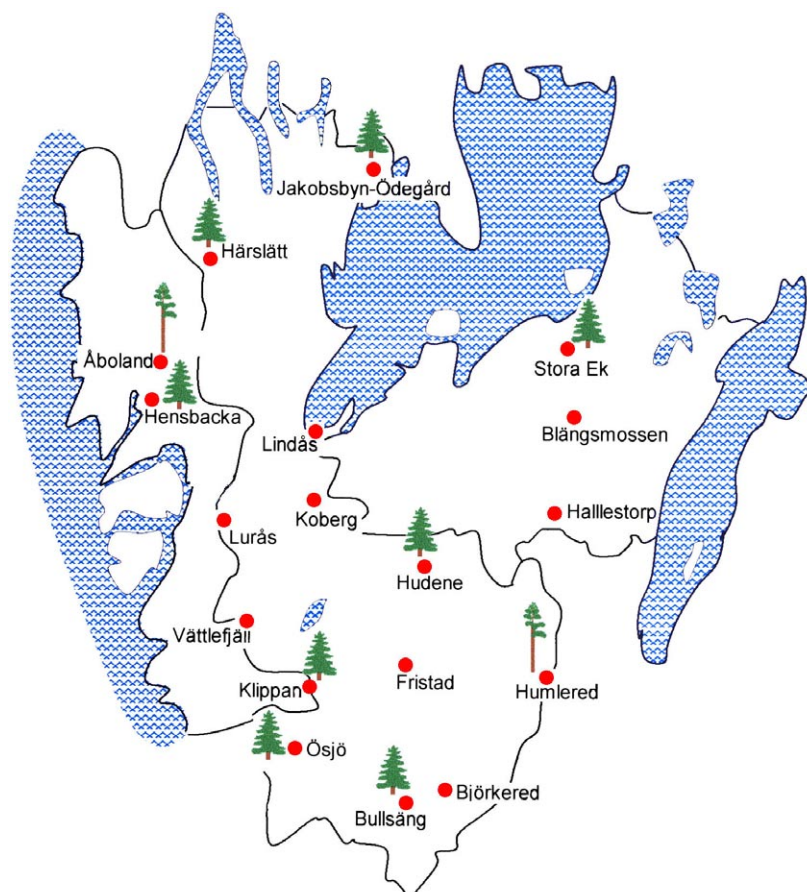


För Länsstyrelsen i Västra Götalands län
och Älvsborgs Luftvårdsförbund

Övervakning av luftföroreningar i Västra Götalands län

Resultat till och med september 2000



Cecilia Akselsson, redaktör
B 1416
Aneboda, maj 2001

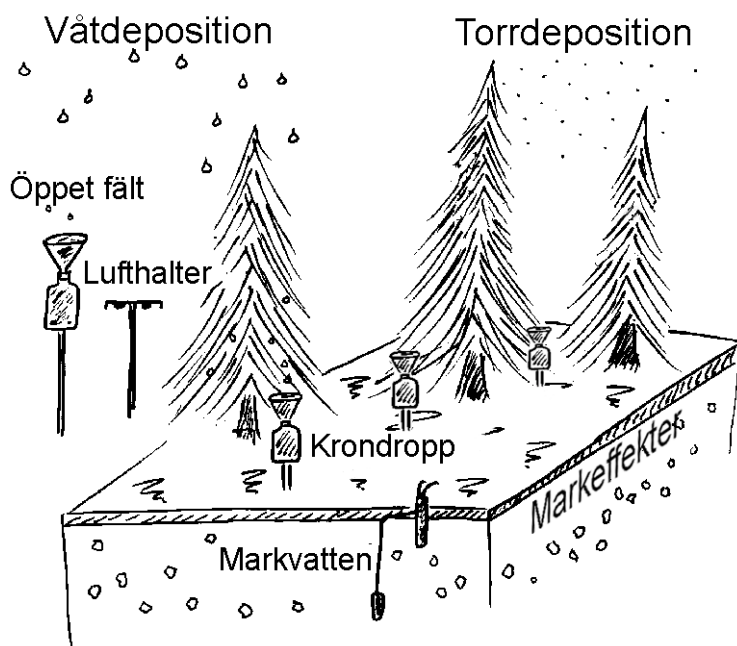
För Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Älvsborgs Luftvårdsförbund

Övervakning av luftföroreningar i Västra Götalands län
Resultat till och med september 2000

På uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Älvsborgs Luftvårdsförbund har IVL mätt nedfall av luftföroreningar, markvattnets kvalitet och lufthalter på olika lokaler i Västra Götalands län. Mätningarna startade 1989. 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. Vissa av provytorna ligger i Skogsvårdsorganisationens observationsytor, vilket gör att Länsstyrelsens och Luftvårdsförbundets data kan jämföras med skogliga uppgifter.

Nedfall av svavel och kväve i Sverige är störst i sydväst och avtar mot nordost. Denna gradient återfinns i Västra Götalands län, med generellt större deposition av svavel, kväve och klorid längs västkusten än i de östra delarna av länet. Den genomsnittliga depositionen av antropogent svavel till skogsytor i länet är bara mellan hälften och en tredjedel så stor nu som när mätningarna startade. Orsaken är främst minskad torrdeposition. Även depositionen på öppet fält har varit något mindre under senare halvan av 1990-talet, trots att nederbörden varit större, vilket tyder på minskad koncentration i nederbörden. För kväve finns ingen tydlig trend. Om avtalade utsläppsminskningar genomförs kommer depositionen av i första hand kväve, men även svavel, att minska till år 2010. Hög deposition under flera decennier har lett till att markvattenkemin i länet präglas av ganska sura förhållanden, med ett pH-värde som oftast är mellan 4,5 och 5,0.

Under det hydrologiska året 1999/00 uppmättes i genomsnitt 1150 mm nederbörd, vilket är den näst högsta noteringen i mätserien. Svaveldepositionen såväl på öppet fält som i granskogen var i genomsnitt 5-6 kg/ha, vilket indikerar att torrdepositionen var liten. På öppet fält noterades omkring 11 kg kväve per hektar, vilket är mer än de flesta åren i början av 1990-talet, men på samma nivå som 1996/97 och 1998/99. Skillnaderna kan till stor del förklaras av varierande nederbördsmängd. Kloriddepositionen var relativt stor till följd av blåsigt och stormigt väder i december till januari, då havssalt blåste in över land. Lufthalter av ozon mäts på två lokaler i länet. Under 1999/00 var halterna lägre än föregående år, på grund av att sommaren var mindre solig och varm. Trots detta över-skreds det av Naturvårdsverket föreslagna miljökvalitetsmålet.



Figur 1. Principskiss för mätningarna.

Uppdragsgivare:

Länsstyrelsen i Västra Götalands län
och Älvsborgs Luftvårdsförbund

Utförande organ:

IVL Svenska Miljöinstitutet AB
Aneboda, SE-360 30 LAMMHULT

Författare: Cecilia Akselsson, red.

Nyckelord: Deposition, svavel, kväve, skogsytor, försurning, markvatten, lufthalter, Västra Götalands län

IVL rapport B 1416**Beställs från:**

Lenart Olsson
Länsstyrelsen i Västra Götalands län
462 82 VÄNERSBORG

eller

IVL, Publikationsservice
Box 21060
SE-100 31 STOCKHOLM

Tel: 08-598 563 00

Fax: 08: 598 563 60

publikationsservice@ivl.se

Innehållsförteckning

Övervakning av luftföroreningar i Västra Götalands län	1
Innehållsförteckning.....	2
Inledning	3
Ord att förklara	4
Förklaring till stationsfigurer	4
Stationsvis redovisning	5
Tidsutveckling deposition	28
Tidsutveckling markvatten.....	29
Tidsutveckling lufthalter	30
Faktaruta: Ozonhalter.....	30
Data i tabellform - deposition, lufthalter, markvatten	33

Mer information finns på
Krondroppsnätets hemsida:

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

Där finns bland annat:

- bakgrund och metodbeskrivning
- information om provytorna
- databas och kartor för hela Sverige
- notiser och aktuell information

Inledning

På uppdrag av luftvårdsförbund, länsstyrelser, skogsvårdsstyrelser och kommuner mäter IVL i Aneboda deposition och markvatten på över 100 lokaler i Sverige. Fördelningen i landet framgår av figur 2. Syftet är att kvantifiera belastning och beskriva effekter i marken. På vissa lokaler mäts lufthalter av svaveldioxid, kvävekomponenter och ozon.

Resultaten från undersökningarna samlas i en databas på IVL där bearbetning sker. Ett mätår är ett hydrologiskt år som sträcker sig från oktober till september. Resultat avseende tillstånd och tidsutveckling redovisas i årliga länsrapporter. Ord och begrepp som förekommer i texten förklaras i faktarutan på sidan 4. Där finns även en förklaring till innehållet i stationsfigurerna, som visar resultat från enskilda lokaler. Ytterligare information nås via www.ivl.se.

Provtagning av nederbörd sker på öppna ytor och analys av föroreningsmängderna ger ett mått på huvudsakligen det våta nedfallet. Provtagning av krondropp görs på närbelägna skogsytor. Skogsmarkens reaktion på det sura nedfallet studeras genom markvattenstudier. Lufthalter mäts med diffusionsprovtagare som kvantitativt absorberar den gas som skall analyseras.

Huvuddelen av undersökningarna av luftföroreningar sker i Skogsvårdsorganisationens (SVO) skogliga observationsytor. SVO undersöker regelbundet skogens och skogsmarkens tillstånd, som tillväxt, kronutglesning samt barr- och markkemi. Det gör att luftföroreningarnas inverkan på skogens och markens tillstånd kan analyseras. De skogliga observationsytorna ingår i såväl ett nationellt som ett Europeiskt nät.

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 med ett program som i stora drag tillämpats från det undersökningarna inleddes på mitten av 1980-talet. Under åren 1997-1999 genomfördes ett samarbetsprojekt mellan länen, Naturvårdsverket (NV) och IVL. Syftet med projektet var att utveckla och rationalisera de regionala mätningarna så att nyttan för avnämarna ökade.

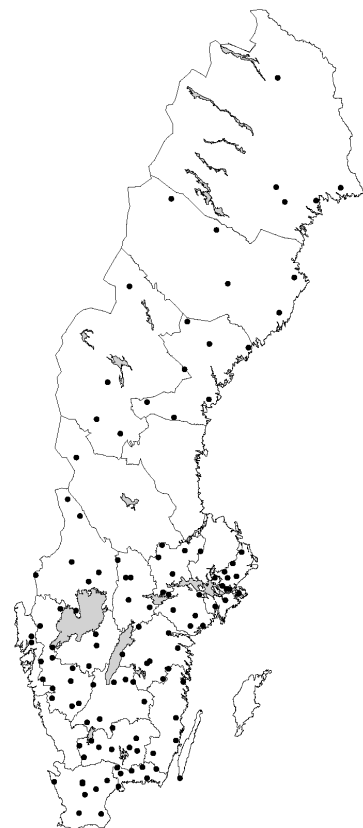
Projektet ledde fram till ett nytt program för framtida regional övervakning av luftföroreningar som har påbörjats under hösten 2000. Det nya programmet har ökat samordningen med nationell övervakning av luft genom att utnyttja modellberäkningar av nedfall som komplement till mätningar. Formerna för redovisning av resultat i rapporter och på hemsida har utvecklats. Mätningarna har förbättrats genom nya metoder att undersöka torrt nedfall i skog. De nya mätningarna är delvis finansierade av NV, vilket gör att vissa undersökningar av deposition till skog sedan hösten 2000 ingår i den nationella miljöövervakningen. Ett speciellt program för att utbilda och certifiera de lokala provtagarna har inletts för att säkra kvalitén i mätningarna.

De svenska metoderna att mäta nedfall till skog har jämförts med 19 andra länder i Europa genom en interkalibrering i ett skogsområde i Holland. Sveriges deltagande finansierades till stor del av NV. De svenska mätresultaten hade en bra överensstämmelse med genomsnittet för alla länder. Den största skillnaden var att de svenska mätningarna var billigast, och skillnaden var stor jämfört med många andra länder.

Föreslagna miljökvalitetsmål i Sverige baseras på internationellt avtalade utsläppsminskningar. Minskningen kan räknas om till deposition i olika delar av landet och jämföras med regionala mätningar. För Götaland innebär miljökvalitetsmålet cirka 3 kg svavel och 5,5 kg kväve per ha och år, vilket är förväntad genomsnittlig

belastning år 2010 i både öppna och skogbevuxna områden.

Undersökningarna i **Västra Götalands län** är resultat av ett lagarbete. Provtagning har utförts av I Strid, L Andersson och B Persson från SVS, K Gustavsson, A Hohlfeldt, B Kihlström, M Löfving, I Sämgård, B Ahlqvist, M Fridén, B Melkersson, P Norgren och P Wredin från kommunerna. IVL har utfört analys, utvärdering och redovisning. Gunnel Hedberg, Karol Koos, Marie Jansson, Inger Torbrink, Sari Svensson, Anna Danielsson, Christer Larsson, Kerstin Hommerberg och Brita Dusan står för analysarbetet. Validering av data har huvudsakligen utförts av Gunnel Hedberg. Johan Knulst, Gunnar Malm och Cecilia Akselsson har arbetat med databearbetning och figurframställning. Eva Hallgren Larsson har varit projektledare och tillsammans med Cecilia Akselsson, Olle Westling och Gunilla Pihl Karlsson (lufthalter) svarat för utvärdering och rapportering.



Figur 2. Krondroppsnätet 1999/00. Samordnade mätningar av luftföroreningar i skogliga observationsytor.

Ord att förklara

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

Antropogen: Orsakad av människan.

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

BC/ooAl: Kvot mellan baskatjoner (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+) och oorganiskt aluminium. Baseras på enheten mol och indikerar markens försurningsstatus, lägre kvot ju mer försurat. 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: 250 skogliga observationsytor i Sverige som ingår i ett Europeiskt nät. 50 av dessa lokaler används även för regionala mätningar av luftföroreningar.

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

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

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 organismer, 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 kron-

droppmätningar 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. NVs förslag till miljö kvalitetsmål innebär $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ marknära ozon under sommarhalvåret, se faktaruta under "Tidsutveckling lufthalter". Svenska miljö kvalitetsnormer för skydd av ekosystem och hälsa innebär att SO_2 -halterna ej får överstiga 20 respektive $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Motsvarande för NO_2 är 30 respektive $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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

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

$\text{SO}_4\text{-S}_{\text{ex}}$: Mängd antropogent svavel i form av sulfatjoner. Svavel från havssalt har räknats bort med hjälp av uppmätt kloridhalt. Används vid jämförelse med miljö kvalitetsmål.

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

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

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

Våtdeposition: Ämnen som deponeras med nederbörd. Mäts i dessa undersökningar genom nederbördskemiska mätningar på öppet fält.

Öppet fält: Öppet område där nederbördskemi och lufthalter mäts.

Förklaring till stationsfigurer

Figuren redovisar ett urval ämnens deposition de två senaste åren. Detta jämförs med ett medelvärde för hela den period som mätningar utförts på lokalen. Åren är indelade i sommar- (april-september) och vinterperiod (oktober-mars).

Markvatten redovisar det senaste årets provtagningar (normalt tre), vilka kan jämföras med ett långtidsvärde. Medianvärde i markvatten 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, där 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

Figur 3-20, deposition och markvatten, figur 21, halter i luft samt tabell 1-5.

Åboland (O 01): EU-yta på plan mark i 53-årig tallskog med ståndortsindex T26. Jordarten utgörs av ett sandigt sediment, och jordmänen är podsol. Mätningar startade i oktober 1996.

Precis som på flertalet övriga lokaler i länet noterades mindre nederbörds mängd i Åboland under 1999/00 än närmast föregående år. I Åboland beror nästan hela skillnaden på lägre nederbörd på sommaren. Nederbörden uppmättes till 1170 mm vilket är i nivå med 1997/98. Våtdepositionen av kväve, 13,7 kg/ha, var bara marginellt mindre än föregående år, vilket tyder på högre halter i nederbörden. Svaveldepositionen uppmättes till 4,6 kg/ha i tallskogen (exklusive havssaltsbidraget), vilket är lite jämfört med föregående tre år i mätserien. Något högre deposition uppmättes på öppet fält, liksom tidigare år, vilket tyder på liten torrdeposition. Torrdepositionen kan förväntas vara mindre än i granskogar i närheten, eftersom tallskog generellt sett är glesare och därmed filtrerar vinden mindre effektivt.

Markvattnets pH-värde varierade mellan 4,5 och 5,0 vid senaste årets provtagningar. Kalciumhalten var mellan 0,4 och 0,7 mg/l, vilket är lågt, precis som på flera andra ytor i länet. Totalhalten av aluminium var måttlig, som högst uppmättes 0,5 mg/l i april, vilket är lägre än på länets övriga ytor. Halterna av nitrat- och ammoniumkväve var låga, under detektionsgränsen, vilket är normalt i bestånd med växande skog.

Klippan (O 05): Mer än 100 år gammal granskog med 30 % tallinblandning och ståndortsindex G22. Jordarten är sandig-moig morän och jordmänen är podsol. Ytan som är belägen i ett naturreservat ligger på en höjd och markvegetation är av ristyp. Lokalen har varit med sedan mätningarna i länet startade 1989.

Under 1999/00 uppmättes 1259 mm nederbörd vilket är den näst högsta noteringen under den 11-åriga mätserien. Enbart året innan uppmättes större nederbörds mängd, 1393 mm. Våtdepositionen av kväve var 12,6 kg/ha under 1999/00, vilket är den högsta noteringen sedan 1992/93 då 14,2 kg deponerades per hektar. Förklaringen är en kombination av riklig nederbörd och förhållandevis hög koncentration i nederbörden under 1999/00. Depositionsmätningarna i granskogen i Klippan visar på en tydlig minskande trend av sulfatsvavel, från nästan 17 kg/ha 1989/1990 till omkring 6 kg/ha tio år senare (havssaltets bidrag ej medräknat). I början av mätperioden var depositionen till marken i skogen avsevärt större än på öppet fält. Skillnaden har minskat och de två senaste åren har depositionen i skog och på öppet fält visat likartade värden. Detta är ett tydligt tecken på minskad torrdeposition av svavel.

Klippan tillhör de lokaler i länet med mest försurningspåverkat markvatten, med ett pH-värde omkring 4,5, låga kalciumhalter mellan 0,6 och 0,9 mg/l och hög halt av totalaluminium, över 1 mg/l. Kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium var runt 2. Detta kan jämföras med "den kritiska gränsen" 1, under vilken ökad risk för skador på ekosystemet på sikt anses föreligga. Liksom tidigare år var ammoniumhalten något förhöjd vid alla tre mätningarna 1999/00 och nitrathalten var förhöjd vid majmätningen. Tidigare års mätningar visar att det varit vanligare med förhöjda halter av ammoniumkväve än av nitratkväve i Klippan.

Vättlefjäll (O 16): Lokal för undersökning av nederbörd på öppet fält.

Vättlefjäll har under de senaste åren varit den lokal i länet med störst nederbörds mängder och så var fallet även 1999/00 då 1334 mm noterades. Precis som i Klippan innebär detta tidsseriens näst högsta värde, enbart 1998/99 visar högre värden. Till skillnad från

Klippan hade Vättlefjäll lägre kvävedeposition 1999/00 än året innan, knappt 12 kg/ha. Våtdepositionen av klorid, knappt 60 kg/ha, var den högst uppmätta i mätserien. Även på flertalet övriga lokaler i länet noterades förhållandevis mycket klorid. Stor deposition av klorid kan uppkomma vid stormtillfällen, då sydvästliga vindar för med sig havssalt i överland. Kring månadsskiftet november-december inträffade tre kraftiga stormar som avspeglas i kloriddepositionen.

Hensbacka (O 35): Granyta, drygt 80 år, med ståndortsindex G26. EU-yta som är etablerad i en redan befintlig provyta. Marken utgörs av sandig morän, jordmänen är podsol. Ytan är lokaliserad i den nedre delen av en sluttning åt norr och markvegetationen är av ristyp.

Precis som på övriga lokaler på västkusten var nederbörden relativt stor, 1177 mm under 1999/00. Våtdepositionen av kväve, 10,8 kg/ha, var den minsta sedan 1995/96 och då var nederbörden 40 % lägre. Siffrorna tyder på att koncentrationen av kväve i nederbörden under 1999/00 var lägre än tidigare år i Hensbacka. Trots relativt stora nederbörds mängder noterades mätperiodens lägsta våtdeposition av antropogent svavel under 1999/00, 5,7 kg/ha. I Hensbacka, liksom i andra ytor i södra Sverige, har svaveldepositionen till skogsytan minskat kraftigt under 1990-talet. Det är framför allt torrdepositionen som minskat. Det hydrologiska året 1999/00 var depositionen på öppet fält (5,7 kg/ha exklusive havssaltets bidrag) något större än i skogen (5,4 kg/ha), vilket tyder på liten torrdeposition. Hensbacka var tidigare en av lokalerna i länet med störst svaveldeposition till skogen, vilket beror på det kustnära läget.

Markvattnets pH-värde i Hensbacka var mellan 4,7 och 4,8 under senaste året. Kalciumhalten var 0,5 mg/l eller lägre vid alla tre mättillfällena, vilket innebär att ytan hade lägst halter i länet. Aluminiumhalten var förhållandevis

hög, omkring 1,5 mg/l. Hensbacka är en av de lokaler i länet som har en kvot mellan basketjoner och oorganiskt aluminium som är omkring 1, det vill säga den kritiska gränsen under vilken ökad risk för skador på ekosystemet på sikt anses föreligga. Vid två tillfällen var ammoniumhalten något förhöjd och samma gällde för nitrathalten vid ett tillfälle.

Lufthalter av svaveldioxid (SO₂) och kvävedioxid (NO₂) var något lägre än förra året, räknat som årsmedelvärden. De var något högre i Hensbacka än i Stora Ek. Säsongsmedelhalten för ammoniak (NH₃) i Hensbacka var mycket låg, under detektionsgränsen för flertalet analyserade månader. Halten av marknära ozon i Hensbacka var på samma nivå som i Stora Ek. De högsta halterna inträffade i april-juni vilket förklaras av vädersituationen; eftersom sol och värme ökar nybildningen av marknära ozon. För mer information angående kritiska ozonnivåer se fakturata under tidsutveckling.

Jakobsbyn-Ödegård (P 02): 94-årig granyta (G28) på sandig moig morän och en jordmån av övergångstyp. Ytan ligger i en sluttning mot sydost och markvegetationen är av ristyp.

Under 1999/00 uppmättes 983 mm nederbörd. Det är den näst högsta noteringen i den 11-åriga mätserien, enbart 1998/99 noterades större nederbördsmängd, hela 1328 mm. Trots den avsevärt större nederbörden deponerades mer kväve under 1999/00 än föregående år, 9,3 kg/ha jämfört med 8,7 kg/ha under 1998/99. Det innebär att kvävekoncentrationen var betydligt lägre under 1999/00 än året före. Sett till hela 11-årsperioden kan man inte finna någon trend i någon riktning vad gäller kvävekoncentration i nederbörd. Kloriddepositionen var mätseriens högsta under 1999/00; 32 kg/ha deponerades i Granskogen. Detta är dock mindre än hälften jämfört med lokalerna med högst kloriddeposition i länet. Under 1999/00 deponerades 4,1 kg sulfatsvavel (exklusive havssaltsbidrag) till granytan i

Jakobsbyn. Det är den lägsta noteringen under mätperioden och Jakobsbyn följer därmed trenden som syns på övriga lokaler med minskad torrdeposition av svavel under 1990-talet.

Liksom tidigare år tillhör Jakobsbyn de lokaler i länet som har minst försurat markvatten. Detta kan i hög utsträckning förklaras med en förhållandevis liten deposition av svavel och kväve samt jordmån av övergångstyp. Markvattnets pH-värde uppmättes till 5,1 vid alla tre mätillfällena under 1999/00. Kalciumhalten var omkring 1 mg/l, vilket var högre än på flertalet lokaler i länet, men lägre än medianvärdet från tidigare års mätningar (1,5 mg/l). Det totala innehållet av aluminium varierade mellan 0,6 och 0,8. Kvävehalterna var låga, vilket är normalt i brukad skogsmark.

Björkered, Tranemo (P 12): Lokal för undersökning av nederbörd på öppet fält.

Nederbörden under 1999/00 uppgick till dryga 1000 mm, vilket är förhållandevis mycket jämfört med övriga år i mätserien, enbart året före noterades mer. Våtdepositionen av kväve var dock något större 1999/00 än året innan, vilket tyder på högre koncentration i nederbörden. Ingen trend kan urskiljas för kväve. Våtdepositionen av svavel exklusive havssaltets bidrag uppmättes till 3,7 kg/ha under 1999/00, och för svavel finns en minskande trend på 1990-talet. Mellan 1989/90 och 1995/96 var svaveldepositionen i Björkered över 5,5 kg/ha, och därefter har den varit under 5 kg/ha samtliga år. På öppet fält noterades 27 kg klorid per hektar under 1999/00, vilket är den högsta noteringen under hela mätperioden.

Ösjö (P 52): Granskog, 84 år, med ståndortsindex G33, belägen i en södersluttning. Ytan är en EU-yta som etablerats i en tidigare utnyttjad provyta. Jordarten är morän dominerad av finmo och jordmånen är podsol. Ytan är bördig och markvegetationen domineras av gräs.

Granskogen i Ösjö är tillsammans med Klippan den lokal som fick ta emot mest svavel under 1999/00, 6,2 kg/ha exklusive havssaltets bidrag. Båda dessa lokaler ligger i sydvästra delen av länet, och granytan i Ösjö ligger dessutom i en sluttning mot söder. Noteringen 1999/00 var dock den i särklass lägsta under mätperioden, mindre än 3 gånger lägre än första året, 1989/90, vilket främst är ett resultat av minskad torrdeposition. Nederbörden var relativt hög, 1240 mm. Kvävedepositionen på öppet fält var 12,3 kg/ha, vilket är mindre än föregående år och Ösjö ligger under 1999/00 någonstans i mitten vad gäller kvävedeposition i länet.

Under 1999/00 var markvattnets pH-värde i Ösjö mellan 4,7 och 4,9, kalciumhalten 1,2-1,9 och magnesiumhalten generellt sett något lägre. Halterna av kalcium och magnesium har minskat under den tioåriga mätserien, men fortfarande är halterna bland de högre i länet. Totala innehållet av aluminium var mellan 0,6 och 0,9 mg/l. Till största delen var det oorganiska aluminiumföreningar. Ammoniumkvävehalten var något förhöjd vid två av tre tillfällen.

Fristad (P 56): Lokal för undersökning av nederbörd på öppet fält. Mätningar har även gjorts i en skogsyta (gran, snart 90 år, ståndortsindex G27), men dessa avslutades i december 1998. Stormfällning och riklig kådrinning förekom i ytan under de sista åren som mätningar gjordes. Jordarten är morän med huvudsakligen finmo och jordmånen är av övergångstyp. Ytan ligger i en sluttning mot söder. Markvegetationen domineras av gräs.

Fristad tillhör de nederbördsrika lokalerna i länet. Under 1999/00 uppgick nederbörden till 1300 mm vilket är den näst högsta noteringen i mätserien, enbart under 1998/99 var nederbörden större. Trots stor nederbördsmängd var depositionen av svavel förhållandevis låg, 6 kg/ha exklusive havssaltets bidrag, jämfört med de flesta övriga år i mätserien.

en. Det visar på minskande koncentration av svavel i nederbörden under 1990-talet. Kvävedepositionen, 13,3 kg/ha, var däremot bland de högsta noteringarna i mätserien.

Tidigare provtagningar i skogsytan har visat att svaveldepositionen minskade från 17 till 5 kg/ha mellan 1989/90 och 1997/98.

Markvattenmätningar från tidigare år visar att markvattnet varit kraftigt försurningspåverkat. Markvattnets pH-värde har varit lågt, omkring 4,6, och aluminiumhalten förhöjd, totalt 2 mg/l. Detta har lett till att kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium ofta varit 1. Kvoter under 1 anses medföra ökad risk för skador på skogsekosystemet på sikt.

Koberg (P 60): Lokal för undersökning av nederbörd på öppet fält. Mätningar har även gjorts i en skogsyta (gran med 10 % tallinblandning, snart 100 år, ståndortsindex G28), men dessa avslutades i december 1998. Jordarten är torv på sand/silt och jordmånen är podsol. Ytan är belägen i småkuperad terräng och dominerande markvegetation är gräs.

Under 1999/00 deponerades 6 kg svavel exklusive havssaltets bidrag i Koberg. Det är något mer än under 1990/91-1993/94, men då var nederbörden bara drygt hälften så stor som 1999/00. Detta innebär att koncentrationen av svavel i nederbörden var lägre 1999/00 än i början av 1990-talet. Våtdepositionen av kväve uppgick till 12,4 kg/ha, och för kväve kan ingen tidstrend urskiljas.

Tidigare mätningar i skogsytan har visat en markant minskning av svavelnedfallet; från 13 kg antropogent svavel per hektar 1989/90 till 5 kg/ha 1997/98.

Medianvärden från tidigare års mätningar i markvattnet visar lågt pH-värde (4,5), låg kalciumhalt (0,6 mg/l) och mycket aluminium (totalt över 2 mg/l), vilket innebär kraftig försurningspåverkan.

Hudene (P 70): Granyta, 68 år med ståndortsindex G31. Jordarten är morän med huvudsakligen fin-

mo och jordmånen är podsol. Ytan ligger i småkuperad terräng, och marken saknar i stort sett fältskikt.

Hudene tillhör de lokaler i länet med minst nederbörd och deposition, vilket delvis har att göra med att lokalen ligger längre från kusten än de flesta övriga lokaler. Nederbörden uppmättes till 816 mm och kvävednedfallet på öppet fält till 5,9 kg/ha. Kvävedepositionens variation under 1990-talet beror till stor del på variationen i nederbördsmängder mellan åren. Depositionen av svavel till skogsytan var 3,8 kg/ha exklusive havssaltetsbidrag. Endast i Stora Ek och Humlered i östra delen av länet noterades lägre värden. Svaveldepositionen har minskat markant sedan början av 1990-talet, vilket beror på att våt- och framför allt torrdepositionen minskat.

Trots det måttliga nedfallet har markvattnet i Hudene varit surt. Medianvärdet för pH-värde i markvatten under hela mätperioden sedan 1989 är mycket lågt, 4,3. Problem med utrustningen har gjort att det saknas data från senaste året och nya lysimetrar installerades i november 2000.

Lurås (P 90): Lokal för undersökning av nederbörd på öppet fält. Ingår i Älvsborgs luftvårdsförbunds miljöövervakning.

I Lurås noterades länets största våtdeposition av kväve under 1999/00, 15,7 kg/ha. Även våtdepositionen av svavel var stor, 7,3 kg/ha exklusive havssaltets bidrag. Delvis förklaras det stora nedfallet av riklig nederbördsmängd; 1325 mm. Det är svårt att se några trender i den sexåriga mätserien, men svavel- och kvävevärdena 1999/00 var inte extrema. Däremot var kloriddepositionen extremt stor, 113 kg/ha, jämfört med 28-59 kg/ha tidigare fem år i mätserien. Delvis förklaras det av en stormig vecka i månadsskiftet november-december 1999, då vindarna förde med sig stora mängder havssalt från havet in mot land.

Lindås (P 91): Lokal för undersökning av nederbörd på öppet fält. Liksom Lurås ingår den i

Älvsborgs Luftvårdsförbunds övervakningsverksamhet.

Lindås tillhör de mest nederbördsrika lokalerna i länet; under 1999/00 uppmättes 1285 mm. Detta ledde även till förhållandevis stor våtdeposition, 7,6 kg svavel per hektar (exklusive havssaltetsbidrag), 14,7 kg kväve och 75 kg klorid per hektar.

Bullsäng (P 92): EU-yta i granskog, 70 år med ståndortsindex G30. Jordarten är sandig-moig morän och jordmånen av övergångstyp. Ytan ligger i en sluttning åt nordväst.

Svaveldepositionen till granskogen i Bullsäng är förhållandevis hög, men har minskat under den fyraåriga mätperioden från 8,3 till 5,6 kg/ha (havssaltetsbidraget exkluderat). På öppet fält noterades 9,6 kg kväve per hektar under 1999/00.

Två markvattenmätningar under 1999/00 visade pH-värde 4,5 och 4,6, något lägre än medianvärdet från tidigare år (4,7). Även kalciumhalten var låg, 0,5-0,8 mg/l, samtidigt som totala aluminiumhalten var hög, 1,4-1,8 mg/l. Detta innebär kvoter mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium omkring den kritiska gränsen 1, och ökad risk för skador på ekosystemet på sikt.

Humlered (P 93): EU-yta i 52-årig tallskog med ståndortsindex T24. Ytan ligger på plan mark på ett sediment (grovmo), med jordmånen podsol.

I tallskogen i Humlered deponerades 3,1 kg antropogent svavel per hektar, vilket är lite i förhållande till övriga lokaler i länet. Enbart i den östligaste skogsytan Stora Ek deponerades mindre. Den relativt sett låga nivån beror på att lokalen ligger i östra delen av länet och att tallskogen filtrerar luften sämre än granskog, vilket leder till mindre torrdeposition. Depositionen 1999/00 var ungefär 0,5 kg mindre än de tre tidigare åren i mätserien. Liksom tidigare år uppmättes större svaveldeposition på öppet fält, vilket är ett tecken på liten

torrdeposition. Våtdepositionen av kväve uppgick till 9,5 kg/ha.

Markvattnets pH-värden var i nivå med tidigare år, 4,8-4,9. Kalcium- och magnesiumhalterna var låga (omkring 0,6 respektive 0,4 mg/l) och halten totalaluminium var hög, runt 1 mg/l. Andelen oorganiskt aluminium var stor. Allt detta visar på kraftig försurningspåverkan, liksom på flera andra lokaler i länet.

Härslätt (P 94): EU-yta i granskog, 73 år med ståndortsindex G28. Jordarten i ytan är morän med jordmånen brunjord. Ytan ligger i en sluttning åt väster.

Till granytan deponerades 1 kg mindre antropogent svavel det hydrologiska året 1999/00 än året innan, 4,7 kg/ha. På öppet fält noterades det omvända och mer svavel noterades på öppet fält än via krondropp under 1999/00. Det tyder på låg torrdeposition det senaste hydrologiska året. Våtdepositionen av kväve uppgick till 9,8 kg/ha.

Markvattnets pH-värde var något högre i Härslätt än på flertalet övriga lokaler i länet, 4,9. Kalciumhalten varierade mellan 1 och 1,5 mg/l och aluminiumhalten mellan 0,6 och 0,7 mg/l. Detta innebär kvoter mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium en bra bit över 1. De något bättre förhållandena än på andra ytor i länet kan förklaras med att jordmånen är brunjord, vilket normalt innebär högre pH-värde i marken än podsol.

Blängsmossen (R 06): Lokal för undersökning av nederbörd på öppet fält. Mätningar har även gjorts i en skogsyta (80-årig gran med 10 % tallinblandning) men dessa avslutades i december 1998. Ytan ligger på plan mark på Billingen nordväst om Skövde. Lokalen valdes ursprungligen för att visa nedfallet i exponerad skog på ett platåberg.

Liksom tidigare år var depositionen av antropogent svavel på öppet fält i Blängsmossen förhållandevis liten jämfört med övriga

lokaler i länet, 3,5 kg/ha. Enbart på de två andra lokalerna i före detta Skaraborgs län samt i Hudene var svaveldepositionen lika liten eller mindre. Även kvävedepositionen var förhållandevis liten, 6,5 kg/ha. Tidigare års mätningar i skogsytan har visat betydligt större svavelnedfall än i närliggande skogsytor, vilket kan förklaras med det exponerade läget uppe på Billingen.

Den förhållandevis stora depositionen till skogsytan avspeglas även i markvattnets kvalitet. Markvattnets pH-värde, angett som medianvärde från tidigare års mätningar, är 4,6. Medianvärdet för kalciumhalten är 1,2 mg/l och för total aluminiumhalt 1,3 mg/l.

Stora Ek (R 09): EU-yta i granskog, 59 år, ståndortsindex G30, där mätningarna av deposition och markvattenkemi påbörjades hösten 1995. Jordarten är sandig morän och jordmånen av övergångstyp. Ytan ligger på plan mark.

Stora Ek, som är den nordostligaste lokalen i länet, är den skogsyta som tagit emot minst svaveldeposition under den tid mätningar har pågått där, från 1995/96. Under 1999/00 noterades 2,4 kg antropogent svavel. Nederbörden, 717 mm, var länets lägsta och även våtdepositionen av kväve, 5,2 kg/ha, var den lägsta noteringen i länet. Allt detta kan förklaras av att ytan ligger långt åt nordost i gradienten med avtagande deposition från sydväst till nordost.

Trots förhållandevis liten deposition var markvattnets pH-värde så lågt som 4,7-4,8. Totalhalten av aluminium var hög, 1-1,5 mg/l. Länets högsta halter av kalcium och magnesium, mellan 2 och 4 mg/l för båda, ledde dock till att kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium inte blev så låg, omkring 5.

Lufthalterna av svaveldioxid (SO₂) och kvävedioxid (NO₂) på årsmedelbasis var något lägre än förra året. Årsmedelvärden av svaveldioxid (SO₂) och kvävedioxid (NO₂) samt säsongsmedelhalten av marknära ozon (O₃) var av samma

storleksordning i Stora Ek som i Hensbacka under 1999/00. Säsongsmedelhalten av ammoniak (NH₃) var lite högre i Stora Ek än i Hensbacka och mindre än hälften av den i Hallestorp.

Hallestorp (R 10): Lokal för undersökning av nederbörd på öppet fält. Mätningar har även gjorts i en skogsyta (första generationens granskog på tidigare betesmark, knappt 40 år). Mätningarna i skogsytan i Hallestorp avslutades i december 1998. Ytan valdes för att visa förhållanden i ett jordbruksintensivt område dominerat av animalieproduktion.

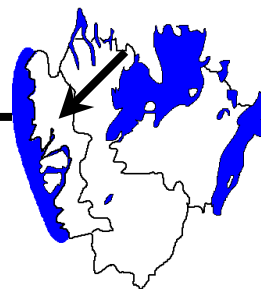
Depositionen av antropogent svavel på öppet fält i Hallestorp var liten liksom på övriga två ytor i före detta Skaraborgs län, 3,5 kg/ha. Kvävedepositionen uppgick till 8,5 kg/ha, betydligt mer än de andra två ytorna. En förklaring kan vara att Hallestorp ligger i ett jordbruksintensivt område. Kloriddepositionen 1999/00 var tre gånger så stor som föregående år, 44 kg/ha. En trolig förklaring är blåsig och stormigt väder runt årsskiftet och intransport av stora mängder havssalt.

Markvattenprovtagning avslutades i Hallestorp december 1999. Tidigare mätningar visar att markvattenstatusen skiljer sig markant från övriga länet. Medianvärdet för pH var relativt högt, 5,5 och för kalcium mycket högt, 27 mg/l. Aluminiumhalten var låg, 0,2 mg/l. Halterna av nitratkväve var kraftigt förhöjda, medianvärde 3,7 mg/l. Det indikerar utlakning av kväve från skogsekosystemet till omgivande yt- och grundvatten.

I Hallestorp mäts endast lufthalter av ammoniak (NH₃). Säsongsmedelvärdet var betydligt högre i Hallestorp än i Hensbacka och Stora Ek. En förklaring är stationens läge i ett jordbruksintensivt område dominerat av animalieproduktion. Detta syns även på mätningarna då halterna var högst under april-augusti, då stallgödelspridning på åkrarna sker.

Åboland (O 01)

Tall, 53 år



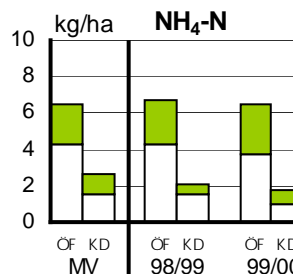
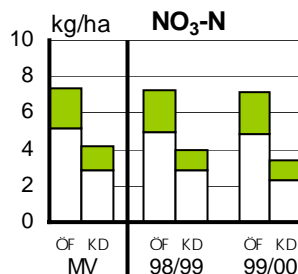
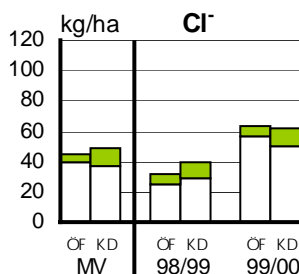
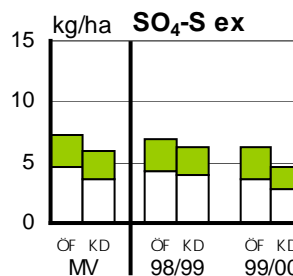
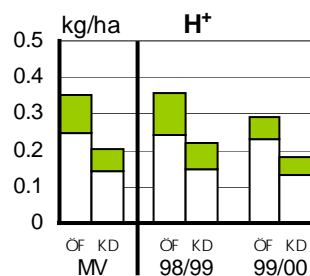
DEPOSITION

(O 01)

Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	98/99	99/00
Sommar	527	625	490
Vinter	635	698	682

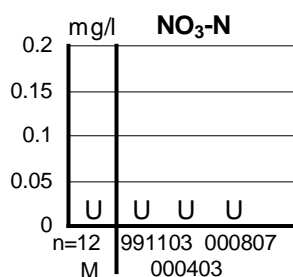
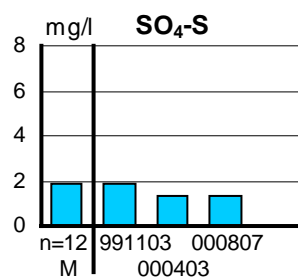
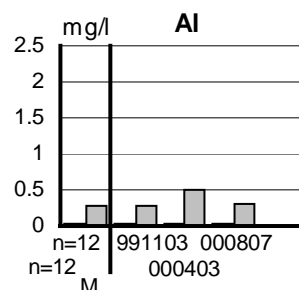
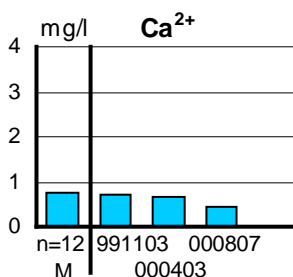
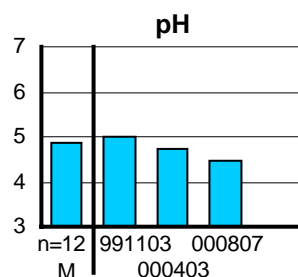
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde 1996/2000
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(O 01)

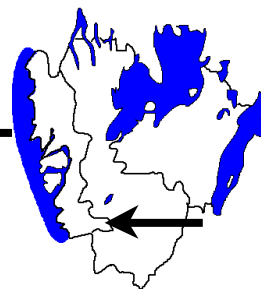
=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1996-2000
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 3. Depositions- och markvattendata från Åboland, O 01.

Klippan O (O 05)

Gran, 109 år

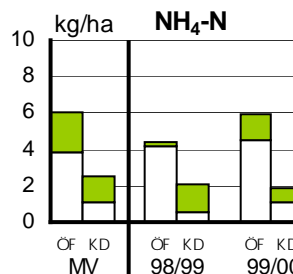
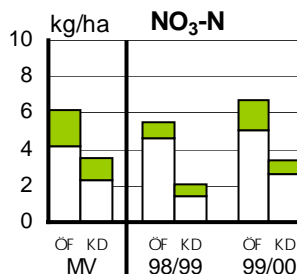
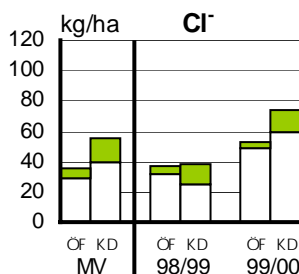
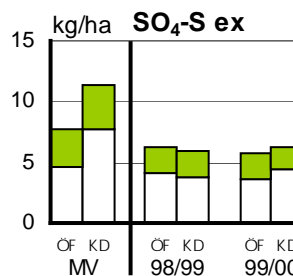
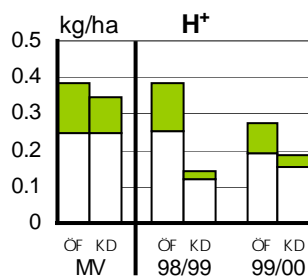
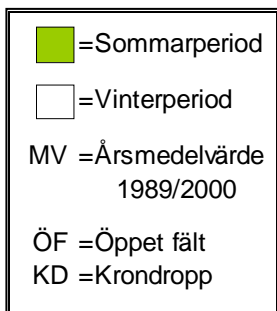


DEPOSITION

(O 05)

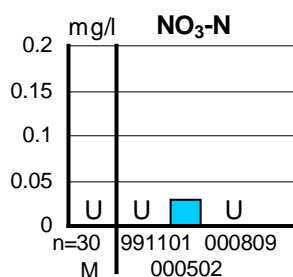
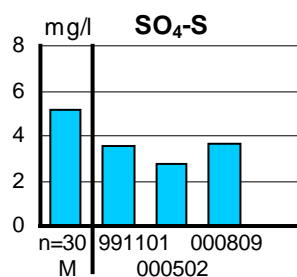
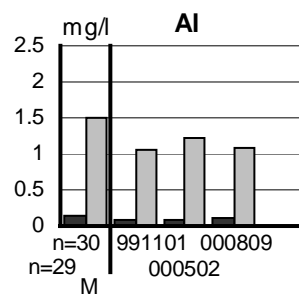
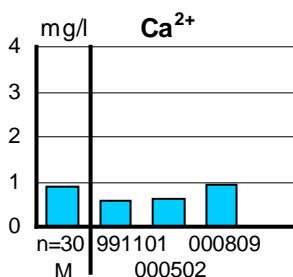
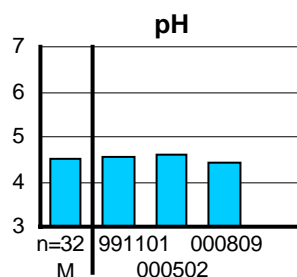
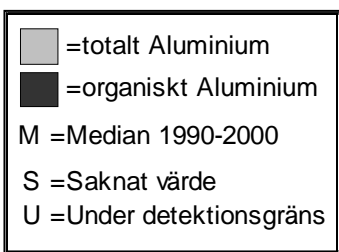
Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	98/99	99/00
Sommar	475	563	461
Vinter	654	829	798



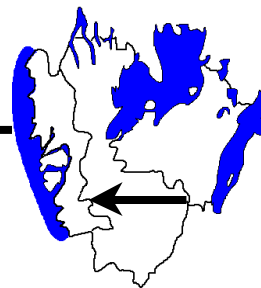
MARKVATTEN

(O 05)



Figur 4. Depositions- och markvattendata från Klippan, O 05.

Vättelefjäll (O 16)



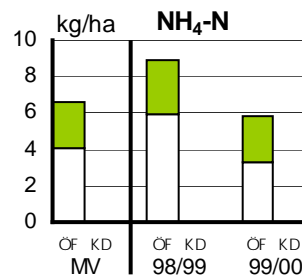
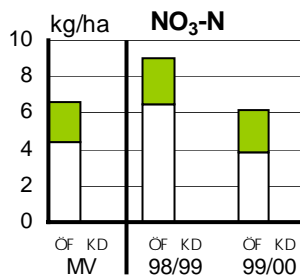
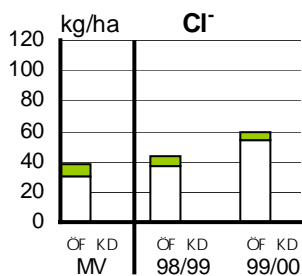
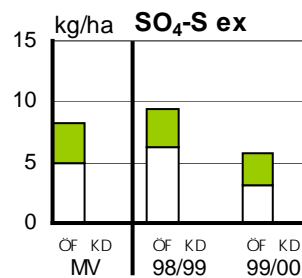
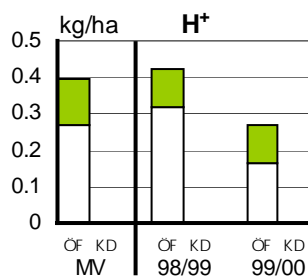
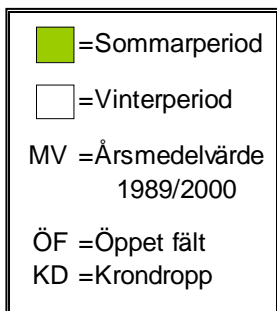
DEPOSITION

(O 16)

Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	98/99	99/00
Sommar	489	684	525
Vinter	646	989	809

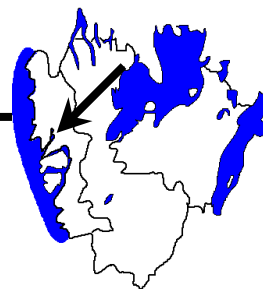
Sommar
Vinter



Figur 5. Depositionsdata (öppet fält) från Vättelefjäll, O 16

Hensbacka (O 35)

Gran, 81 år

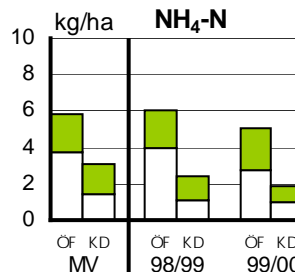
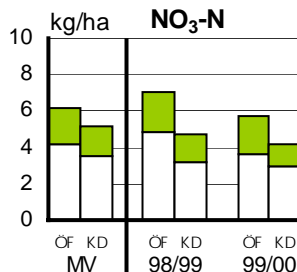
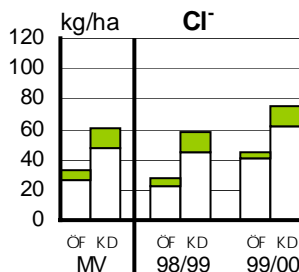
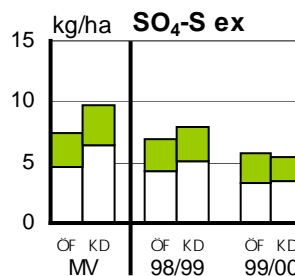
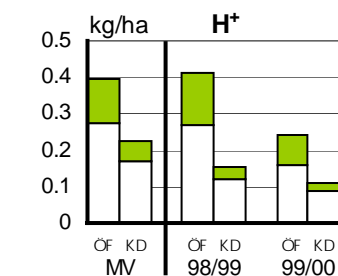
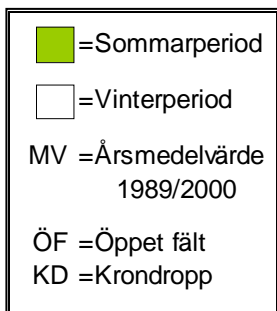


DEPOSITION

(O 35)

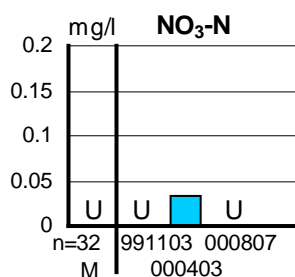
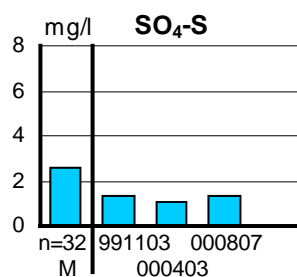
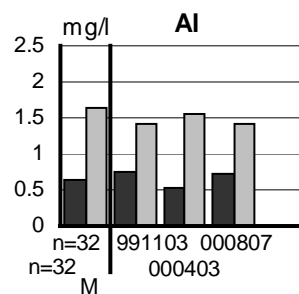
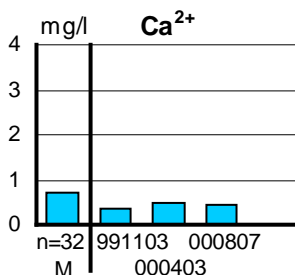
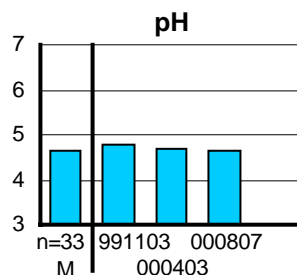
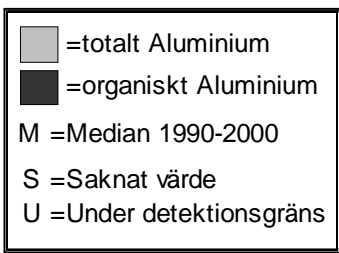
Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	98/99	99/00
Sommar	438	685	528
Vinter	623	765	649



MARKVATTEN

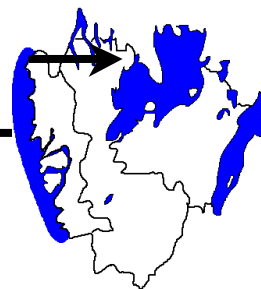
(O 35)



Figur 6. Depositions- och markvattendata från Hensbacka, O 35.

Jakobsbyn-Ödegård (P 02)

Gran, 94 år

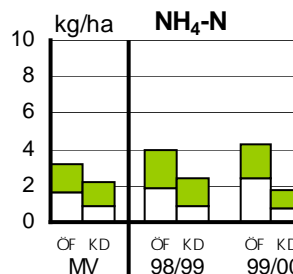
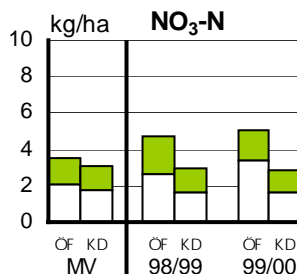
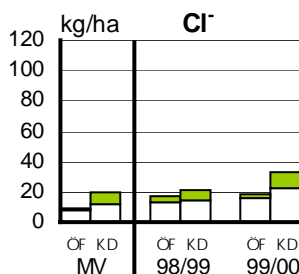
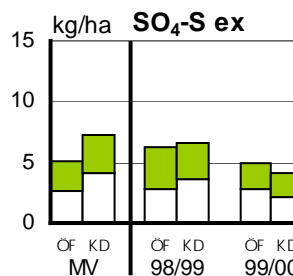
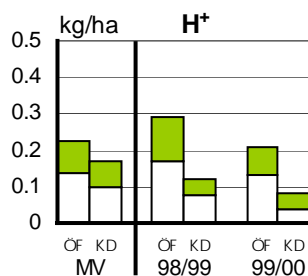
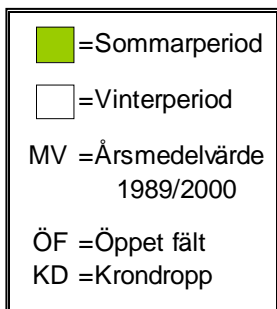


DEPOSITION

(P 02)

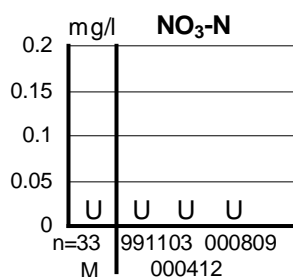
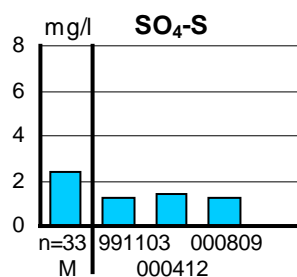
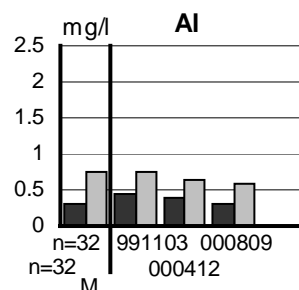
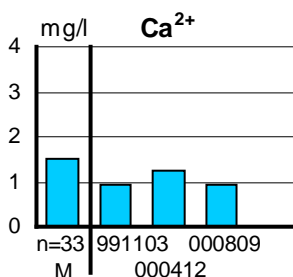
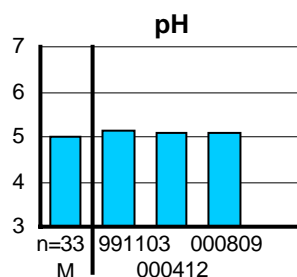
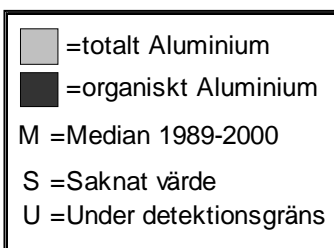
Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	98/99	99/00
Sommar	391	722	476
Vinter	365	605	507



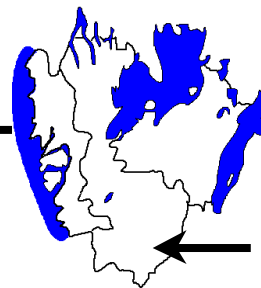
MARKVATTEN

(P 02)



Figur 7. Depositions- och markvattendata från Jakobsbyn-Ödegård, P 02.

Björkered, Tranemo (P 12)

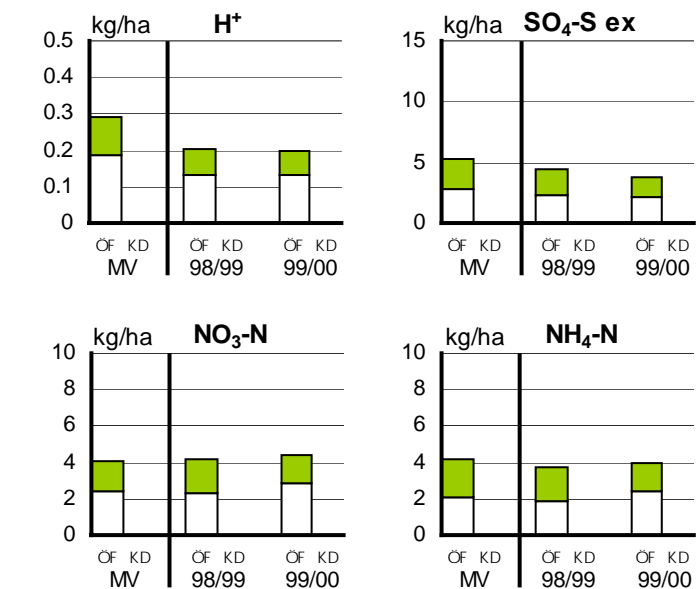
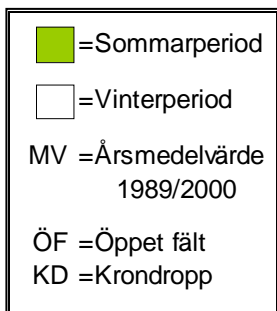


DEPOSITION

(P 12)

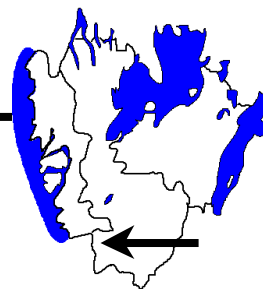
Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	98/99	99/00
Sommar	405	593	366
Vinter	488	588	638



Figur 8. Depositionsdata (öppet fält) från Björkered, Tranemo, P 12.

Ösjö (P 52)
Gran, 84 år

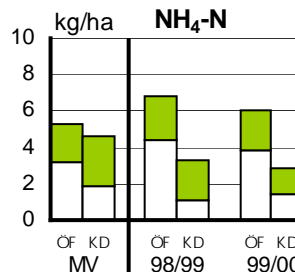
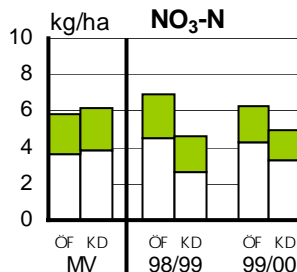
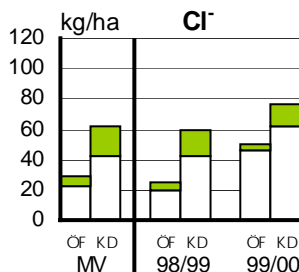
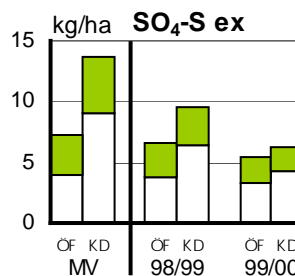
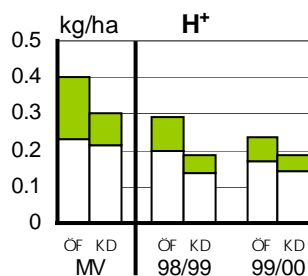


DEPOSITION
(P 52)

Nederbörd på ÖF (mm)

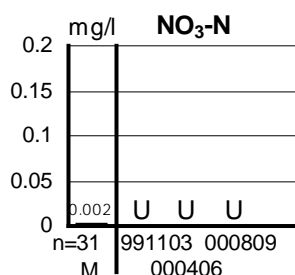
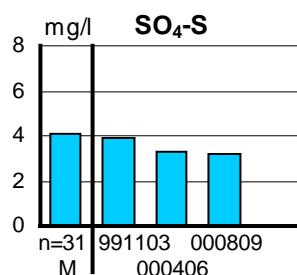
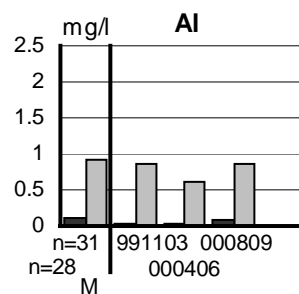
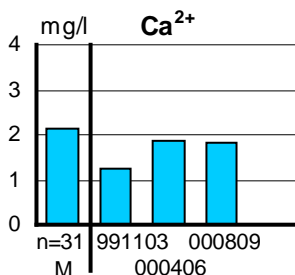
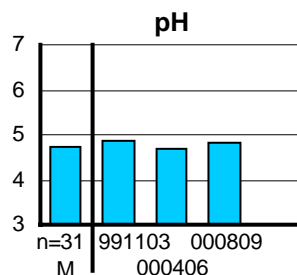
	MV	98/99	99/00
Sommar	491	619	471
Vinter	576	746	766

=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde 1989/2000
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



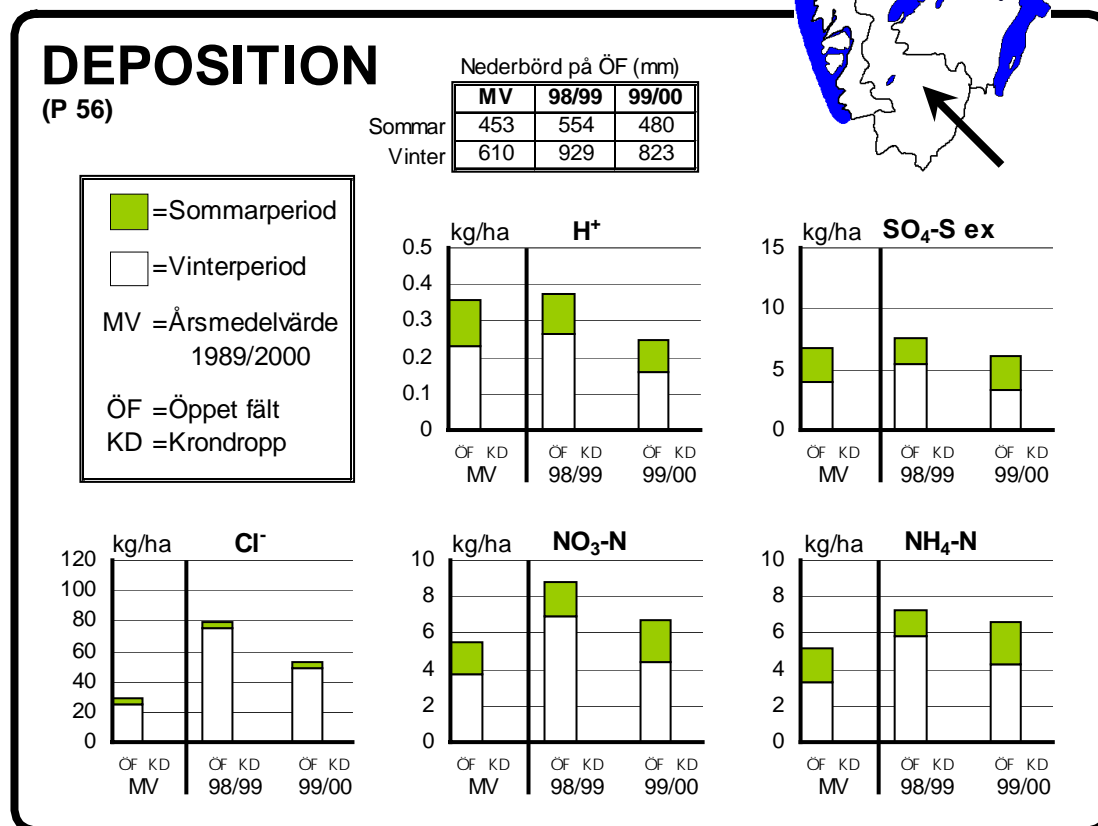
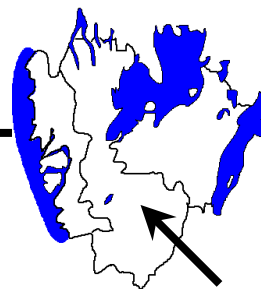
MARKVATTEN
(P 52)

=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1989-2000
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



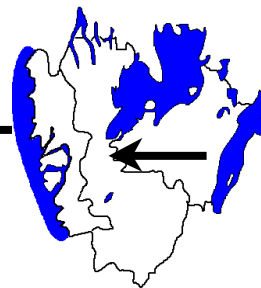
Figur 9. Depositions- och markvattendata från Ösjö, P 52.

Fristad (P 56)



Figur 10. Depositionsdata (öppet fält) från Fristad, P56.

Koberg (P 60)



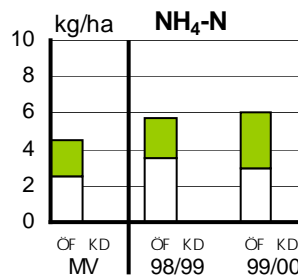
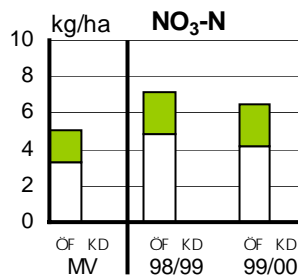
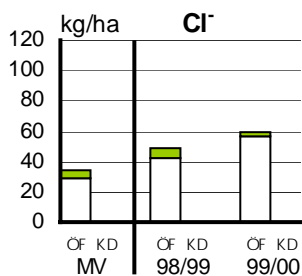
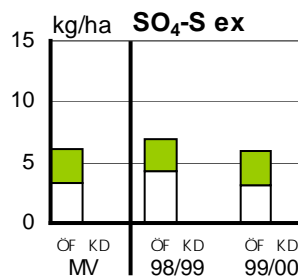
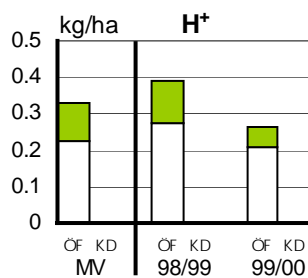
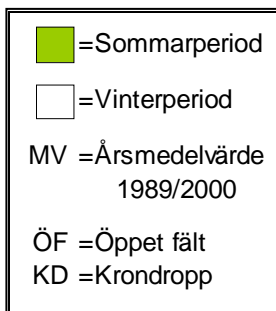
DEPOSITION

(P 60)

Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	98/99	99/00
Sommar	397	590	484
Vinter	482	764	669

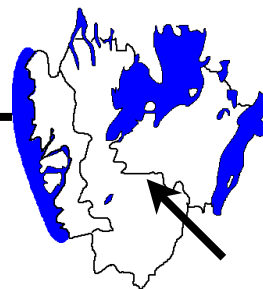
Sommar
Vinter



Figur 11. Depositionsdata (öppet fält) från Koberg, P 60.

Hudene (P 70)

Gran, 68 år

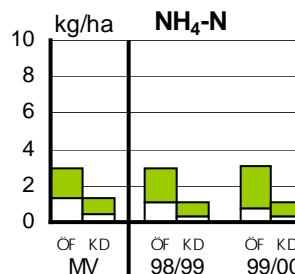
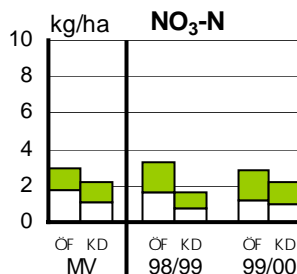
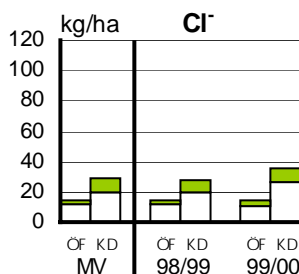
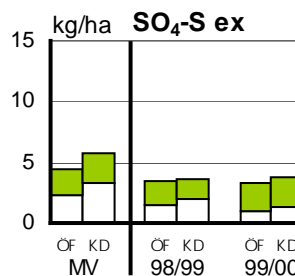
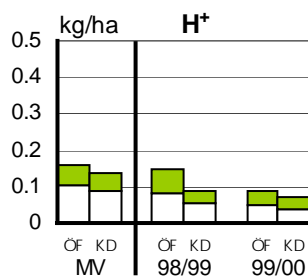
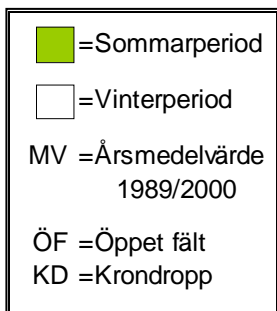


DEPOSITION

(P 70)

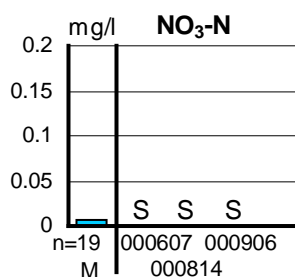
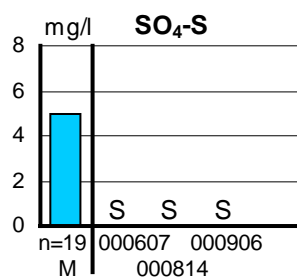
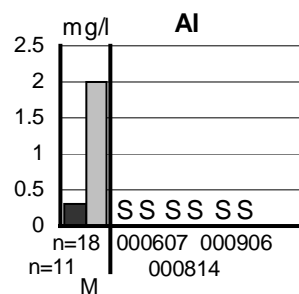
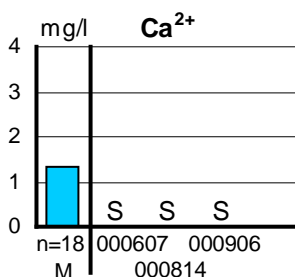
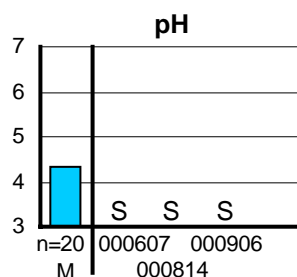
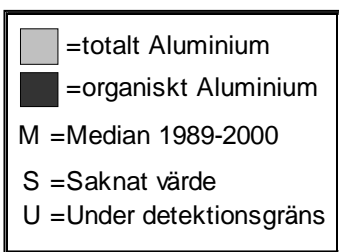
Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	98/99	99/00
Sommar	372	544	401
Vinter	407	487	415



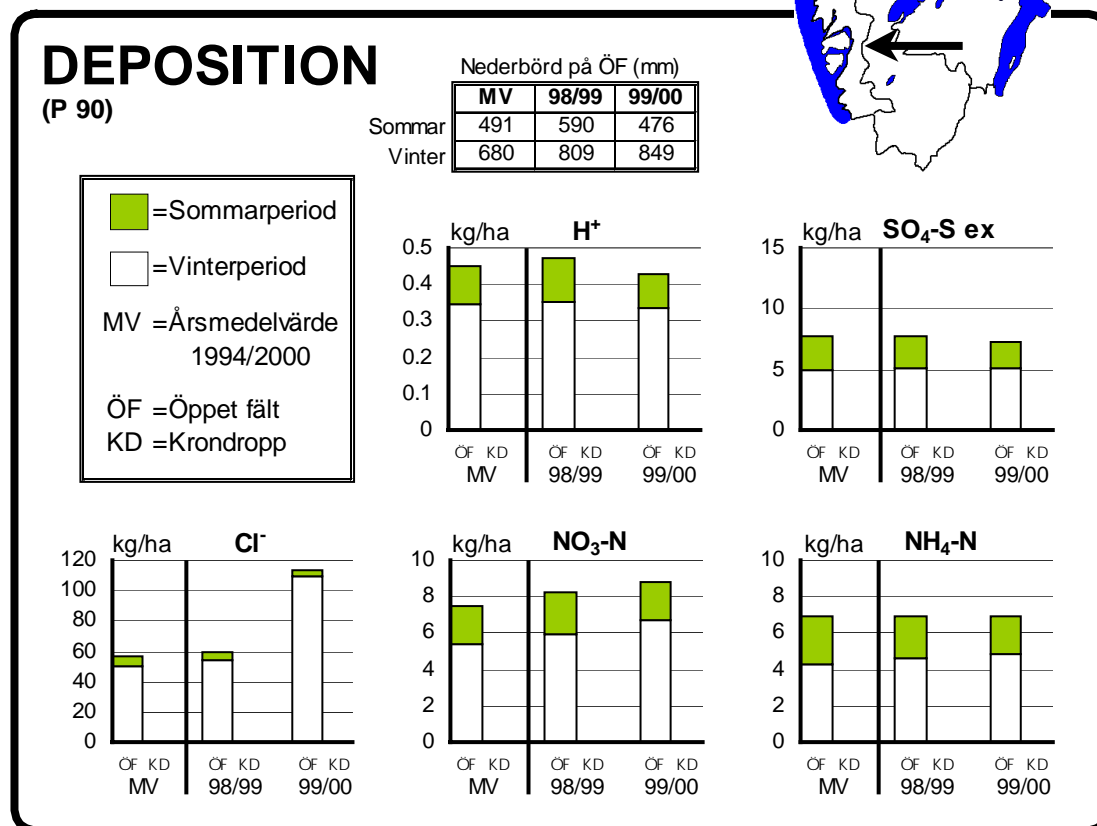
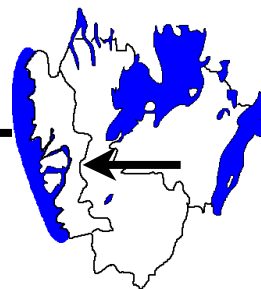
MARKVATTEN

(P 70)



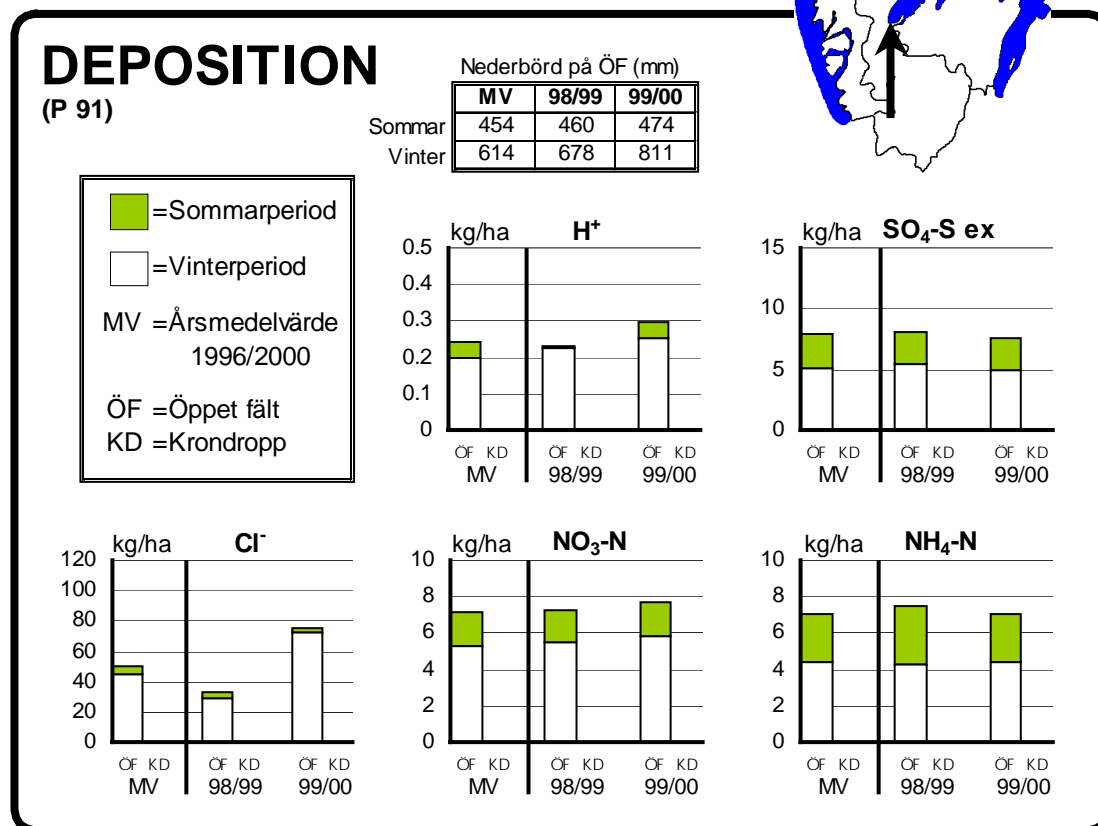
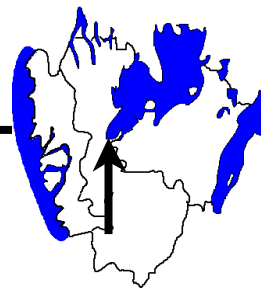
Figur 12. Depositions- och markvattendata från Hudene, P 70.

Lurås (P 90)



Figur 13. Depositionsdata (öppet fält) från Lurås, P 90.

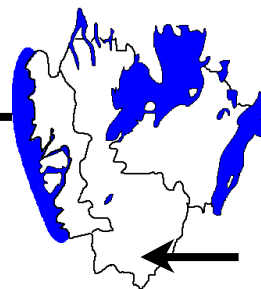
Lindås (P 91)



Figur 14. Depositionsdata (öppet fält) från Lindås, P 91.

Bullsäng (P 92)

Gran, 70 år



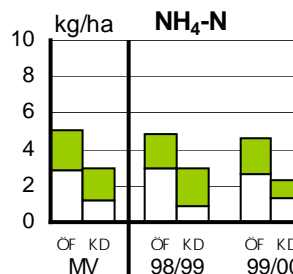
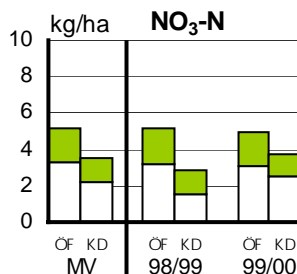
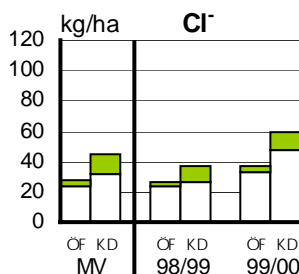
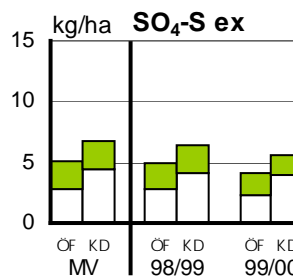
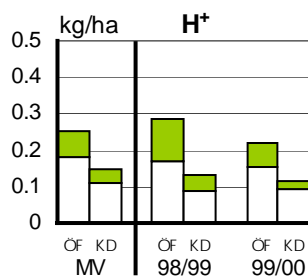
DEPOSITION

(P 92)

Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	98/99	99/00
Sommar	487	585	443
Vinter	590	594	664

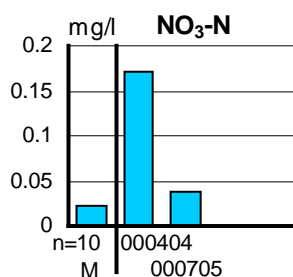
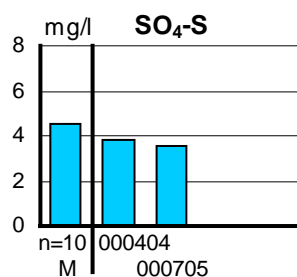
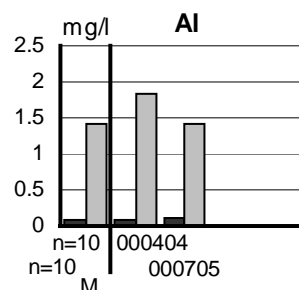
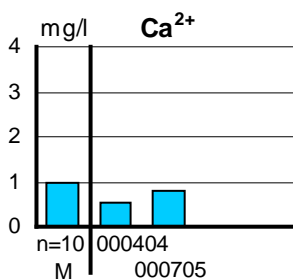
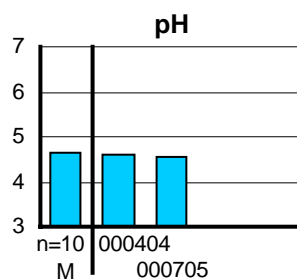
=Sommarperiod
 =Vinterperiod
 MV =Årsmedelvärde 1996/2000
 ÖF =Öppet fält
 KD =Kronddropp



MARKVATTEN

(P 92)

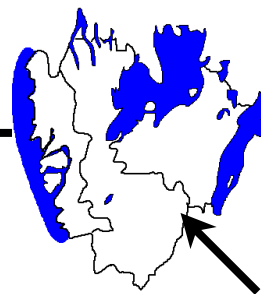
=totalt Aluminium
 =organiskt Aluminium
 M =Median 1996-2000
 S =Saknat värde
 U =Under detektionsgräns



Figur 15. Depositions- och markvattendata från Bullsäng, P 92.

Humlered (P 93)

Tall, 52 år

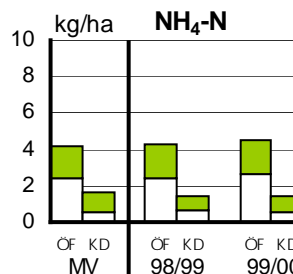
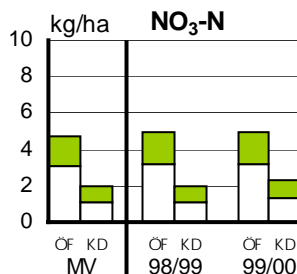
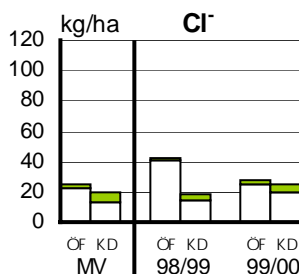
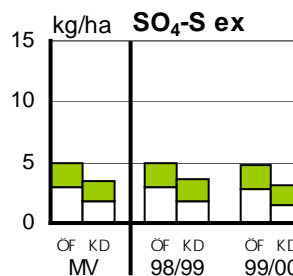
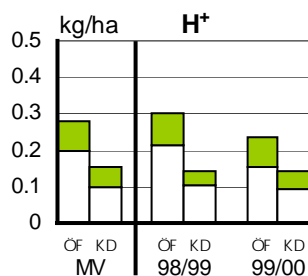
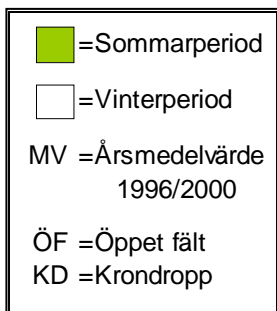


DEPOSITION

(P 93)

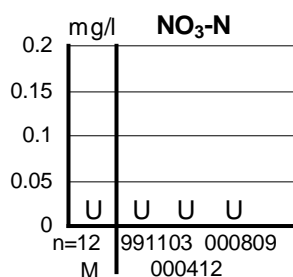
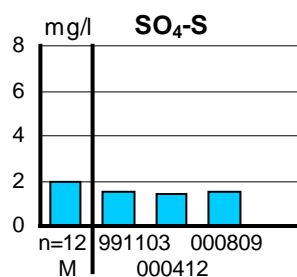
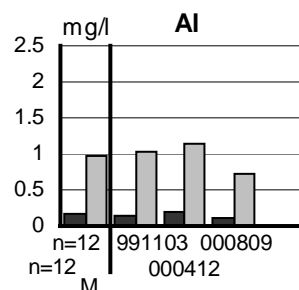
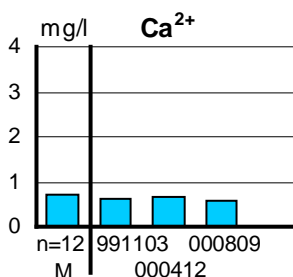
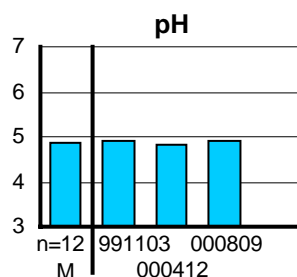
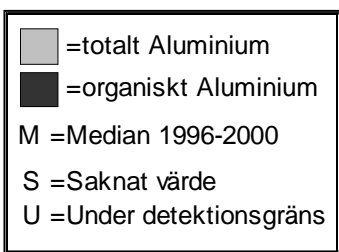
Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	98/99	99/00
Sommar	484	528	417
Vinter	607	747	620



MARKVATTEN

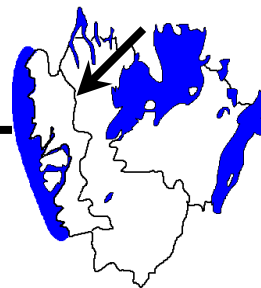
(P 93)



Figur 16. Depositions- och markvattendata från Humlered, P 93.

Härslätt (P 94)

Gran, 73 år

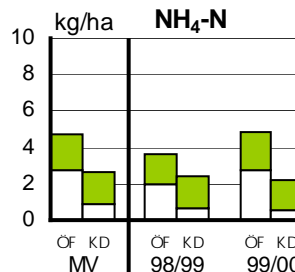
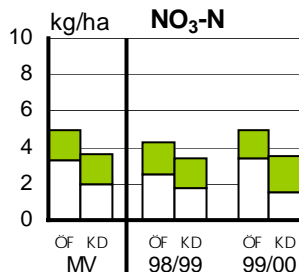
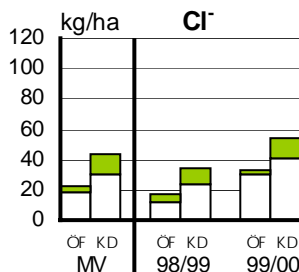
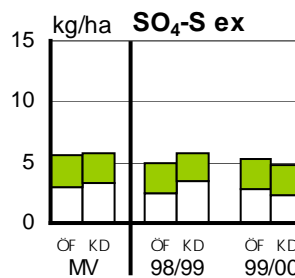
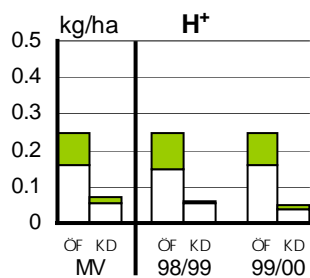
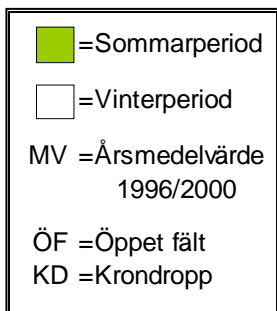


DEPOSITION

(P 94)

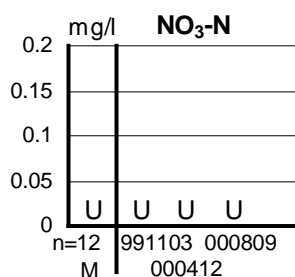
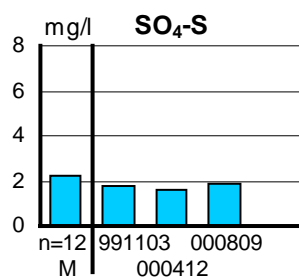
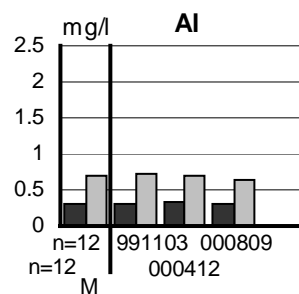
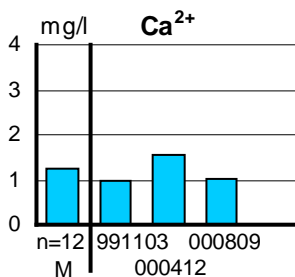
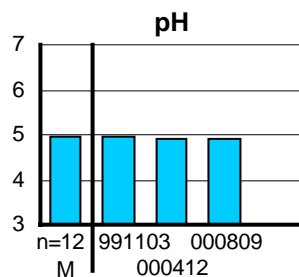
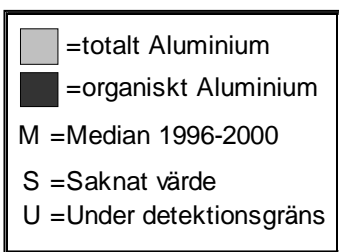
Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	98/99	99/00
Sommar	558	616	572
Vinter	582	563	657



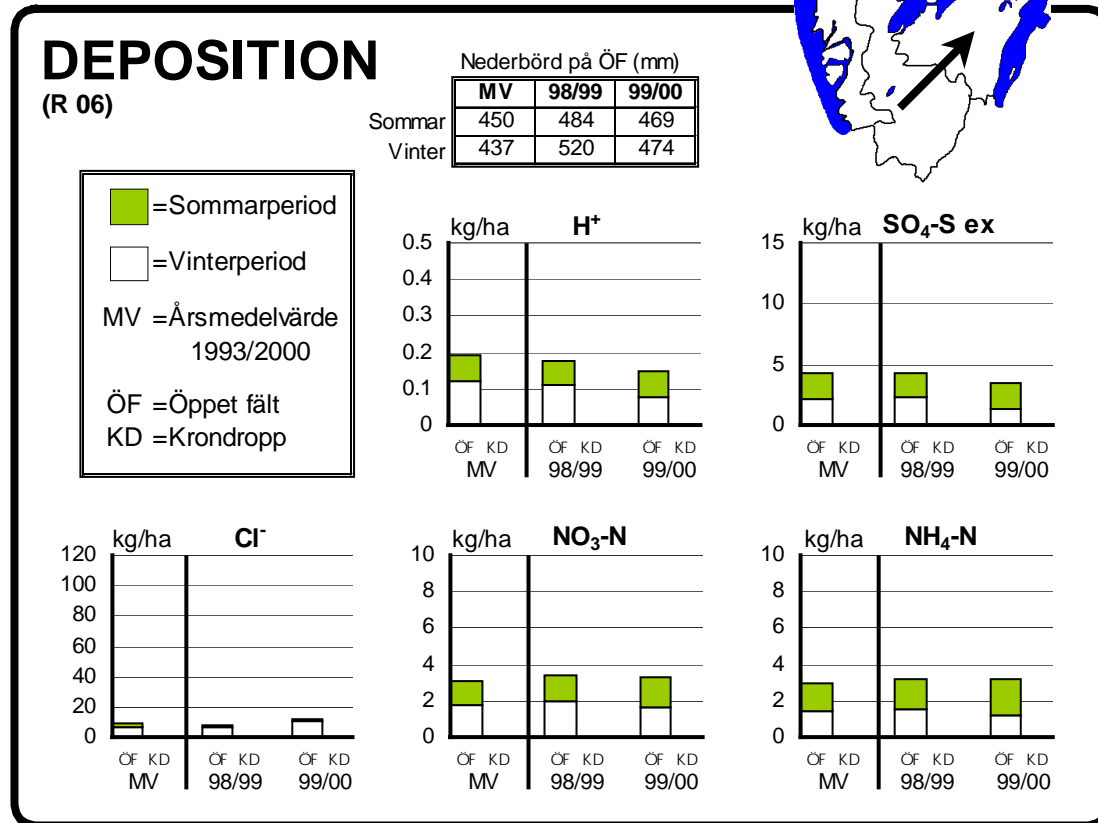
MARKVATTEN

(P 94)



Figur 17. Depositions- och markvattendata från Härslätt, P 94.

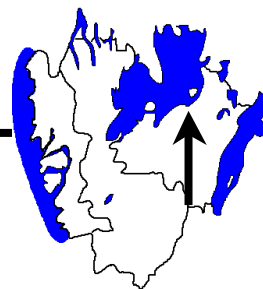
Blängsmossen (R 06)



Figur 18. Depositionsdata (öppet fält) från Blängsmossen, R 06.

Stora Ek (R 09)

Gran, 59 år

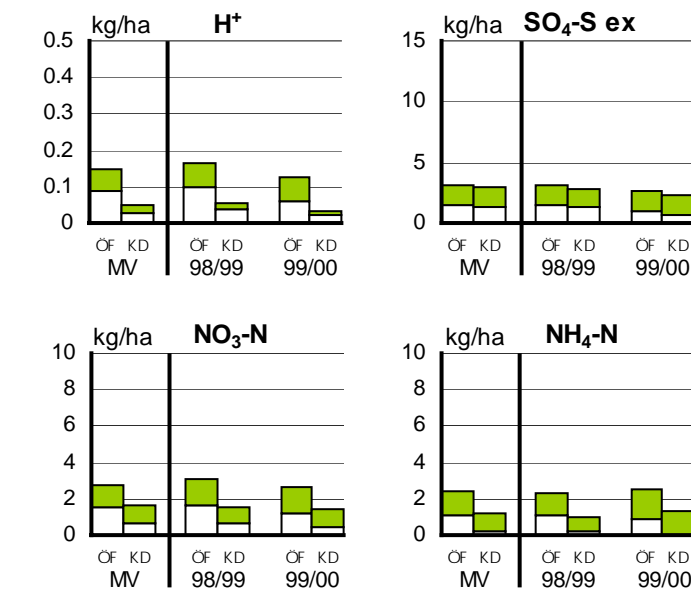
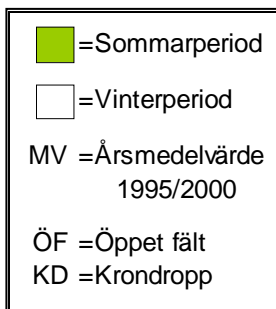


DEPOSITION

(R 09)

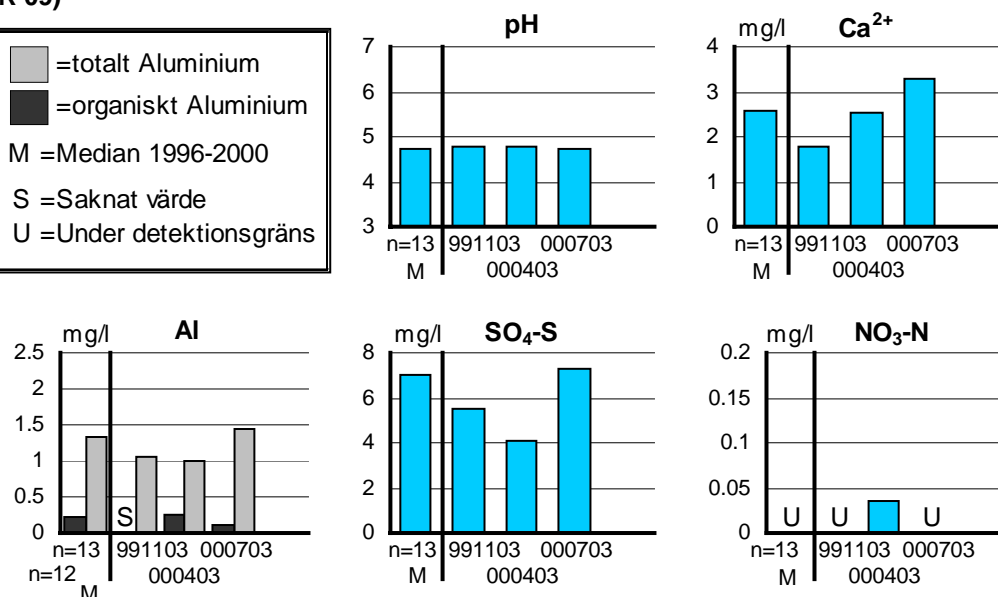
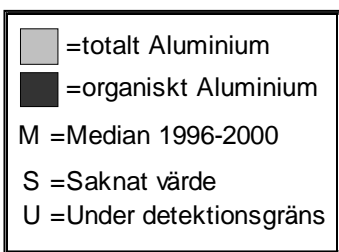
Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	98/99	99/00
Sommar	395	428	397
Vinter	363	459	320



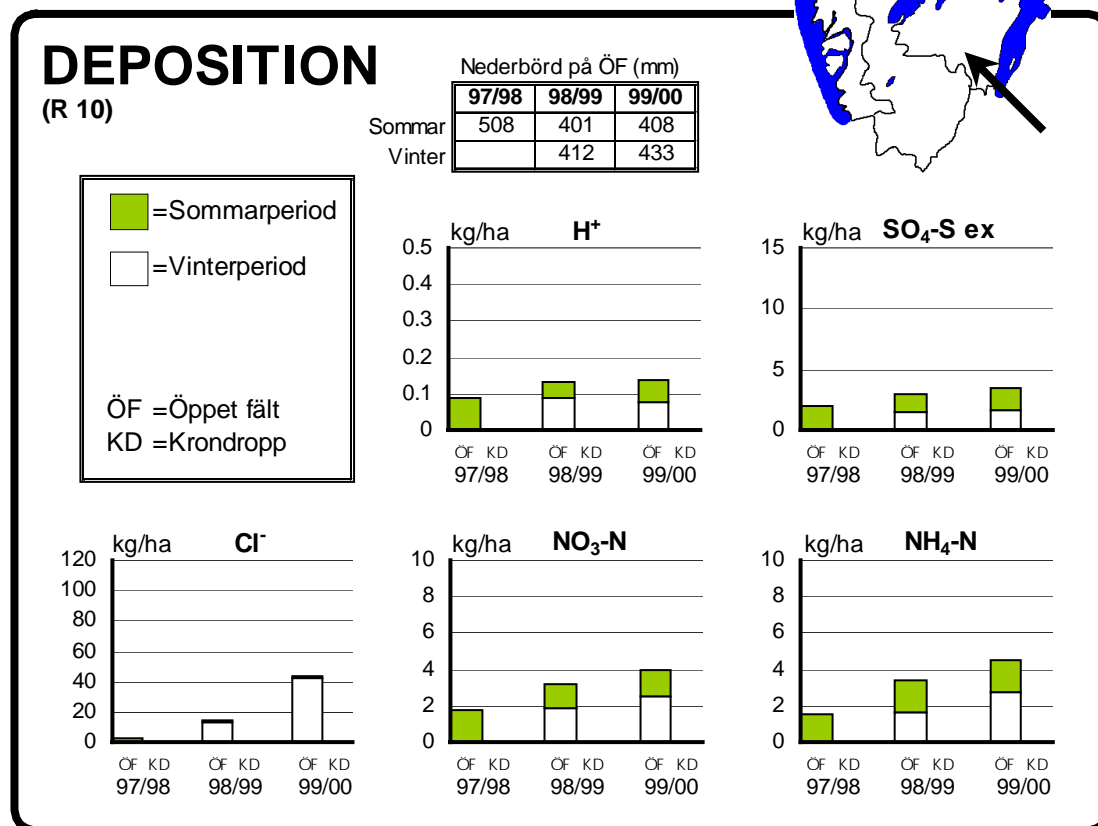
MARKVATTEN

(R 09)

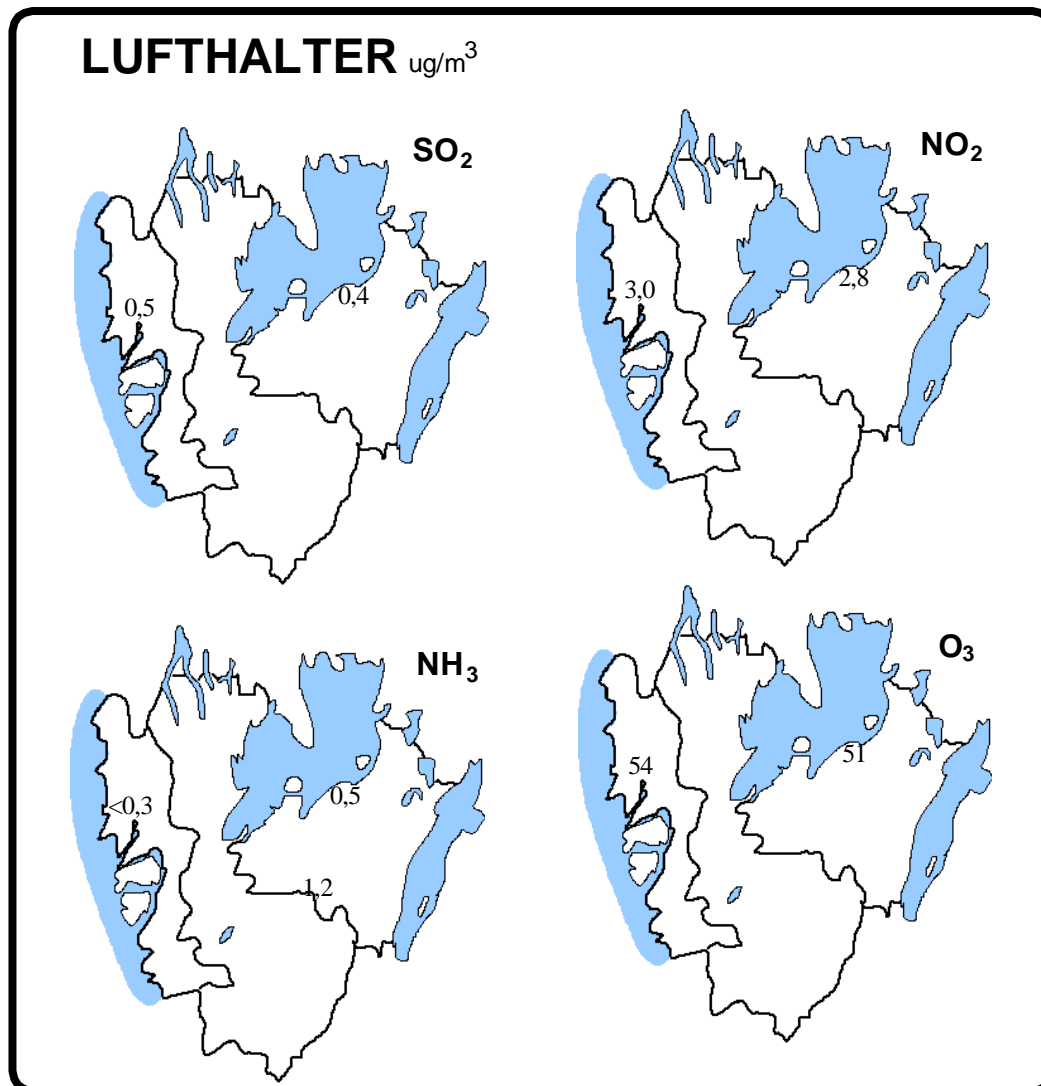


Figur 19. Depositions- och markvattendata från Stora Ek, R 09.

Hallestorp (R 10)



Figur 20. Depositionsdata (öppet fält) från Hallestorp, R 10.



Figur 21. Periodmedelvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) av halter i luft på öppet fält. För SO_2 och NO_2 gäller perioden oktober 1999 till september 2000 och för NH_3 och O_3 april - september 2000.

Tidsutveckling deposition

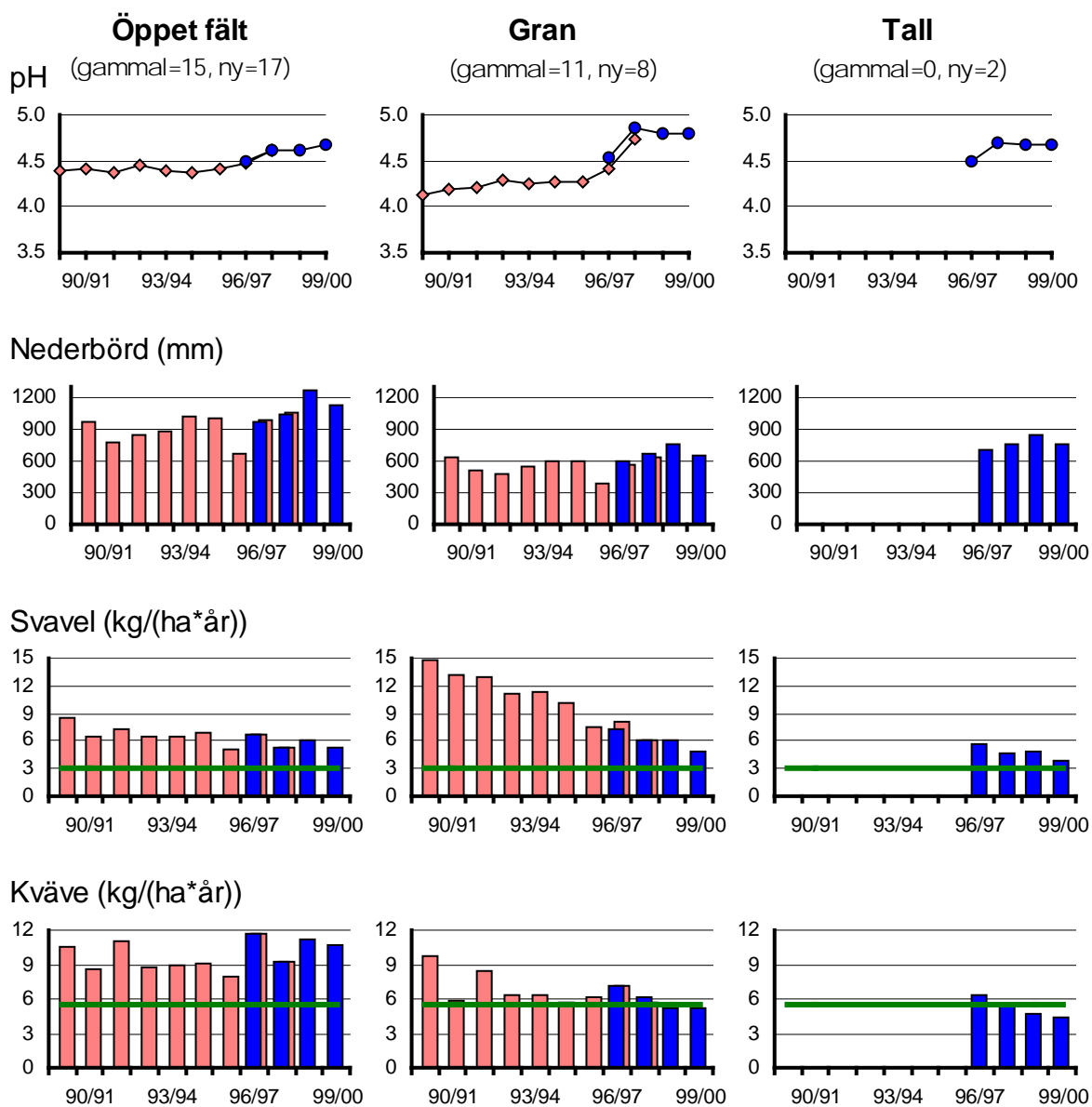
Nederbörden har blivit mindre sur under 1990-talet och dess pH-värde har ökat från 4,4 till 4,7. En förklaring till detta går att finna i våtdepositionen av svavel, som minskat något under 1990-talet trots att det generellt sett regnat mer på senare år, vilket visar på minskad koncentration av svavel i nederbörden. För kväve går det inte att se någon tydlig trend, våtdepositionen har varit förhållandevis stor de senaste åren som en direkt följd av stora nederbördsmängder. Nederbördens

omfattning har varierat mycket under 1990-talet och i genomsnitt varit mellan 600 och 1100 mm.

Svaveldepositionen till länets granytor har, liksom i andra län i södra Sverige, minskat kraftigt under den 11-åriga mätserien. Depositionen under 1999/00 var bara en tredjedel av vad som noterades under 1989/90. Utvecklingen är inte lika tydlig på öppet fält och förklaringen står att finna i en kraftigt minskad torrdeposition. Under slutet av 1990-talet har depositionen på öppet fält varit

ungefär lika stor som depositionen till marken i granytorna, vilket är tecken på liten torrdeposition.

I de två tallytorna har depositionen av svavel och kväve varit mindre än i granytorna, under de fyra år som mätningar utförts i tallytorna. Det beror på att torrdepositionen generellt sett är mindre i tallskog än i granskog. Samtidigt kan delar av nedfallet deponeras till marken som stamavrinning utan att registreras i krondroppsinsamlarna.



Figur 22. Årsmedelvärden för valda parametrar i tre miljöer i Västra Götalands län; öppet fält, granskog och tallskog, uppdelat på två delvis överlappande tidsserier. Figuren visar tidsutveckling trots övergång från "gammal" serie (15 lokaler från 1989/90) till "ny" serie (17 lokaler från 1996/97). Streckad linje anger förväntad genomsnittlig belastning i Götaland år 2010 om beslutade åtgärder genomförs (se sid. 3).

Under 1999/00 noterades i genomsnitt 5 kg svavel via krondropp. Uppskattningsvis deponerades 14-15 kg kväve per hektar granskog i området. Om avtalade utsläppsminskningar genomförs kommer depositionen av svavel och kväve att minska till år 2010. För svavel har den huvudsakliga minskningen redan skett.

Den kraftiga minskningen av sva-velnedfallet i hela Sverige de senaste 15 åren är ett resultat av minskade utsläpp i hela Europa. Åtgärdsarbetet har styrts av inter-

nationella avtal som baserats på känsligheten i olika ekosystem i Europas länder (kritiska belastningsgränser som varierar mellan regionerna). Medvetna åtgärder för att minska svavelutsläpp, samt en ekonomisk utveckling som ledde till att energiintensiva industrier och äldre kolkraftverk lades ner, medförde en snabb minskning av belastningen, främst efter 1989. Halterna i luft av sva-veldioxid speglar denna utveckling väl (se figur 25 i avsnittet om tidsutveckling lufthalter). Halter i luft av gaser och partiklar orsakar torrdeposition. Den kraftiga

minskningen kan även läsas av i depositions-mätningarna i skog som det senaste året visar en mycket liten torrdeposition.

Åtgärder för att minska utsläppen av kväve och kolväten som ger upphov till bland annat förhöjda halter av kväveoxider och marknära ozon har hittills inte varit så framgångsrika. Åtgärdsarbetet försvåras av att det omfattar många olika källor och sektorer i samhället som transporter, jordbruk och energiproduktion.

Tidsutveckling markvatten

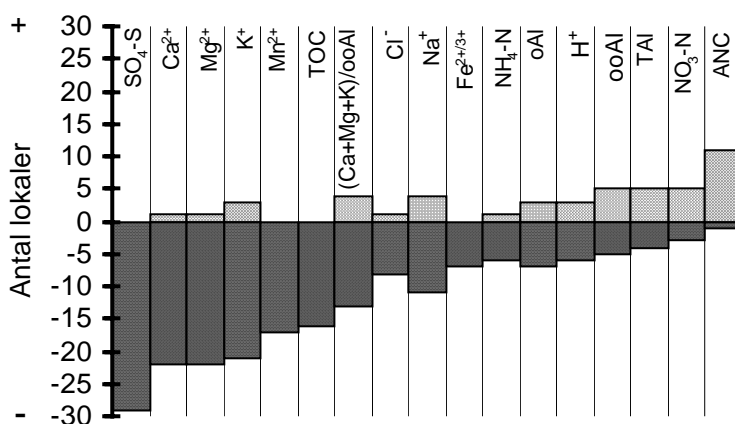
Linjär regressionsanalys har gjorts för att konstatera om markvattnets sammansättning förändrats signifikant sedan mätningarna startade på varje lokal. Sammanställningen ger indikationer på utveckling i skogsmark och markvatten, även om tidsserierna i vissa fall är korta. Lokaler med mindre än fem provtagningar (~2 år) ingår ej.

Figur 23 visar att markvattnets innehåll av baskatjonerna kalcium, magnesium och kalium har minskat signifikant på nära hälften av lokalerna i Götaland. Den tydligaste trenden är dock minskat innehåll av sulfatsvavel, vilket noterats på mer än hälften av lokalerna. Detta är en logisk följd av

minskad svaveldeposition. På en tredjedel av lokalerna har halterna av organiskt kol och mikronäringämnet mangan minskat och på en något mindre andel har kvoten mellan baskatjoner och aluminium minskat. Förhållandena i skogsyterna i Västra Götalands län följer i princip detta generella mönster. En regional variation har noterats i länet. Fler av lokalerna i västra eller sydvästra delarna av länet uppvisar signifikant minskning av kalciumhalten än av lokalerna längre in mot de centrala och östra delarna av länet.

Ett sätt att uttrycka markvattnets syra-bas status är förmågan att buffra mot syror. Den syraneutraliserande förmågan kan uttryckas

som ANC, se ”ord att förklara” sidan 4. Markvattnets beräknade syraneutraliserande förmåga har ökat på 20 % av ytorna. Undersökningarna visar dock att episoder med stort nedfall av havssalt under några få dagar kan leda till omfattande jonbytesprocesser i sura marker, vilket diskuterades närmare i föregående årsrapport. Följden blir höga kloridkoncentrationer och låg ANC under flera år framöver och illustrerar vikten av långa tidsserier för att säkerställa trender i markvattnets surhetsgrad som beror på minskat nedfall av försurande ämnen.



Figur 23. Trendberäkningar för markvatten på 51 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 (-).

Tidsutveckling lufthalter

Lufthalter av SO₂, NO₂ och ozon mäts vid två lokaler i länet, Stora Ek och Hensbacka, medan NH₃ mäts vid ytterligare en lokal, Hallestorp som ligger inom ett jordbruksintensivt område. I Stora Ek startade mätningarna av SO₂, NO₂ och NH₃ i oktober 1996 och ozonmätningarna i april 1997. I Hensbacka startade alla lufthaltsmätningar i februari 1997 medan ammoniakmätningarna i Hallestorp startade ett år senare, februari 1998. Figur 24 visar års-tidsvariationen (månadsmedelvärden) av svaveldioxid, kvävedioxid och ozon fram till september 2000. Mätserierna är ännu för korta för att man skall kunna se någon trend i resultaten vid mätlokalerna, generellt säger man att det krävs cirka 10 års data för att man säkert skall kunna utläsa trender. SO₂- och NO₂-halterna i länet ligger mycket långt under de av Naturvårdsverket fastställda gränsvärdena (miljökvalitetsnormerna) för skydd av hälsa och ekosystem, se förklaring under "lufthalter" på sidan 3.

Under den korta tid som mätningarna av ammoniak har pågått kan man inte se någon förändring vad gäller halterna i Stora Ek och Hensbacka. Däremot har halterna av ammoniak i Hallestorp varit högre under 1999 och 2000 jämfört med första årets mätningar, 1998. Man kan dock inte säga något om trender på grund av den korta mätserien. Halterna är betydligt högre i Hallestorp jämfört med de båda andra lokalerna, något som kan förklaras med dess placering i ett utpräglat jordbruksområde.

Säsongsmedelhalten av marknära ozon, O₃ var lägre än året innan på grund av vädret; sommaren 2000 var betydligt regnigare än sommaren 1999. På samtliga lokaler var halterna något högre än Naturvårdsverkets föreslagna miljökvalitetsmål för ozon. Marknära ozon bildas i luftmassor som är förorenade med kväveoxider och kolväten under påverkan av solljus. Hög solinstrålning medför högre ozonhalter. Det är under vår och tidig sommar som de högsta halterna brukar framträda. Ozonhalterna är

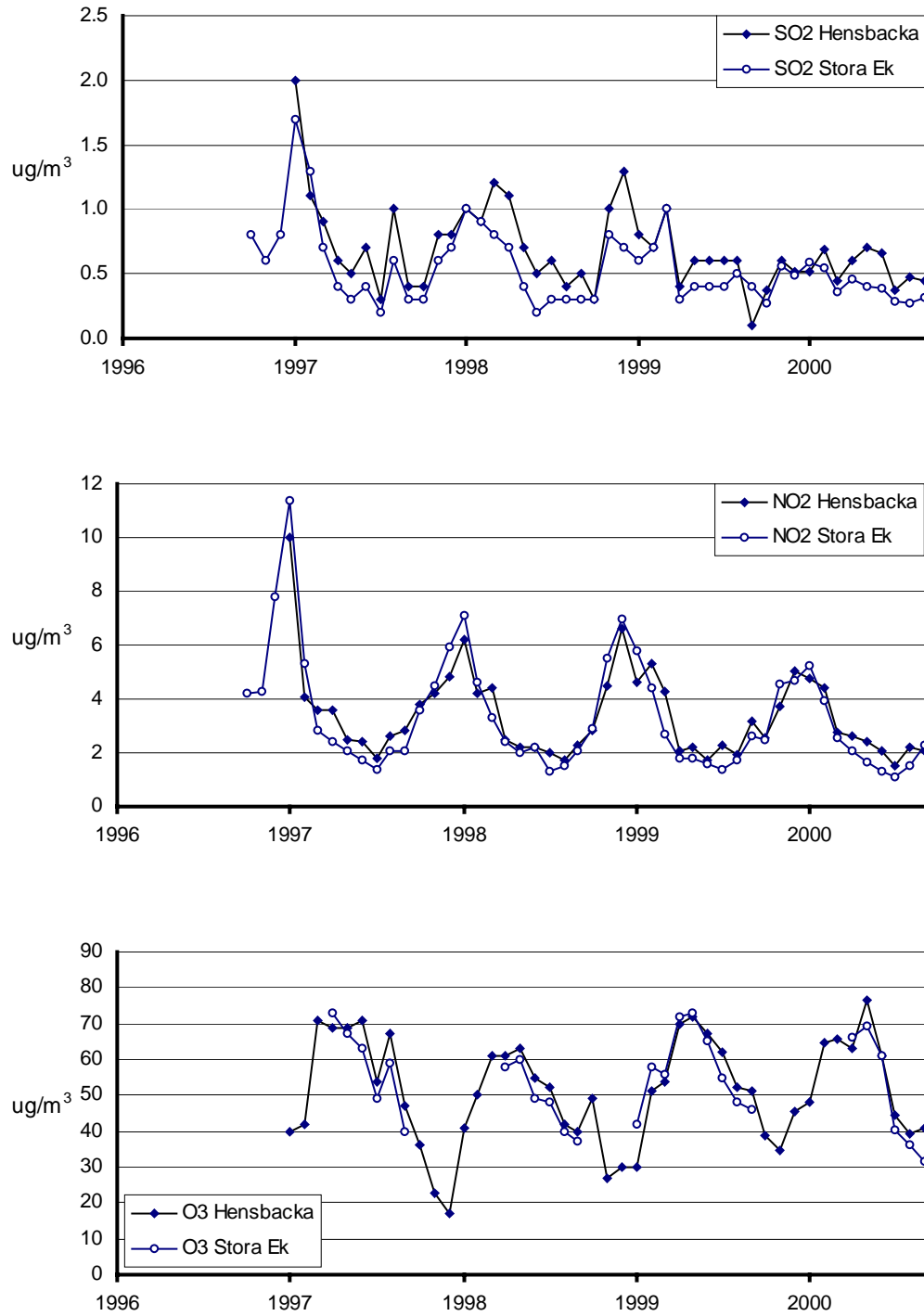
mycket starkt knutna till vädersituationen och trender är ej möjliga att utläsa om mätserierna är kortare än 20-30 år. För mer information angående kritiska ozonnivåer se faktaruta nedan.

Som jämförelse till lufthalternas tidsutveckling i länet visar figur 25 tidsutveckling på fyra EMEP-lokaler i hela Sverige. Dessa har generellt längre mätserier. Vavihill ligger i centrala Skåne, Rörvik söder om Göteborg, Aspvreten öster om Nyköping samt Esrange öster om Kiruna. EMEP-stationerna i södra Sverige, visar en kraftigt nedåtgående trend av SO₂. Även för NO₂ tycks en viss minskning ha skett sedan början av 1990-talet. Någon trend för NH₃ och O₃ kan ännu inte utläsas på grund av för korta mätserier. Korrelation mellan minskande halter och deposition diskuteras närmare under avsnitt "Tidsutveckling deposition".

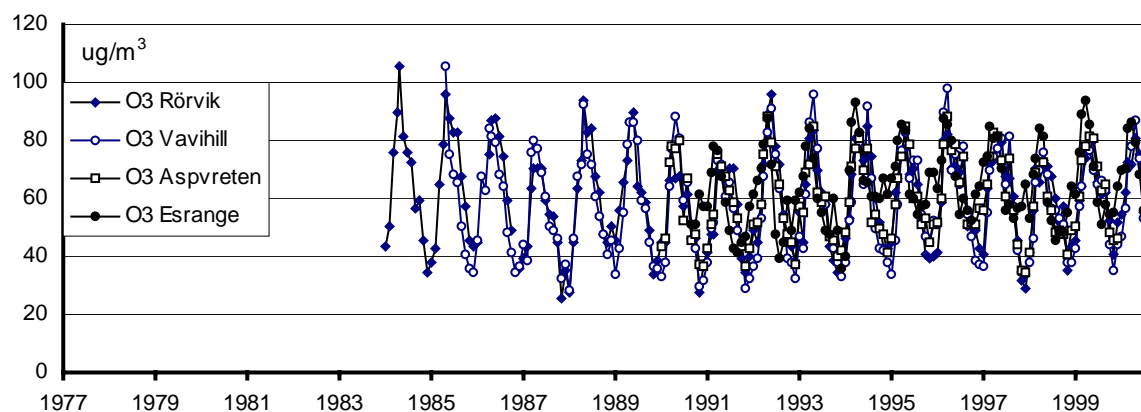
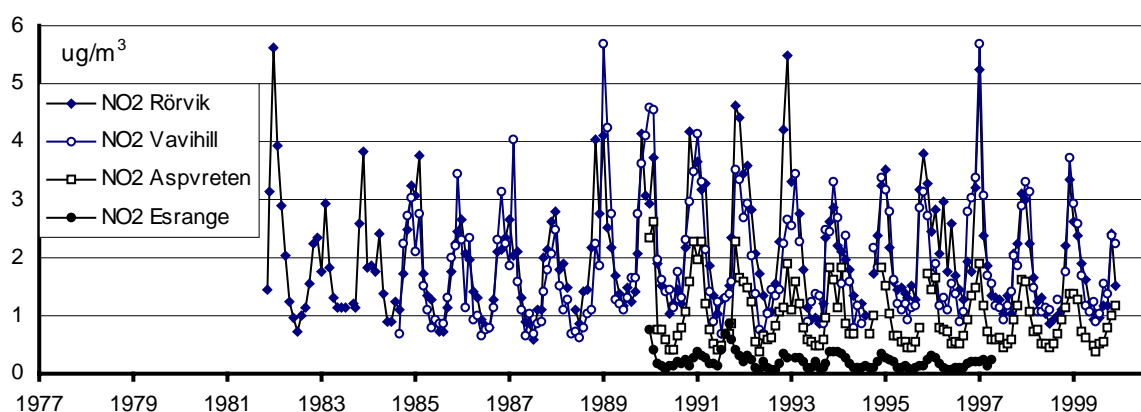
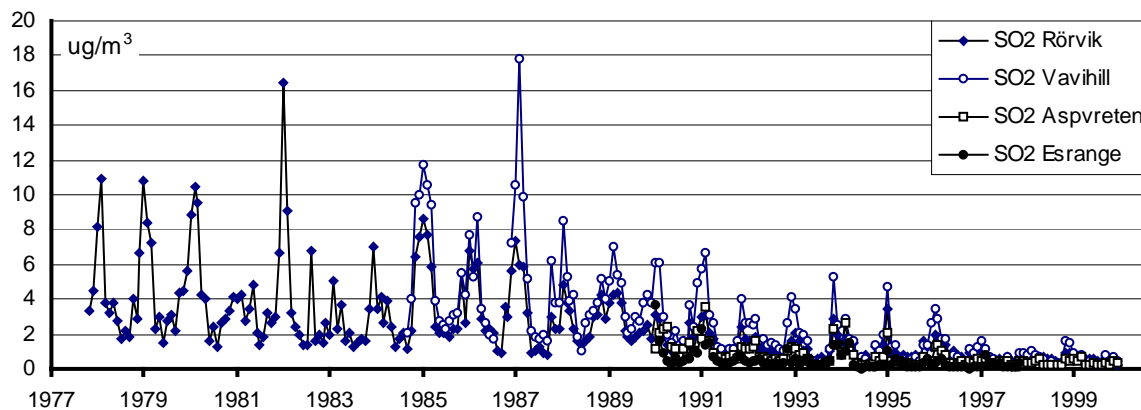
Faktaruta: Ozonhalter

Naturvårdsverkets förslag till långsiktigt miljökvalitetsmål innebär att medelvärdet under sommarhalvåret inte överskrider 50 µg/m³. I det internationella arbetet med kritiska gränsvärden används inte säsongsmedelvärde. 1992-93 visades att summerat överskridande av en tröskelhalt gav bättre överensstämmelse med observerade ozoneffekter, vilket motiverade det dosrelaterade AOT-begreppet. AOT (Accumulated exposure Over Threshold) beskriver summerat överskridande av en viss halt under en viss tidsperiod som gränsvärde för skador på vegetation och uttrycks i ppb-timmar (1ppb=1,96 µg/m³). Det exponeringsindex som används är AOT40 (tröskelvärdet 40 ppb). Orsaken är till stor del att ett lägre värde ligger nära de ozonhalter som uppträder i bakgrundsluft över norra halvklotet. Eftersom växterna tar upp ozon främst under dygnets ljusa timmar, summeras AOT40 endast för dessa.

För jordbruksgrödor, vilda örter och gräs är den kritiska ozonnivån 3000 ppb-timmar för maj-juli. För skogsträd är ozonnivån 10000 ppb-timmar för april-september. AOT40 avspeglar inte direkt växternas upptag av ozon utan räknas fram endast utifrån halten i luften. Utvecklingen mot ett upptagsbaserat exponeringsindex för ozon har påbörjats, men det finns ännu ingen allmänt vedertagen metod för detta. Diffusionsprovtagare ger ett månadsmedelvärde som ännu inte kan översättas till AOT. Resultat från diffusionsprovtagarna kan dock användas för direkt jämförelse med NVs miljökvalitetsmål. Forskning för att översätta resultat från diffusionsprovtagare till både existerande AOT40 begrepp samt till det mer upptagsbaserade exponeringsindexet pågår och beräknas vara avslutad inom de närmaste två åren.



Figur 24. Månadsmedelvärden för svaveldioxid (SO_2), kvävedioxid (NO_2) och marknära ozon (O_3) i Hensbacka och Stora Ek. Data till september 2000.



Figur 25. Månadsmedelvärden för svaveldioxid (SO₂), kvävedioxid (NO₂) och marknära ozon (O₃) på fyra EMEP-lokaler i Sverige; Rörvik söder om Göteborg, Vavihill i centrala Skåne, Aspvreten öster om Nyköping samt Esrange öster om Kiruna. Observera att stationernas mätningar startar olika år och att det är annan skala än i figur 24.

Data i tabellform - deposition, lufthalter, markvatten

Tabell 1. Öppet fältdata från Västra Götalands län, komplett hydrologisk årsdeposition. Nederbörd (Nedb) anges i mm/år, övriga parametrar i kg/hektar och år.

Lokal	År	Nedb	H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
Åboland (O 01 A)	96/97	987	0,42	12,4	9,4	64,0	8,4	7,6	4,0	4,6	38,5	2,6	0,16
	97/98	1166	0,33	7,4	6,4	22,5	6,7	5,3	3,0	2,0	13,3	1,9	0,21
	98/99	1323	0,35	8,4	6,9	31,0	7,3	6,7	2,8	2,2	18,6	2,8	0,13
	99/00	1172	0,29	9,2	6,3	63,2	7,2	6,5	3,3	4,7	39,2	3,5	0,37
Klippan (O 05 A)	89/90	1172	0,50	11,8	10,4	31,0	6,2	7,2	2,1	2,1	17,9	3,5	0,23
	90/91	896	0,29	8,9	7,9	20,8	5,3	6,0	1,6	1,3	12,9	1,7	0,18
	91/92	1150	0,54	12,4	10,5	41,9	8,2	8,9	2,4	2,8	23,2	1,8	0,23
	92/93	1198	0,46	12,2	9,4	60,5	7,2	7,0	3,3	4,0	32,3	2,5	0,05
	93/94	1236	0,42	8,6	7,7	18,7	5,6	5,5	2,2	1,3	11,3	2,0	0,04
	94/95	1173	0,45	9,7	7,8	41,6	6,1	5,5	3,7	2,7	23,3	2,6	0,05
	95/96	789	0,26	7,2	6,6	12,3	5,5	5,9	2,2	1,0	7,7	1,9	0,07
	96/97	1028	0,38	9,8	7,7	46,6	6,5	5,7	3,2	3,4	26,5	2,1	0,11
	97/98	1124	0,29	6,5	5,3	25,3	5,4	4,1	2,6	1,9	12,8	3,6	0,10
	98/99	1393	0,38	7,9	6,2	37,1	5,5	4,4	3,3	2,6	21,2	2,4	0,14
99/00	1259	0,27	8,2	5,8	53,2	6,7	5,9	3,3	3,8	32,7	3,7	0,38	
Vättlefjäll (O 16 A)	89/90	1020	0,46	11,1	9,2	41,3	6,1	6,3	2,0	2,8	23,1	2,7	
	90/91	851	0,35	9,4	8,2	26,8	5,9	6,0	1,5	1,9	17,6	1,6	
	91/92	1106	0,51	12,9	10,7	47,5	8,3	8,2	2,8	3,2	29,9	1,9	
	92/93	1036	0,42	9,0	7,3	36,9	5,1	5,0	1,7	2,7	19,6	2,4	0,07
	93/94	1102	0,47	9,1	7,9	25,2	5,7	5,6	1,8	1,7	15,2	1,7	0,04
	94/95	1235	0,50	10,6	8,5	44,3	6,2	5,6	4,1	3,0	25,4	3,2	0,04
	95/96	697	0,23	6,7	6,1	12,3	4,6	5,0	2,2	1,0	7,7	1,5	0,07
	96/97	1234	0,48	13,6	11,2	51,1	10,1	10,9	4,0	3,7	30,0	2,8	0,14
	97/98	1199	0,26	7,8	6,5	28,8	5,8	5,5	3,1	2,5	17,5	2,6	0,11
	98/99	1672	0,42	11,4	9,3	44,1	9,0	8,9	3,8	3,1	26,5	3,6	0,17
99/00	1334	0,27	8,5	5,8	58,7	6,1	5,8	3,2	4,5	35,2	2,5	0,34	
Hensbacka (O 35 A)	89/90	957	0,43	10,7	9,4	28,8	6,2	7,7	1,8	1,9	17,2	2,1	0,19
	90/91	1065	0,43	11,0	9,2	39,2	6,6	6,8	2,5	3,1	23,1	2,0	0,21
	91/92	1164	0,64	15,5	13,0	54,3	10,0	10,7	2,4	3,6	30,5	2,3	0,23
	92/93	833	0,32	7,6	5,8	37,9	3,9	4,2	1,6	2,6	20,3	2,2	0,03
	93/94	1198	0,48	8,4	7,2	25,8	5,5	4,5	1,9	1,6	15,3	1,6	0,04
	94/95	988	0,44	7,4	6,3	23,5	4,8	3,9	3,4	1,6	13,8	1,5	0,03
	95/96	672	0,27	6,4	5,7	14,8	4,8	4,3	1,8	1,2	9,6	1,8	0,08
	96/97	1014	0,33	8,0	6,6	30,0	6,0	5,8	2,2	2,3	17,4	2,0	0,24
	97/98	1155	0,37	7,9	6,4	30,3	6,7	5,0	3,1	2,3	17,5	2,9	0,10
	98/99	1450	0,41	8,2	6,9	28,1	7,1	6,0	2,9	2,0	16,4	2,4	0,14
99/00	1177	0,24	7,8	5,7	44,6	5,7	5,1	3,4	3,5	27,3	2,1	0,29	
Jakobsbyn- Ödegård (P 02 A)	89/90	667	0,29	6,4	6,0	9,4	3,6	3,0	1,6	0,8	6,6	1,9	0,13
	90/91	419	0,13	3,9	3,6	7,3	2,0	1,7	1,2	0,7	4,2	2,3	0,08
	91/92	500	0,22	5,1	4,8	7,1	3,0	2,9	1,4	0,7	3,9	2,1	0,10
	92/93	646	0,22	5,9	5,4	11,3	3,1	3,4	2,1	1,3	6,1	2,9	0,30
	93/94	908	0,34	7,3	7,0	7,9	4,1	4,3	2,5	0,6	4,8	2,1	0,11
	94/95	750	0,27	5,7	5,3	7,3	3,0	2,4	3,1	0,8	4,4	2,8	0,18
	95/96	535	0,19	4,5	4,4	4,2	2,8	2,9	2,1	0,6	2,8	1,6	0,08
	96/97	631	0,16	4,1	3,8	7,0	3,0	2,5	2,0	0,8	4,3	1,2	0,15
	97/98	942	0,18	6,1	5,5	11,9	4,1	3,9	2,5	1,1	8,4	2,0	0,20
	98/99	1328	0,29	7,0	6,2	16,6	4,7	4,0	2,7	1,2	9,5	2,1	0,13
99/00	983	0,21	5,9	5,0	18,3	5,0	4,3	2,2	1,5	11,9	1,8	0,49	

Tabell 1 (forts.) Öppet fältdata från Västra Götalands län,

Lokal	År	Neddb	H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
Björkered, Tranemo (P 12 A)	89/90	955	0,37	8,3	7,2	25,0	4,7	4,3	1,7	1,8	14,4	1,7	
	90/91	775	0,28	6,9	6,2	15,6	4,0	5,4	1,0	1,0	9,2	1,4	
	91/92	718	0,34	6,3	5,6	14,9	4,3	4,7	1,0	1,0	7,9	1,3	
	92/93	915	0,34	7,0	6,0	23,8	4,5	4,7	1,6	1,7	12,7	1,9	0,01
	93/94	971	0,40	6,4	5,8	13,1	4,2	4,2	1,3	0,8	7,8	1,3	0,02
	94/95	936	0,41	6,5	5,7	17,5	4,0	3,8	2,6	1,2	10,0	1,0	0,02
	95/96	569	0,23	4,9	4,6	5,5	3,2	3,1	2,2	0,6	3,6	1,1	0,07
	96/97	881	0,24	5,7	4,8	19,7	4,3	4,6	2,6	1,6	10,9	1,4	0,14
	97/98	920	0,17	3,9	3,5	10,1	3,3	3,1	1,7	1,0	5,7	1,5	0,14
	98/99	1181	0,20	5,4	4,4	20,3	4,2	3,7	2,9	1,5	11,9	2,4	0,24
99/00	1004	0,20	5,0	3,7	26,9	4,4	3,9	2,2	2,1	15,8	1,3	0,27	
Ösjö (P 52 A)	89/90	1120	0,49	11,4	9,7	37,2	6,0	6,1	2,0	2,6	21,0	1,9	0,22
	90/91	795	0,41	8,8	7,7	23,1	5,3	4,6	2,3	1,5	11,6	1,2	0,16
	91/92	1013	0,47	10,1	8,5	33,5	6,2	5,8	1,9	2,1	18,2	1,4	0,20
	92/93	990	0,36	8,8	7,4	31,7	5,2	5,6	2,5	2,4	17,2	2,3	0,04
	93/94	1180	0,50	9,3	8,2	24,1	6,3	5,5	2,3	1,6	13,4	1,4	0,03
	94/95	1042	0,50	7,9	6,8	23,8	4,6	3,5	3,5	1,6	13,4	1,6	0,03
	95/96	802	0,35	6,9	6,4	11,0	4,8	5,0	2,7	1,0	6,9	1,6	0,07
	96/97	1013	0,46	8,2	6,7	31,6	5,5	4,2	3,1	2,5	18,0	1,4	0,10
	97/98	1186	0,31	7,5	6,3	25,9	6,4	5,6	3,3	2,1	15,1	1,9	0,14
	98/99	1366	0,29	7,7	6,5	25,2	7,0	6,8	3,2	1,7	15,0	2,9	0,14
99/00	1237	0,24	7,7	5,4	50,7	6,3	6,0	2,9	3,6	30,4	2,7	0,18	
Fristad (P 56 A)	89/90	1177	0,39	10,6	9,1	30,6	5,3	5,2	2,8	2,1	17,7	1,8	0,24
	90/91	891	0,36	7,8	7,0	18,2	4,2	4,5	1,6	1,2	9,6	1,3	0,18
	91/92	832	0,32	6,6	5,9	14,4	4,1	4,3	1,3	0,9	7,3	1,1	0,17
	92/93	889	0,26	6,7	5,6	22,7	3,8	3,8	1,7	1,7	11,7	1,9	0,07
	93/94	1199	0,51	8,6	7,8	15,7	5,2	4,5	2,4	1,0	9,5	1,5	0,05
	94/95	965	0,38	6,7	5,9	18,9	4,0	3,3	3,7	1,4	10,8	1,9	0,05
	95/96	739	0,40	6,6	6,0	11,9	5,1	4,3	3,0	1,0	7,4	2,3	0,06
	96/97	1012	0,38	9,4	7,6	38,6	7,0	6,8	4,1	3,0	22,3	2,4	0,11
	97/98	1203	0,30	7,4	6,3	22,8	6,6	6,0	3,6	1,9	13,9	3,1	0,11
	98/99	1482	0,37	11,3	7,7	78,6	8,8	7,2	5,0	4,9	43,4	4,2	0,19
99/00	1303	0,25	8,5	6,0	52,6	6,7	6,6	3,8	3,7	31,2	3,9	0,35	
Koberg (P 60 A)	89/90	835	0,34	8,3	7,1	25,8	4,8	4,4	1,7	1,8	14,8	1,3	0,17
	90/91	671	0,22	6,1	5,0	22,5	3,3	3,6	1,0	1,3	11,4	1,4	0,13
	91/92	624	0,21	7,0	5,5	31,9	4,4	3,7	1,6	2,3	17,9	1,1	0,13
	92/93	691	0,21	6,6	4,6	41,6	3,2	3,5	1,7	2,8	21,8	1,6	0,01
	93/94	765	0,30	5,5	5,1	10,1	3,4	3,2	1,2	0,7	5,8	0,8	0,01
	94/95	985	0,63	10,2	8,6	35,0	6,7	5,4	4,1	2,4	20,2	1,3	0,03
	95/96	619	0,28	5,2	4,5	14,5	3,7	3,2	2,2	2,8	8,3	1,8	0,05
	96/97	1012	0,47	10,1	7,7	51,9	7,0	6,3	4,6	3,9	27,8	2,3	0,10
	97/98	966	0,32	6,6	5,2	31,1	5,8	4,2	3,8	2,3	16,8	1,9	0,09
	98/99	1355	0,39	9,2	6,9	49,3	7,2	5,7	3,7	3,3	27,9	2,5	0,14
99/00	1152	0,26	8,8	6,0	59,9	6,4	6,0	3,0	4,5	38,2	2,7	0,12	
Hudene (P 70 A)	89/90	761	0,21	6,6	5,9	16,7	3,2	3,2	1,5	1,1	10,3	1,7	0,15
	90/91	678	0,23	6,3	5,5	16,6	3,1	2,9	1,4	1,0	9,6	2,2	0,14
	91/92	640	0,13	6,0	5,3	16,4	3,4	3,2	1,6	1,0	9,5	1,8	0,13
	92/93	791	0,20	7,2	5,8	30,3	2,8	2,6	2,7	2,4	16,2	2,4	0,06
	93/94	764	0,18	5,2	4,8	8,7	3,1	3,1	2,1	0,7	5,4	1,7	0,04
	94/95	911	0,20	6,0	5,3	15,7	3,2	3,0	3,7	1,1	9,4	1,7	0,05
	95/96	592	0,11	3,4	3,1	6,2	2,3	2,6	1,7	0,5	4,6	2,2	0,05
	96/97	774	0,17	4,6	3,9	15,1	2,9	3,6	2,3	1,1	9,8	2,1	0,07
	97/98	818	0,09	3,2	2,9	8,2	2,6	2,1	1,5	0,7	5,8	2,3	0,14
	98/99	1031	0,15	4,2	3,5	14,8	3,3	2,9	2,6	1,0	9,3	2,6	0,10
99/00	816	0,09	3,9	3,2	14,0	2,9	3,0	1,6	1,1	8,9	2,1	0,18	

Tabell 1. (forts.) Öppet fältdata från Västra Götalands län.

Lokal	År	Nedb	H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
Lurås (P 90 A)	94/95	1224	0,52	10,3	8,3	44,3	6,5	7,1	4,6	3,1	25,9	1,9	0,04
	95/96	896	0,55	9,5	7,7	38,0	7,0	6,5	3,7	2,8	21,4	2,1	0,06
	96/97	1205	0,47	12,6	10,1	54,9	9,9	9,3	4,4	4,3	31,6	2,4	0,11
	97/98	975	0,26	6,4	5,1	27,9	4,8	4,7	2,1	2,1	15,9	1,7	0,09
	98/99	1399	0,47	10,4	7,7	59,1	8,3	6,9	3,4	4,1	33,8	2,7	0,14
	99/00	1325	0,43	12,5	7,3	113,1	8,8	6,9	4,2	8,2	68,1	3,1	0,18
Lindås (P 91 B)	96/97	1101	0,32	14,7	11,3	74,7	9,4	9,5	6,2	7,4	44,6	3,2	0,11
	97/98	749	0,13	5,5	4,8	15,2	4,2	4,0	3,0	1,7	9,2	2,0	0,08
	98/99	1138	0,23	9,6	8,1	33,0	7,3	7,5	3,8	3,1	19,0	3,4	0,11
	99/00	1285	0,30	11,1	7,6	75,4	7,7	7,0	4,4	5,9	46,8	3,2	0,23
Bullsäng (P 92 A)	96/97	881	0,25	6,7	5,5	25,0	5,1	5,6	2,2	2,0	14,2	2,1	0,11
	97/98	1138	0,26	6,4	5,5	20,6	5,4	5,0	2,8	1,7	11,8	2,4	0,20
	98/99	1179	0,28	6,2	5,0	26,3	5,2	4,8	2,2	1,8	15,5	2,7	0,12
	99/00	1108	0,22	5,9	4,2	36,8	5,0	4,6	2,0	2,7	21,6	1,9	0,21
Humlered (P 93 A)	96/97	906	0,25	5,6	4,9	16,3	4,0	3,7	2,4	1,5	9,3	1,7	0,19
	97/98	1144	0,33	6,0	5,4	12,5	5,0	4,1	2,2	1,2	7,3	1,6	0,11
	98/99	1275	0,30	6,9	5,0	42,6	4,9	4,2	2,6	2,6	23,9	2,4	0,13
	99/00	1037	0,24	6,1	4,9	27,2	4,9	4,6	2,1	1,9	17,0	2,3	0,16
Härslätt (P 94 A)	96/97	1099	0,21	7,8	6,6	26,2	5,6	6,1	2,7	2,2	15,6	4,1	0,11
	97/98	1054	0,29	5,9	5,3	13,5	5,0	4,4	2,4	1,3	8,2	2,2	0,10
	98/99	1179	0,25	5,7	4,9	17,2	4,3	3,6	2,3	1,3	10,4	2,3	0,12
	99/00	1229	0,25	6,8	5,3	33,5	5,0	4,8	2,6	2,5	19,8	1,8	0,22
Blängsmossen (R 06 A)	93/94	836	0,25	5,9	5,6	6,6	3,1	3,6					
	94/95	1116	0,32	6,6	6,1	11,8	3,8	3,3					
	95/96	594	0,14	3,0	2,8	3,1	2,0	1,9					
	96/97	725	0,15	3,8	3,4	9,3	2,7	2,6					
	97/98	988	0,15	5,0	4,6	10,0	3,6	3,1					
	98/99	1004	0,17	4,6	4,2	7,4	3,4	3,2					
	99/00	943	0,15	4,1	3,5	12,4	3,3	3,2					
Stora Ek (R 09 A)	95/96	401	0,07	2,0	1,9	2,3	1,5	1,6	0,8	0,2	1,7	0,7	0,03
	96/97	838	0,20	4,5	3,8	14,2	3,5	3,0	1,8	1,3	8,3	1,2	0,10
	97/98	948	0,17	4,2	3,7	10,9	3,3	2,9	2,2	0,9	5,8	1,4	0,26
	98/99	887	0,17	3,5	3,1	7,0	3,0	2,3	1,6	0,6	3,9	2,2	0,09
	99/00	717	0,13	3,1	2,6	10,5	2,7	2,5	1,6	1,0	6,2	1,1	0,21
Hallestorp (R 10 A)	98/99	813	0,13	3,7	3,0	14,8	3,2	3,4					
	99/00	840	0,14	5,5	3,5	43,7	4,0	4,5					

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

Lokal	År	Nedb	H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
Åboland (O 01 A)	96/97	743	0,25	10,0	7,4	56,3	5,5	3,6	5,2	4,5	33,0	10,0	1,15
	97/98	748	0,16	7,3	5,6	37,3	4,0	2,9	3,9	3,2	21,6	10,9	0,83
	98/99	895	0,22	8,1	6,3	39,9	3,9	2,1	4,3	3,3	23,0	11,3	1,03
	99/00	783	0,18	7,4	4,6	61,8	3,4	1,8	4,3	4,5	35,9	12,7	0,94
Klippan (O 05 A)	89/90	862	0,66	19,6	16,6	66,1	4,9	3,2					
	90/91	619	0,40	17,1	15,0	45,9	3,8	1,9					
	91/92	623	0,42	15,7	13,5	47,7	4,1	3,2					
	92/93	755	0,45	17,0	12,8	90,7	3,6	4,0					
	93/94	789	0,46	14,9	13,0	40,5	2,8	1,8	6,7	4,1	20,8	16,1	2,89
	94/95	807	0,38	14,8	12,5	49,4	3,2	1,8	8,1	4,2	27,0	17,8	2,86
	95/96	562	0,28	11,7	10,4	27,6	3,2	2,1	5,9	3,3	14,5	15,1	2,75
	96/97	717	0,32	14,4	10,9	75,7	4,5	2,9	8,7	6,1	40,0	17,8	4,12
	97/98	782	0,14	9,8	7,7	47,1	2,7	2,6	6,6	4,6	25,0	24,7	2,58
	98/99	816	0,14	7,8	6,0	38,2	2,0	2,1					
99/00	840	0,19	9,7	6,2	74,4	3,5	1,9						
Hensbacka (O 35 A)	89/90	679	0,46	19,4	15,7	81,2	7,4	4,9					
	90/91	577	0,26	13,0	10,9	46,2	3,7	2,5					
	91/92	591	0,29	16,2	13,1	68,3	6,2	4,3					
	92/93	594	0,22	14,2	10,5	80,7	4,0	3,5					
	93/94	677	0,29	11,9	10,0	40,2	4,4	2,3	6,0	3,7	22,4	14,9	0,77
	94/95	661	0,29	12,5	9,9	55,1	5,0	2,3	7,3	4,4	30,7	16,6	0,88
	95/96	410	0,11	8,1	6,8	30,2	4,9	2,8	5,1	3,0	17,1	13,8	0,53
	96/97	689	0,19	12,1	8,4	78,2	6,7	3,8	7,8	5,8	44,0	18,6	1,01
	97/98	766	0,13	10,3	7,5	59,7	5,6	3,5	6,9	4,9	33,4	22,6	0,76
	98/99	942	0,16	10,6	7,9	58,6	4,7	2,5	6,3	4,7	31,7	21,5	0,53
99/00	744	0,11	8,9	5,4	74,8	4,2	1,9	6,8	5,6	46,2	17,1	0,75	
Jakobsbyn- Ödegård (P 02 A)	89/90	529	0,32	11,6	10,6	22,8	4,9	3,5					
	90/91	413	0,20	10,4	9,6	17,2	2,8	2,1	5,0	1,8	9,4	10,5	1,25
	91/92	385	0,19	8,6	7,8	17,7	3,1	2,2	4,7	1,8	9,2	8,7	1,62
	92/93	473	0,14	8,7	7,5	24,2	2,4	1,6					
	93/94	582	0,24	10,3	9,7	13,7	3,5	2,4	6,4	1,9	8,5	11,0	1,65
	94/95	553	0,18	8,3	7,7	15,0	2,8	1,9	6,0	1,8	8,4	13,1	1,93
	95/96	354	0,18	5,6	5,2	8,8	2,8	1,9					
	96/97	481	0,13	6,5	5,6	19,6	3,0	2,3					
	97/98	661	0,10	7,1	6,2	20,6	3,2	2,6					
	98/99	789	0,12	7,5	6,6	20,9	3,0	2,5					
99/00	544	0,08	5,6	4,1	32,4	2,8	1,8						
Ösjö (P 52 A)	89/90	710	0,39	24,6	21,4	70,5	8,7	6,6					
	90/91	615	0,48	22,9	20,2	58,3	7,3	4,4	13,3	5,5	29,9	16,9	2,72
	91/92	700	0,50	24,4	21,1	72,3	10,0	6,9	12,9	6,6	39,5	17,9	4,12
	92/93	661	0,35	19,6	15,5	89,0	5,2	4,9					
	93/94	640	0,38	18,1	15,8	48,9	5,9	3,8	9,2	5,0	26,6	21,3	3,27
	94/95	550	0,32	14,0	11,9	46,6	4,7	3,2	8,6	4,4	25,5	13,9	2,91
	95/96	385	0,18	11,2	9,8	29,8	4,7	4,9					
	96/97	665	0,25	14,6	11,2	72,3	6,7	5,3					
	97/98	701	0,10	11,0	8,4	55,3	5,3	4,7					
	98/99	790	0,19	12,3	9,6	59,1	4,6	3,3					
99/00	760	0,19	9,7	6,2	76,8	5,0	2,9						

Tabell 2. (forts.) Krondroppsdata från Västra Götalands län.

Lokal	År	Nedb	H ⁺	SO ₄ -S	SO ₄ -S _{ex}	Cl ⁻	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
Hudene (P 70 A)	89/90	427	0,33	11,1	9,2	41,7	3,7	2,1					
	90/91	454	0,20	12,2	10,7	32,1	2,4	1,4	5,4	3,3	16,6	12,8	0,92
	91/92	297	0,13	8,0	6,5	31,1	2,0	1,3	3,8	3,0	16,3	10,4	0,97
	92/93	394	0,14	8,3	6,9	31,6	1,5	1,1					
	93/94	377	0,16	7,1	6,0	23,7	2,4	1,4	3,8	2,6	12,7	10,1	0,78
	94/95	453	0,18	7,0	5,7	29,4	2,2	1,1	4,3	2,8	16,1	10,5	0,88
	95/96	340	0,12	4,6	3,9	15,9	2,0	1,5					
	96/97	369	0,08	5,4	3,8	34,4	2,2	1,4					
	97/98	479	0,05	4,1	3,1	20,8	1,6	1,6					
	98/99	555	0,09	4,9	3,6	27,5	1,7	1,1					
99/00	485	0,07	5,4	3,8	35,6	2,2	1,1						
Bullsäng (P 92 A)	96/97	616	0,22	10,4	8,3	47,2	4,2	3,6	6,8	3,9	25,4	17,1	1,91
	97/98	733	0,12	8,3	6,7	34,3	3,2	2,9	5,0	2,8	18,6	22,6	1,37
	98/99	746	0,13	8,2	6,5	36,9	2,9	3,0	4,8	3,1	20,1	19,4	1,55
	99/00	685	0,12	8,4	5,6	59,1	3,7	2,3	6,1	4,3	32,6	19,3	1,66
Humlered (P 93 A)	96/97	679	0,20	4,6	3,7	19,7	2,1	1,3	3,2	2,0	11,0	5,5	0,49
	97/98	750	0,14	4,3	3,7	12,5	1,7	2,2	2,4	1,4	6,9	7,2	0,38
	98/99	790	0,14	4,5	3,6	19,0	1,9	1,5	2,6	1,8	10,8	7,2	0,26
	99/00	716	0,14	4,3	3,1	25,4	2,3	1,4	2,6	2,4	14,4	8,0	0,61
Härslätt (P 94 A)	96/97	702	0,12	9,7	7,3	53,2	4,4	3,1	7,7	4,6	29,5	19,5	1,46
	97/98	684	0,07	6,6	5,2	30,8	3,3	2,8	4,5	2,8	15,9	18,1	0,83
	98/99	828	0,06	7,3	5,7	34,7	3,4	2,4	6,2	3,4	19,0	19,6	0,86
	99/00	776	0,05	7,2	4,7	54,0	3,5	2,2	6,4	4,3	30,0	18,7	1,25
Stora Ek (R 09 A)	95/96	294	0,06	3,2	2,9	6,3	1,4	1,0	1,7	0,9	3,3	6,8	0,75
	96/97	483	0,05	4,1	3,3	17,0	1,5	1,0	3,1	2,0	9,0	11,2	1,67
	97/98	592	0,05	3,9	3,3	12,3	2,2	1,5	2,7	1,5	6,7	14,8	0,94
	98/99	556	0,05	3,4	2,8	12,3	1,5	1,0	2,5	1,5	6,5	9,8	1,01
	99/00	362	0,03	3,2	2,4	17,1	1,5	1,3	2,8	1,7	8,9	10,9	1,07
	99/00	362	0,03	3,2	2,4	17,1	1,5	1,3	2,8	1,7	8,9	10,9	1,07

Tabell 3. Beräknad totaldeposition av väte- och baskatjoner i Västra Götalands län, kg/hektar och år.

Lokal	År	H ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mn ²⁺
Åboland (O 01 A)	96/97	0,52	5,6	5,9	48,0	3,4	0,22
	97/98	0,41	3,9	3,1	21,9	2,5	0,25
	98/99	0,44	3,2	2,9	23,0	3,1	0,14
	99/00	0,37	6,0	5,4	44,4	4,3	0,51
Klippan (O 05 A)	96/97	0,63	4,1	5,1	40,0	2,7	0,13
	97/98	0,47	3,8	3,5	25,0	4,8	0,13
	98/99	0,47	3,4	3,1	24,6	2,5	0,14
	99/00	0,38	5,1	5,0	40,4	5,1	0,62
Hensbacka (O 35 A)	96/97	0,51	3,4	5,5	44,0	3,1	0,28
	97/98	0,53	4,5	4,3	33,4	4,6	0,14
	98/99	0,58	3,6	4,0	31,7	3,0	0,15
	99/00	0,31	5,3	5,8	46,2	3,2	0,38
Jakobsbyn- Ödegård (P 02 A)	96/97	0,28	2,6	1,5	10,2	1,7	0,16
	97/98	0,24	3,8	1,8	13,1	3,2	0,30
	98/99	0,37	3,2	1,4	11,0	2,5	0,16
	99/00	0,23	3,3	2,2	17,3	2,5	0,72
Ösjö (P 52 A)	96/97	0,87	4,0	5,1	39,2	2,2	0,10
	97/98	0,55	4,6	4,0	29,9	3,0	0,19
	98/99	0,58	4,3	4,0	32,0	3,7	0,15
	99/00	0,39	4,1	5,2	42,9	3,6	0,23
Hudene (P 70 A)	96/97	0,22	3,2	2,3	18,4	2,9	0,10
	97/98	0,13	2,6	1,4	10,9	4,2	0,26
	98/99	0,20	3,1	1,8	14,6	3,0	0,12
	99/00	0,14	2,5	2,4	19,1	3,2	0,26
Bullsäng (P 92 A)	96/97	0,47	2,8	3,4	25,4	2,6	0,11
	97/98	0,40	3,5	2,6	19,2	3,1	0,23
	98/99	0,44	2,7	2,6	20,3	3,1	0,14
	99/00	0,37	2,8	4,1	32,6	2,8	0,27
Humlered (P 93 A)	96/97	0,29	2,5	1,9	12,6	1,8	0,19
	97/98	0,37	2,8	1,5	9,4	2,0	0,15
	98/99	0,34	2,7	3,4	27,6	2,6	0,13
	99/00	0,27	3,0	2,3	18,7	2,6	0,20
Härslätt (P 94 A)	96/97	0,29	4,7	4,1	29,5	6,2	0,20
	97/98	0,35	4,1	2,3	15,9	3,9	0,16
	98/99	0,35	4,5	2,4	19,0	4,3	0,17
	99/00	0,32	4,7	3,9	30,8	3,4	0,31
Stora Ek (R 09 A)	96/97	0,23	2,4	1,8	12,4	1,7	0,14
	97/98	0,19	3,0	1,3	8,5	2,2	0,35
	98/99	0,20	2,4	0,9	6,5	2,8	0,14
	99/00	0,15	2,5	1,5	9,2	1,7	0,33

Tabell 4. Lufthalter i Västra Götalands län, diffusionsprovtagning, ug/m³.

År, mån	SO ₂		NO ₂		NH ₃			O ₃	
	Svaveldioxid,		Kvävedioxid,		Ammoniak			Ozon	
	Hens- backa	Stora Ek	Hens- backa	Stora Ek	Hens- backa	Stora Ek	Halles- torp	Hens- backa	Stora Ek
Mv 9610-9709	-	0,7	-	4,0	-	-	-	-	-
Mv 9710-9809	0,7	0,5	3,4	3,4	-	-	-	-	-
Mv 9810-9909	0,7	0,5	3,5	3,3	-	-	-	-	-
Mv 9704-9709	-	-	-	-	0,2	0,2	-	63	58
Mv 9804-9809	-	-	-	-	0,3	0,2	0,6	52	49
Mv 9904-9909	-	-	-	-	0,8	0,3	2,0	62	60
9910	0,4	0,3	2,6	2,5	<0,3	<0,3	1,4	39	
9911	0,6	0,6	3,7	4,6	<0,3	<0,3	1,5	35	
9912	0,5	0,5	5,1	4,7	<0,3	<0,3	0,7	45	
0001	0,5	0,6	4,8	5,2	<0,3	<0,3	0,8	48	
0002	0,7	0,5	4,4	3,9	0,3	0,3 ¹⁾	1,0	64	
0003	0,4	0,4	2,7	2,6	<0,3	<0,3	1,1	66	
0004	0,6	0,5	2,6	2,0	<0,3	0,4	2,1	63	66
0005	0,7	0,4	2,4	1,7	<0,3	2,3	<0,3	77	69
0006	0,7	0,4	2,1	1,3	<0,3	<0,3	1,1	61	61
0007	0,4	0,3	1,5	1,1	<0,3	<0,3	0,9	44	40
0008	0,5	0,3	2,2	1,5	<0,3	<0,3	2,2	39	36
0009	0,4	0,3	2,1	2,3	<0,3 ¹⁾	<0,3	0,8	41	32
Mv 9910-0009	0,5	0,4	3,0	2,8					
Mv 0004-0009	-	-	-	-	<0,3	0,5	1,2	54	51

1) uppskattat värde

Tabell 5. Markvattendata från Västra Götalands län.

Lokal	Datum	pH	mekv/l →		mg/l →										mol/mol			
			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
Åboland (O 01 A)	1999-11-03	5,0	-	-0,033	1,82	4,59	<0,002	<0,010	0,71	0,39	3,04	0,42	<0,020	0,004	0,231	0,264	1,9	5,2
	2000-04-03	4,7	-	-0,016	1,30	7,85	<0,002	<0,010	0,67	0,68	4,30	0,38	<0,020	0,003	0,475	0,499	2,6	3,1
	2000-08-07	4,5	-	-0,016	1,35	9,41	<0,002	<0,010	0,42	0,50	6,08	0,26	<0,020	0,005	0,295	0,319	8,5	3,5
	median	4,9	-	-0,028	1,82	6,18	<0,002	<0,010	0,74	0,40	3,91	0,42	<0,020	0,005	0,265	0,286	2,7	4,8
	<i>n</i> =	12	-	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Klippan O (O 05 A)	1999-11-01	4,6	-	-0,111	3,55	8,17	<0,002	0,016	0,59	0,58	5,54	0,90	<0,020	0,007	0,954	1,050	4,3	1,7
	2000-05-02	4,6	-	-0,100	2,76	10,21	0,030	0,017	0,62	0,61	5,99	0,80	0,179	0,007	1,126	1,218	3,7	1,5
	2000-08-09	4,4	-	-0,086	3,61	15,37	<0,002	0,011	0,93	0,75	9,83	1,46	0,232	0,009	0,998	1,096	6,8	2,5
	median	4,5	-	-0,182	5,19	12,58	<0,002	0,016	0,89	0,89	7,25	1,39	0,550	0,010	1,318	1,493	7,5	2,0
	<i>n</i> =	32	-	30	30	30	29	30	30	30	30	30	30	29	30	30	30	29
Hensbacka (O 35 A)	1999-11-03	4,8	-	0,009	1,34	6,57	<0,002	0,036	0,37	0,48	4,93	0,21	<0,020	0,142	0,666	1,405	11,0	1,4
	2000-04-03	4,7	-	-0,030	1,06	10,55	0,034	0,050	0,50	0,70	5,73	0,17	<0,020	0,037	1,015	1,545	7,4	1,2
	2000-08-07	4,7	-	-0,051	1,33	10,32	<0,002	<0,010	0,46	0,94	4,91	0,38	0,248	0,059	0,700	1,419	6,9	2,3
	median	4,6	-	-0,100	2,58	14,92	<0,002	<0,010	0,70	0,98	8,87	0,38	<0,020	0,047	0,990	1,634	9,6	1,8
	<i>n</i> =	33	-	32	32	32	30	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Jakobsbyn-Ödeg. (P 02 A)	1999-11-03	5,1	-	0,043	1,25	3,21	<0,002	<0,010	0,93	0,49	2,61	0,44	<0,020	0,083	0,320	0,763	6,7	4,6
	2000-04-12	5,1	-	0,030	1,45	4,96	<0,002	<0,010	1,24	0,69	3,02	0,40	0,071	0,032	0,269	0,649	5,1	7,0
	2000-08-09	5,1	-	0,032	1,24	4,08	<0,002	<0,010	0,94	0,46	3,04	0,32	<0,020	0,075	0,259	0,578	7,4	5,3
	median	5,0	-	0,007	2,42	5,40	<0,002	<0,010	1,50	0,71	3,80	0,33	0,057	0,040	0,411	0,754	7,1	5,1
	<i>n</i> =	33	-	33	33	33	32	33	33	33	33	33	33	32	32	33	33	32
Ösjö (P 52 A)	1999-11-03	4,9	-	-0,079	3,90	10,16	<0,002	0,012	1,23	1,16	6,68	0,14	<0,020	0,003	0,825	0,861	1,7	2,7
	2000-04-06	4,7	-	-0,017	3,31	12,08	<0,002	0,013	1,86	1,77	6,61	0,16	<0,020	0,009	0,577	0,610	1,8	5,8
	2000-08-09	4,8	-	-0,059	3,20	16,20	<0,002	<0,010	1,81	1,74	8,34	0,09	<0,020	0,076	0,788	0,871	2,9	4,1
	median	4,7	-	-0,100	4,11	16,20	<0,002	0,010	2,15	1,98	8,35	0,12	0,167	0,010	0,791	0,916	4,3	4,9
	<i>n</i> =	31	-	31	31	31	30	31	31	31	31	31	31	28	31	31	31	28

Tabell 5. Markvattendata, forts.

Lokal	Datum	pH	Alk		mg/l →										mol/mol			
			mekv/l →	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
Hudene (P 70 A)	2000-06-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2000-08-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2000-09-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
median	4,3	-	-0,208	5,00	13,61	0,006	0,209	1,34	1,05	8,09	1,16	0,197	0,047	1,657	2,013	12,0	1,3	
<i>n</i> =	20	-	17	19	19	19	18	18	19	18	18	19	19	11	18	12	11	
Bullsjång (P 92 A)	2000-04-04	4,6	-	-0,193	3,84	9,49	0,172	<0,010	0,55	0,66	5,46	0,26	0,093	0,013	1,739	1,830	2,5	0,7
	2000-07-05	4,5	-	-0,170	3,55	10,82	0,038	<0,010	0,80	0,60	6,00	0,34	0,086	0,001	1,301	1,415	2,5	1,1
	median	4,7	-	-0,152	4,49	10,15	0,022	<0,010	1,00	0,72	6,61	0,29	0,089	0,015	1,316	1,422	2,5	1,3
<i>n</i> =	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Humlered (P 93 A)	1999-11-03	4,9	-	-0,008	1,51	4,20	<0,002	<0,010	0,62	0,30	3,32	0,20	<0,020	0,035	0,893	1,021	2,6	1,0
	2000-04-12	4,8	-	-0,047	1,45	6,08	<0,002	<0,010	0,66	0,43	3,28	0,15	<0,020	0,036	0,937	1,137	3,2	1,1
	2000-08-09	4,9	-	-0,018	1,54	5,18	<0,002	<0,010	0,57	0,38	3,71	0,11	<0,020	0,027	0,625	0,733	3,0	1,4
median	4,8	-	-0,028	1,97	4,89	<0,002	<0,010	0,69	0,42	3,61	0,25	<0,020	0,036	0,835	0,968	3,2	1,4	
<i>n</i> =	12	-	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Härslett (P 94 A)	1999-11-03	4,9	-	0,005	1,81	8,07	<0,002	<0,010	0,97	0,80	5,15	0,28	<0,020	0,726	0,410	0,721	9,4	4,2
	2000-04-12	4,9	-	0,029	1,60	10,53	<0,002	<0,010	1,55	1,16	5,62	0,32	<0,020	0,253	0,347	0,685	6,1	7,3
	2000-08-09	4,9	-	0,041	1,86	8,33	<0,002	<0,010	1,04	0,82	6,18	0,19	0,100	0,092	0,318	0,634	8,6	5,5
median	4,9	-	0,018	2,25	8,85	<0,002	<0,010	1,23	0,94	6,03	0,30	<0,020	0,197	0,378	0,692	8,6	5,6	
<i>n</i> =	12	-	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Stora Ek (R 09 A)	1999-11-03	4,8	-	-0,021	5,52	24,64	<0,002	<0,010	1,79	2,05	17,32	0,27	<0,020	0,006	-	1,045	7,1	-
	2000-04-03	4,8	-	0,025	4,09	16,68	0,036	0,013	2,55	2,01	10,46	0,22	<0,020	0,047	0,760	1,000	10,0	5,4
	2000-07-03	4,7	-	-0,037	7,27	59,81	<0,002	<0,010	3,28	3,79	37,19	0,39	0,214	0,003	1,339	1,455	11,0	5,0
median	4,7	-	-0,059	6,98	28,29	<0,002	<0,010	2,56	2,83	17,32	0,39	<0,020	0,047	1,152	1,321	12,0	5,2	
<i>n</i> =	13	-	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	13	13	13	12

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

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

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

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

Forsknings- och utvecklingsprojekt publiceras i

IVL Rapport: IVLs publikationsserie (B-serie).

IVL Nyheter: Nyheter om pågående projekt på den nationella och internationella marknaden.

IVL Fakta: Referat av forskningsrapporter och projekt.

IVLs hemsida: www.ivl.se

Forskning och utveckling som publiceras utanför IVLs publikationsserie registreras i IVLs A-serie.

Resultat redovisas även vid seminarier, föreläsningar och konferenser.



IVL Svenska Miljöinstitutet AB

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

IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd

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

Aneboda, SE-360 30 Lammhult
Aneboda, Lammhult
Tel: +46 472 26 20 75
Fax: +46 472 26 20 04