42,32	2,010	<0,020	0,13	1,52	19,66	<0,08	<0,02	0,042	5,811	6,469	7,1	0,3
	2006-05-03	4,3	-	-0,495	5,76	20,96	3,515	0,032	0,20	0,89	14,12	0,34	0,070	0,027	3,933	4,600	7,6	0,3
	2006-09-05	4,2	-	-0,478	6,06	31,20	4,982	0,088	0,22	1,14	23,58	0,19	0,030	0,032	4,257	4,840	9,0	0,4
	median <i>n</i> = 27	4,3		-0,433	6,3	23	1,8	0,01	0,42	0,92	14,32	0,2	<0,02	0,027	4,098	4,6	7,8	0,4
Fastarp (N 18 A)	2005-11-05	4,7	-	-0,292	3,91	43,13	<0,002	<0,020	0,61	1,70	22,88	0,11	<0,02	0,018	2,286	2,488	2,7	1,0
	2006-05-03	4,5	-	-0,273	4,83	18,04	0,666	0,022	0,21	0,71	11,77	0,16	<0,03	0,013	2,338	2,680	5,9	0,4
	2006-09-06	4,6	-	-0,130	6,20	33,07	<0,002	0,019	0,22	0,85	25,41	0,14	0,030	0,006	1,403	1,700	5,7	0,8
	median <i>n</i> = 26	4,5		-0,283	5,78	21,86	0,001	0,01	0,6	1,06	13,78	0,26	<0,025	0,012	2,5	3	6,6	0,7