

Programområde:

Luft

Skog

Undersökningstyp:

Nederbördskemi,
månadsmedelvärden

Författare: Se avsnittet ”Författare och övriga kontaktpersoner”.

Bakgrund och syfte med undersökningstypen

Resultat från undersökningstypen har flera olika användningsområden, däribland att:

- ge en bild av hur halterna av i första hand svavel, kväve och baskatjoner i nederbörden, samt nedfallet av dessa ämnen, varierar dels geografiskt, dels i tiden över undersökningsområdet;
- fungera som långsiktig övervakning av miljön för att visa på storskaliga förändringar, som kan kräva åtgärder eller vidare forskningsinsatser;
- ge underlag för studier av storskaliga föroreningstransporter;
- ge resultat från bakgrundsmiljöer för användning som bedömningsunderlag vid studier i mer föroreningsbelastade miljöer;
- ge underlag för validering av beräkningsmodeller och att
- utgöra nödvändigt underlag för utvärdering av krondroppsmätningar.

Deposition av svavel och kväve är den viktigaste orsaken till att stora delar av Sveriges skogar, fjällområden och sjöar är försurade. Enligt miljömålet *Bara naturlig försurning* skall miljöeffekterna av nedfall inte överskrida gränsen för vad mark och vatten tål av försurande ämnen. Resultat från undersökningstypen kan därför användas som ett mått på om nationella och internationella utsläppsstrategier har effekt i form av minskade mängder nedfall av svavel- och kväveföreningar.

Enligt miljömålet *Ingen övergödning* skall halterna av gödande ämnen i mark och vatten inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten. Övergödning av mark och vatten orsakas av höga halter av kväve- och fosforföreningar. Dessa näringsämnen hamnar i miljön bl.a. genom nedfall från luften av kväveoxider från trafik och kraftverk. Resultat från undersökningstypen kan användas för att utvärdera om miljömålet *Ingen övergödning* uppnås, alltså om utsläppen av bland andra olika kväveföreningar minskar.

Samordning

Inom den nationella miljöövervakningen mäts nederbördens sammansättning avseende svavel- och kvävekomponenter, baskatjoner, klorid, pH och konduktivitet på månadsbasis.

*Handledning för miljöövervakning
Undersökningstyp*

Om snabbare förlopp än månadsvärden är det man vill ha data om är det nödvändigt att göra mätningar med högre tidsupplösning än en månad. Månadsmätningar kan periodvis kompletteras med dygnsprovtagning för att exempelvis episoder med förhöjda föroreningshalter ska upptäckas. Dygnsprovtagning är dock betydligt dyrare att genomföra än månadsprovtagning.

För att få en uppfattning om den totala föroreningssituationen på provtagningsplatsen är det lämpligt att samordna nederbörds mätningarna med månadsvisa krondroppsmätningar och mätningar av luftföroreningar, där sådana utförs.

Beroende på det syfte man har med att eventuellt starta regionala mätningar kan det vara motiverat att studera alternativa sätt att skaffa fram likvärdig information. Om den generella bakgrunds nivån i ett område är av intresse kan det i vissa fall räcka med data från det nationella delprogrammet.

Analys av förekomst av metaller eller organiska miljögifter i nederbörden kan vara en utvidgning av mätprogrammet, men för mätning av både metaller och organiska föreningar krävs speciella förfaranden vid provtagningen (se undersökningstypen "Metaller inklusive kvicksilver i nederbörd").

Strategi

Nedfallet via nederbörd (våtdeposition) är en del av det totala nedfallet av luftburna föroreningar (totaldepositionen). Prover skall samlas in kontinuerligt under en månad (månadsprover). Sådana prover ger oftast tillräcklig information om hur mängden nedfall och halterna av olika ämnen i nederbörden varierar under årets månader och mellan olika år.

Önskas en noggrannare kartläggning av ett område kan det vara nödvändigt att göra förtätade mätningar, med många stationer inom samma område. För att få en god geografisk upplösning kan det också vara fördelaktigt att kombinera mätningar i fält med modellberäkningar.

Statistiska aspekter

En grundläggande faktor för att kunna uppfylla flera av ovanstående syften är att mätningarna bedrivs långsiktigt. Mellanårsvariationerna är naturligt stora och det krävs ett perspektiv på snarare tio år än några enstaka år för att kunna utläsa trender eller säkerställa bestående förändringar. Alla delar av provtagningen är väsentliga för jämförbarheten och kvaliteten, varför det är viktigt att man följer anvisningarna i provtagnings- och analysmetoden.

Dubbla insamlare bör användas vid varje provtagningsplats för att minimera risken för mät-databortfall orsakat av kontaminering.

Plats-/stationsval

För kriterier för val av mätplats – se Bilaga 1 (under rubriken "Mätplats").

Mätprogram

Variabler

Vid provtagning av nederbörd på öppet fält skall nederbörden mätas månadsvis. Det som skall mätas är:

- nederbördsmängd,
- halt av sulfatsvavel (SO₄-S),
- halt av nitratkväve (NO₃-N),
- halt av ammoniumkväve (NH₄-N),
- halt av klorid (Cl),
- halt av natrium (Na),
- halt av magnesium (Mg),
- halt av kalcium (Ca),
- halt av kalium (K),
- pH och
- konduktivitet (ledningsförmåga).

Företeelse	Mätvariabel (Determinand)	Metod- moment	Enhet	Statistisk värdetyp	Prio- ritet	Frekvens och tidpunkter	Referens till provtagnings- eller observa- tionsmetodik	Referens till analysmetod
Nederbörd	Nederbördsmängd		(mm/mån)		1	Varje månad	Bilaga 1	Ref. 2
Nederbörd	SO ₄ -S-halt	Filtrerat	(mg/l)	Månads- medel	1	Varje månad	Bilaga 1	Ref. 1, Fel! Hittar inte referenskäll a.
Nederbörd	NO ₃ -N-halt	Filtrerat	(mg/l)					Ref. 1, Fel! Hittar inte referenskäll a.
Nederbörd	NH ₄ -N-halt	Filtrerat	(mg/l)					Ref. 1, 5
Nederbörd	Cl-halt	Filtrerat	(mg/l)					Ref. 1, Fel! Hittar inte referenskäll a.
Nederbörd	Na-halt	Filtrerat	(mg/l)					Ref. 1, Fel! Hittar inte referenskäll a., 9
Nederbörd	Mg-halt	Filtrerat	(mg/l)					Ref. 1, Fel! Hittar inte referenskäll a., 9
Nederbörd	Ca-halt	Filtrerat	(mg/l)					Ref. 1, Fel! Hittar inte referenskäll a., 9
Nederbörd	K-halt	Filtrerat	(mg/l)					Ref. 1, Fel! Hittar inte referenskäll a., 9

<i>Företeelse</i>	<i>Mätvariabel (Determinand)</i>	<i>Metod- moment</i>	<i>Enhet</i>	<i>Statistisk värdety</i>	<i>Prio- ritet</i>	<i>Frekvens och tidpunkter</i>	<i>Referens till provtagnings- eller observa- tionsmetodik</i>	<i>Referens till analysmetod</i>
Nederbörd	pH	Ofiltrerat						Ref. 1, 10
Nederbörd	Konduktivitet	Ofiltrerat	(mS/m)					Ref. 1, 11

Frekvens och tidpunkter

Prover skall samlas in kontinuerligt under en månad (månadsprover). Som nämns ovan ger detta oftast tillräcklig information om hur mängden nedfall och halterna av olika ämnen i nederbörden varierar under årets månader och mellan olika år.

Observations/provtagningsmetodik

Mätutrustning och provtagningsmetodik beskrivs utförligt i Bilaga 1.

Tillvaratagande av prov, analysmetodik

Hur analysen av proverna skall göras beskrivs översiktligt i Bilaga 1. För mer utförliga beskrivningar av analysmetoderna – se (ref 1-11).

Fältprotokoll

Utformningen av fältprotokoll kan variera men bör omfatta information om stationsnamn, vem som utfört provtagningen, provnummer, provtagningsperiod, nederbördsmängd, rapportering av avvikelser, behov av ny utrustning m.m. Ett förslag på utformningen av fältprotokoll bifogas i bilaga 2.

Bakgrundsinformation

Den person som är ansvarig för det månadsvisa bytet av insamlingskärl för provtagning skall vid varje sådant byte fylla i en provtagningsrapport. Förutom provnummer, start- och stoppdatum samt volym skall sådan information som kan ha påverkat provtagningen rapporteras. Exempel på händelser som kan påverka provtagningen är fel på provtagningsutrustningen, överfulla nederbördsinsamlare, förstörelse, samt förekomst av flugor och/eller pollen i provet.

Kvalitetssäkring

Provtagningen skall göras enligt dokumenterade provtagningsrutiner och av personer med god kännedom om de problem och villkor som är förknippade med provtagning av ämnen vid låga halter. Vid uppsättning av en ny mätplats skall provtagningspersonal få utbildning i provtagning och provhantering. Det skall finnas ett fältprotokoll, där standarduppgifter såsom mätstation, tidpunkt m.m. anges. Dessutom skall fältprotokollet ge utrymme för anteckningar av eventuella iakttagelser eller avvikelser under provtagningen samt vid hantering av provet. Faktorer som kan inverka på resultatet är händelser som kan inträffa under själva provtagningen och därefter vid hanteringen av provet. Det är viktigt att sådana händelser rapporteras till analyspersonal samt till den som har ansvaret för utvärderingen av provet.

Det finns provtagningsutrustning som är godkänd (ackrediterad) för provtagningsdelen. Enstaka interkalibreringar av utrustning för nederbördsprovtagning har gjorts bland annat

inom det europeiska luftövervakningsprogrammet EMEP ("European Monitoring and Evaluation Programme" inom ramen för Konventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar). Provtagning av nederbörds kemi på månadsbasis kan ske med en provtagare, men oftast kan det vara lämpligt att dubblera en provtagning genom att använda två parallella provtagare på samma plats. Om mätningar sker på få ställen eller under kort tid kan bortfall av enstaka resultat vara av stor betydelse. I dessa fall bör man gardera sig med dubbelprover. Då kan man erhålla resultat även om ett prov fallerat, exempelvis genom kontamination eller förstörelse.

De kemiska analyserna av proverna skall utföras av ett ackrediterat laboratorium. Den normala, rutinmässiga kvalitetskontroll av analyser och analysdata som sker vid sådana laboratorier garanterar god kvalitet på analysdata.

Data ska gås igenom och valideras innan de inrapporteras till eventuell datavärd. För att garantera att data är kvalitetssäkrade måste varje komponent i varje månadsprov rimlighetskontrolleras. Dessa rutiner bör innehålla möjlighet att upptäcka såväl slumpvisa som systematiska fel.

Provtagning vid en station bör, som tidigare nämnts, ske med två separata insamlare. Vid utvärdering av analysresultaten jämförs de parallella proven och uppenbart kontaminerade/felaktiga prover/värden bör strykas.

Vid validering av data kan man för bedömning använda kontroll av t.ex. samvariation mellan olika stationer eller samvariation mellan olika parametrar. Det är lämpligt att göra jämförelser med resultat från till exempel den nationella övervakningen (Försurande och övergödande ämnen i luft och nederbörd samt EMEP) eller andra befintliga övervakningsprogram. Resultaten från olika stationer skall jämföras månadsvis så att man inte oavsiktligt kasserar prover som eventuellt har påverkats av storskalig transport eller speciella meteorologiska förhållanden.

Efter analys av ingående joner skall en jonbalansberäkning göras på provet. Summan av analyserade positiva respektive negativa joner, räknat som ekvivalenter, bör vid korrekta analyser vara ungefär lika. Alla joner mäts dock inte varför viss avvikelse mellan uppmätt och beräknad jonbalans kan förekomma.

Analysresultat som tycks avvika, men där inga förklaringar till de avvikande halterna går att finna, bör behållas och förses med en kommentar om den avvikande halten. Sådana kommentarer förs lämpligen in i en egen kolumn i resultat Tabellen i databasen (gärna i direkt anslutning till resultat kolumnen).

Databehandling, datavärd

De månadsvisa resultaten för ingående variabler, tillsammans med beskrivning av stationen samt information om vilka provtagnings- och analysmetoder som används, skall årligen lämnas till datavärden (om en överenskommelse har träffats om lagring hos en datavärd). Dessutom ska det tydligt framgå om eventuella mindre-än-värden (<) avser detektionsgräns, kvantifieringsgräns eller annan rapporteringsgräns.

Generellt bör inte årsmedelvärden eller årsdeposition beräknas om resultat från mer än två månader saknas.

En genomgång och validering av data skall göras före inrapportering av data till datavärden. Se avsnitten "Kvalitetssäkring" och "Rapportering, utvärdering". Dessutom bör en enklare rimlighetskontroll göras hos datavärden genom jämförelse med tidigare data.

Datavärden lagrar grunddata och bearbetade data för enkel distribution till användare.

IVL Svenska Miljöinstitutet AB
Box 5302
400 14 Göteborg
Tel: 031- 725 62 45
datamanager@ivl.se

Rapportering, utvärdering

Data bör sammanställas och utvärderas med jämna mellanrum. Detta kan till exempel ske i samband med övrig rapportering om luftmätningarna ingår som en del i ett mer omfattande mätprogram. En årlig sammanställning av provresultaten bör publiceras eller på annat sätt göras tillgänglig för olika användare. En mer omfattande utvärdering kan göras med längre tidsintervall.

Den geografiska variationen av nedfallet kan redovisas på kartor, eventuellt med inlagda isolinjer. Variationen över tid av halter och deposition, i form av månads- eller årsmedelvärden, kan presenteras i diagram.

Koncentration, deposition och nederbörds mängd

Koncentrationen av de olika ämnena i nederbörden får man direkt genom den kemiska analysen. Konduktiviteten ger ett mått på jonkoncentrationen i provet, vilket ger en god möjlighet att kvalitetskontrollera analysresultaten. Beräkning av deposition (mg/m^2) sker genom att halten i nederbörd (mg/l) multipliceras med nederbörds mängden (mm) för respektive komponent och månad. Nederbörds mängd i mm beräknas enligt: $10 \cdot V/A$ där V är uppmätt volym i ml och A är ytan på trattens öppning i cm^2 .

Viktad medelkoncentration

Data från nederbörds mätningarna redovisas i form av årsvis, eventuellt säsongvis, viktad medelhalt och årlig respektive säsongvis deposition av olika parametrar. Viktad medelkoncentration beräknas enligt:

$$X_m = \frac{\sum c_i m_i}{\sum m_i}$$

där c = koncentrationen under en period och m = nederbörds mängd under samma period.

Sulfat från havssalt

Beräkning av nedfall av sulfat och baskatjoner som inte har sitt ursprung i havssalt görs genom korrigerig för den delen av sulfatet som kommer från havssalt. Detta gör man genom att använda koncentrationen av natrium enligt följande beräkningsmodell (alla komponenter i mg/l):

$$[\text{SO}_4\text{-S}_{\text{korr}}] = [\text{SO}_4\text{-S}_{\text{tot}}] - 0.0837 \cdot [\text{Na}]$$

Faktorn 0,0837 bygger på förhållandet mellan natrium och sulfat i havssalt (12).

Kostnadsuppskattning

Kostnadsuppskattningen bygger på 2009 års prisnivå (priser exklusive moms). Kostnaderna för mätningarna beror i viss utsträckning på hur rationellt provtagning och analys kan ske och på om samordningsvinster kan göras med andra provtagningar eller analyser.

Förutom själva insamlingen och analysen av nederbördsproverna tillkommer kostnader för utvärdering, validering, sammanställning och presentation av resultaten. Dessutom tillkommer kostnader för restid, reseersättning samt frakt och porto. Det kan också förekomma oförutsedda utgifter, till exempel om provtagningsutrustning har förstörts av djur eller utsatts för sabotage.

Fasta kostnader

Inköpskostnaden för provtagningsutrustning kostar cirka 3 000 kronor för en station med dubbel provtagning.

Förutom den fasta provtagningsutrustningen vid stationen tillkommer kostnader för förbrukningsmaterial och ersättning för skadad eller uttjänt utrustning. Denna kostnad kan variera mellan åren, men ligger runt 500 kronor per station (dubbel provtagning) och år.

Arvode till personal som sköter provbytet kan variera mycket beroende på vem som åtar sig att utföra den månatliga skötseln av stationen. Personalarvode vid befintliga stationer varierar mellan 5 000 och 15 000 kronor per år och station. Dessutom tillkommer eventuell milersättning om egen bil måste användas.

Analyskostnader

Analyskostnader för obligatoriska parametrar är cirka 1 500 kronor per månad och station. I detta inkluderas, förutom analys av prov, arbete med upppackning av insända prov och utskick av nytt förbrukningsmaterial till stationerna.

Tidsåtgång i fält

Om inga oförutsedda problem uppstår tar bytet i fält cirka 30 minuter. Dessutom tillkommer eventuell restid, snöröjning och paketering för frakt av insamlat material till laboratoriet där provet skall analyseras.

Författare och övriga kontaktpersoner

Programområdesansvarig, Naturvårdsverket:

Anna Jonsson

Miljöövervakningsenheten

Naturvårdsverket

106 48 Stockholm

Tel: 08–698 16 27

E-post: anna.jonsson@naturvardsverket.se

Författare, IVL Svenska Miljöinstitutet:

Annika Svensson
IVL Svenska Miljöinstitutet AB
Box 5302
400 14 Göteborg
Tel: 031– 725 62 47
E-post: annika.svensson@ivl.se

Experter, IVL Svenska Miljöinstitutet:

Karin Sjöberg
IVL Svenska Miljöinstitutet AB
Box 5302
400 14 Göteborg
Tel: 031– 725 62 45
E-post: karin.sjoberg@ivl.se

Referenser

Metodreferenslista

Samtliga analysmetoder finns beskrivna i EMEP-rapporten:

1. EMEP manual for sampling and chemical analysis. - Kjeller: Norwegian Institute for Air Research, 2002 (EMEP/CCC-Report 1/95).
<http://www.nilu.no/projects/ccc/manual/index.html>

Volymbestämning av nederbörds mängd.

2. EMEP manual for sampling and chemical analysis. Kjeller: Norwegian Institute for Air Research, 2002 (EMEP/CCC-Report 1/95).
<http://www.nilu.no/projects/ccc/manual/index.html>
3. Lövblad G. och Westling O. (1988). Methods for determination of atmospheric deposition. Methods for integrated monitoring in the Nordic Countries, Nordiska Ministerrådet (Miljörapport/Nordiska Ministerrådet; 1989:11).

Jonkromatografisk analys av Cl^- , NO_3^- och SO_4^{2-} .

4. Vattenundersökningar – Bestämning av lösta anjoner med jonkromatografi – Del 1: Bestämning av bromid, klorid, fluorid, nitrat, nitrit, fosfat och sulfat (ISO 10304-1:2007). Svensk standard, SS-EN ISO 10304-1:2009.

Spektrofotometrisk analys av ammonium. Det finns ofta en rekommenderad metod för det instrument man använder, t.ex.:

5. Vattenundersökningar – Bestämning av ammoniumkväve genom flödesanalys (CFA och FIA) och spektrometrisk detektion (ISO 11732:2005). Svensk standard, SS-EN ISO 11732:2005.

Analys av Ca, Mg, Na och K.

6. Vattenundersökningar – Atomabsorptionsspektrometri i flamma – Speciella anvisningar för natrium och kalium. Svensk standard, SS 28160.
7. Vattenundersökningar – Atomabsorptionsspektrometri i flamma – Speciella anvisningar för kalcium och magnesium. Svensk standard, SS 28161.
8. Vattenundersökningar – Bestämning av metaller med atomabsorptionsspektrometri i flamma – Allmänna principer och regler. Svensk standard, SS 28150.
9. Vattenundersökningar - Bestämning av lösta katjoner Li^+ , Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mn^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+} och Ba^{2+} med jonkromatografi (ISO 14911:1998). Svensk standard, SS-EN ISO 14911.

Analys av pH.

10. Vattenundersökningar – Bestämning av pH-värde hos vatten. Stockholm: SIS, 1979 (Svensk standard; SS 028122, utg 2).

Bestämning av konduktivitet.

11. Vattenundersökningar – Bestämning av konduktivitet. Stockholm: SIS, 1994 (ISO 7888:1985). Svensk standard; SS-EN 27888

Handledning för miljöövervakning
Undersökningstyp

Förhållande mellan natrium och kalium i havssalt.

12. Weast, R., Astle M. and Beyer W. (1985): CRC Handbook of Chemistry and Physics. 65th edition 1984-1985. ISBN 0-8493-0465-2.

Provtagningsmetoder

NILU-provtagare

13. Provtagnings- och analysmetoder. Kindbom, K., Sjöberg, K., Munthe, J., Peterson, K., Persson, C., Ullerstig, A. (1997). Nationell miljöövervakning av luft- och nederbörds-kemi. IVL rapport B 1252.
14. Water quality – Sampling – Part 8: Guidance on the sampling of wet deposition. Geneva: International Organization for Standardization, 2002 (ISO 5667-8).
15. Luftundersökningar – Utomhusluft - Provtagning av nederbörd. Svensk standard, SS 28419, 1985.

Rekommenderad litteratur

16. Manual for Integrated Monitoring: Convention on Long-range Transboundary Air Pollution of the UNECE – International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems (Compiled by IM Programme Centre, Finnish Environmental Institute, Helsinki).
<http://www.environment.fi/default.asp?node=6329&lan=en>

Årsrapporter som redovisar resultat från de svenska mätningarna inom Luft- och nederbörds-kemiska nätet till exempel:

17. Sjöberg K., Svensson A., Pihl Karlsson G., Blomgren H. (2006). Nationell miljöövervakning inom EMEP och Luft- och nederbördskemiska nätet 2004 & 2005. För Naturvårdsverket – IVL-rapport U1911.
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/rapporter/luft/ivl_u1911.pdf
18. Kindbom K., Svensson A., Sjöberg K., Pihl Karlsson G. (2001). Trends in air concentration and deposition at background monitoring sites in Sweden: major inorganic compounds, heavy metals and ozone – Göteborg: IVL. IVL rapport. B1429.
<http://www3.ivl.se/rapporter/pdf/B1429.pdf>

Uppdateringar, versionshantering

Version 2, 1996-10-21

2002–12–17. Ändringar enligt ny mall från Naturvårdsverket samt uppdatering.

Version 3:1, 2003-06-05. Reviderad version.

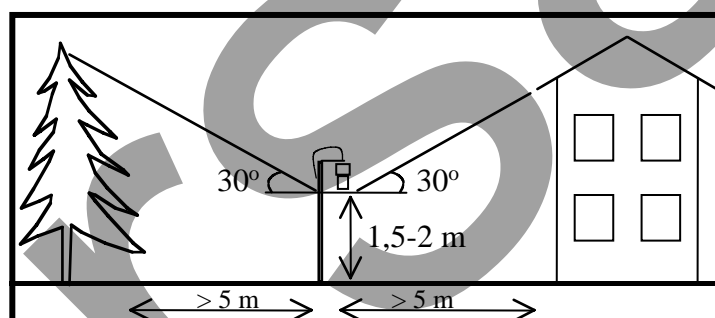
Version 3:2, 2009-12-16. Ett antal mindre ändringar, bland annat under avsnitten ”Kvalitetssäkring”, ”Databehandling, datavärd” och ”Referenser”.

Bilaga 1. Provtagningsmetoder

Mätplats

Mätstationerna bör placeras så att resultaten blir representativa för ett större område. Stationen får således inte vara direkt påverkad av lokala utsläpp eller av mycket lokala klimatologiska eller topografiska förhållanden. Om en speciell plats skall övervakas för att få underlag för lokal belastning eller åtgärd/uppföljning av åtgärd, skall nederbörds mätning naturligtvis göras även där, oavsett om resultaten inte blir representativa för mer än just den platsen.

Provtagningsutrustningen (provtagaren) skall placeras med öppningen horisontellt över marken på 1,5–2,0 meters höjd. För att undvika eventuell påverkan från omgivande träd, byggnader etc. skall vinkeln från provtagaren till närmaste träd eller annan liknande vegetation vara högst 30° (figur 1). Samtidigt som provtagaren skall stå fritt skall den vara skyddad från stark vind. Placering nära en sluttning skall undvikas och topografin i närheten av provtagningsytan får inte medföra stora störningar av luftens rörelser. I praktiken skall en provtagningsyta inte vara alltför stor. Marken som omger provtagaren får inte ge upphov till att främmande substanser, såsom damm, sporer och/eller skvätt, kan komma in i provtagaren och förändra provet. Behovet av en vindskyddad plats måste vägas mot risken för kontamination av nedfallande organiskt material från omgivande träd. En mindre öppning i skyddande skog är lämplig.



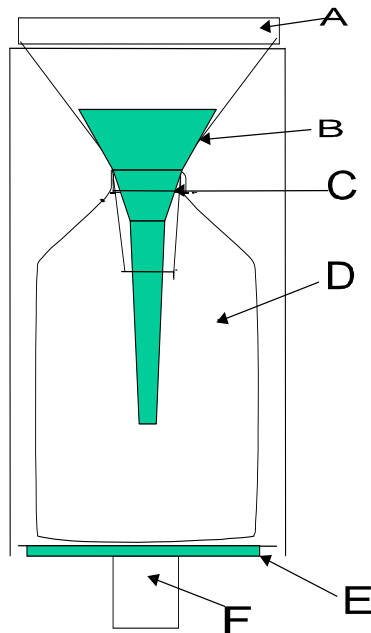
Figur 1 Provplats vid nederbördsprovtagning på öppet fält.

Mätutrustning

Det är känt att olika typer av nederbördsprovtagare ger olika resultat vad gäller nederbörds-mängd. Det är därför viktigt då nya mätningar påbörjas att välja jämförbar utrustning som redan används inom andra mätprogram. På så sätt kan resultaten dels komplettera varandra, dels jämföras och kvalitetskontrolleras.

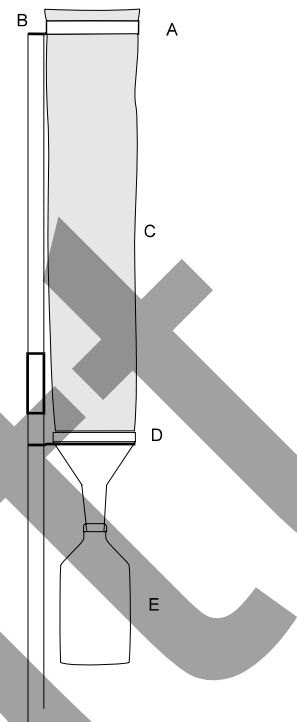
Inom det nationella Luft- och nederbörds kemiska nätet används en provtagare (figur 2), vilken består av en öppen tratt i en flaska. Inuti den stora tratten finns en liten tratt som har ett grovmaskigt nät över öppningen för att förhindra att insekter och skräp kontaminerar provet. Samma provtagare används också i många regionala mätprogram och liknande utrustning används även i övriga nordiska länder. Provtagaren kräver ingen elektricitet och är billig i inköp. För att minimera alg tillväxt skall flaskan skyddas från direkt solljus, till exempel genom att man slår in den i aluminiumfolie eller placerar den i ett ogenomskinligt plaströr. Vintertid används en snösäck för insamling av snö och regn (figur 3).

Handledning för miljöövervakning
Undersökningstyp



- A: Tratt av polyeten
- B: Nätförsedd innertratt av polyeten
- C: Vattentät förbindning
- D: Femliters plastdunk placerad i en cylinderformad behållare för att hålla insamlat prov mörkt
- E: Bottenplatta
- F: Trästolpe

Figur 2 Sommarutrustning



- A: Plastring
- B: Beslag för att fästa plastringen
- C: Säck av polyetenplast
- D: Infästning av säcken i tratten
- E: Femliters plastdunk inlindad i aluminiumfolie

Figur 3 Vinterutrustning



Figur 4 Sommar- respektive vinterutrustning vid mätstationerna Aneboda och Jädraås som ingår i det nationella mätnätet Luft- och nederbörds kemiska nätet.

Man kan även använda sig av den standardiserade ISO-provtagaren (den s.k. NILU- tratten). Den används inte för övervakningsändamål i någon större utsträckning i Sverige, med undantag av vissa mätningar i tätorter. Eftersom resultat från provtagningar med denna typ av provtagare emellertid kan ha begränsad jämförbarhet med de resultat man får med den

provutrustning som används inom den nationella miljöövervakningen, bör man inte använda ISO-provtagaren.

Provtagningsmetodik

I början på en provtagningsperiod placeras en ren provtagningsbehållare i ställningen. När provtagningsperioden är slut fylls en provflaska (t.ex. 500 ml) med prov. Resterande volym mäts med hjälp av en mätcylinder och resultatet noteras på fältprotokollet. Provflaskan skickas omgående till laboratoriet för analys. All utrustning som vid provtagningen kommer i kontakt med provet bör vara av polyetylen eller borosilikatglas.

Vid snöprovtagning skall man noga försluta snösäcken och ta in den inomhus så att snön smälter, varefter provet behandlas som ett vanligt regnprov.

Vid handhavandet av prover och provtagningsutrustning måste alla risker för kontaminering undvikas. Man får aldrig med händerna beröra provet eller de ytor som kommer i direkt kontakt med provet.

Provet ska förvaras mörkt och kallt (i kylskåp, om möjligt) i väntan på analys. Transport- och lagringstider skall vara så korta som möjligt.

Provtagning med kortare intervall än en månad, till exempel en eller två veckor, är inte vanligt men kan vara motiverat om det finns risk för att proverna annars blir förstörda. Det kan finnas risk för åverkan, risk att provet på något sätt kontamineras eller också kan provet i ett varmt område behöva skyddas från till exempel avdunstning.

Provtagning och analys

Vid ankomst till laboratoriet mäts pH och ledningsförmåga (konduktivitet) i det obehandlade provet. Därefter filtreras provet inför vidare kemiska analyser.

Analysen skall göras av sulfat-, nitrat- och ammoniumhalt samt halter av baskatjoner. Konduktiviteten ger ett mått på jonkoncentrationen i provet vilket ger en god möjlighet att kvalitetskontrollera analysresultaten. Efter analys av ingående joner skall en jonbalansberäkning göras på provet. Summan av analyserade positiva respektive negativa joner, räknat som ekvivalenter, bör vid korrekta analyser vara ungefär lika. Alla joner mäts dock inte varför viss avvikelse mellan uppmätt och beräknad jonbalans kan förekomma. Natriumresultaten kan användas vid eventuell havssaltskorrektion.

Förslag på utformning av

FÄLT PROTOKOLL

Nederbörds kemi månadsmedelvärden

Information om det laboratorie dit nederbördsproverna ska skickas:

Företagsnamn
Gatuadress
Postadress
Telefonnummer

Kontaktperson
Telefonnummer

Information om nederbördsprovtagningen:

Stationsnamn	Provtagningsår	Provtagningsmånad

Prov-nummer	Datum för provtagningens start	Datum för provtagningens stopp	Regntratt/Snösäck	Volym (ml) i inskickad flaska	Resterande volym (ml)	Total volym (ml)

Anteckningar om sådant som kan ha påverkat provtagningen:

Fortsätt på baksidan om ni behöver mer plats.

Kryssa i nedan om det är något ni behöver:

- | | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Adresslappar | <input type="checkbox"/> Plastpåsar | <input type="checkbox"/> Packtejp |
| <input type="checkbox"/> Kuvert | <input type="checkbox"/> Plasthandskar | <input type="checkbox"/> Eltejp |
| <input type="checkbox"/> Protokoll | | |
| <input type="checkbox"/> Övrigt..... | | |

Ansvarig för provtagningen i fält (namn):

.....