

Undersökningstyp

(Manual för undersökning)

Nederbördskemi, månadsmedelvärden

Version 3:3, 2020-10-16

Programområde: Programområde Luft, Skog
Handledning för miljöövervakning



Innehåll

Bakgrund och syfte med undersökningstypen	3
Samordning	3
Strategi	4
Statistiska aspekter	4
Plats/stationsval	4
Mätprogram	5
Variabler	5
Frekvens och tidpunkter	6
Observations/provtagningsmetodik	6
Mätutrustning	6
Urustningslista	7
Tillvaratagande av prov, analysmetodik	7
Fältprotokoll	7
Bakgrundsinformation	7
Kvalitetssäkring	8
Databehandling, datavärd	8
Rapportering, utvärdering	9
Tids- och kostnadsuppskattning	9
Fasta kostnader	10
Analyskostnader	10
Tidsåtgång i fält	10
Övrigt	10
Författare och kontaktpersoner	10
Referenser	12
Metodreferenslista	12
Rekommenderad litteratur	12
Uppdateringar, versionshantering	13
Bilaga 1. Fältprotokoll	14
Bilaga 2. Beräkning av viktad medelkoncentration, nederbörds mängd och deposition samt icke-havssaltrelaterad deposition av sulfat	15
Bilaga 3. Rapportering till datavärd	17

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 och 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 långväga transporter av luftföroreningar;
- ge information om deponerade mängder av luftföroreningar i bakgrundsmiljöer för användning som bedömningsunderlag vid studier i mer föroreningsbelastade miljöer;
- bidra med underlag för uppföljning av miljömålen *Bara naturlig försurning* och *Ingen övergödning*;
- ge underlag för validering av beräkningsmodeller och att
- utgöra nödvändigt underlag för utvärdering av krondroppsmätningar (se undersökningstyp ”Deposition till skog”).

Deposition av svavel och kväve är den viktigaste orsaken till att delar av Sveriges skogar, fjällområden och sjöar är försurade. Enligt miljömålet *Bara naturlig försurning* ska de försurande effekterna av nedfall och markanvändning underskrida 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* ska halterna av övergödande 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 bland annat genom nedfall från luften av kväveoxider från till exempel trafik och förbränningsanläggningar. Resultat från undersökningstypen kan även användas för att utvärdera om miljömålet *Ingen övergödning* uppnås, genom att följa utvecklingen av olika kväveföreningar i nederbörden.

Samordning

Inom den nationella miljöövervakningen mäts nederbördens kemiska sammansättning avseende bland annat svavel- och kvävekomponenter, baskatjoner, klorid, pH och konduktivitet på månadsbasis. Månadsmätningar kan periodvis kompletteras med vecko- eller 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 föroreningsituationen på provtagningsplatsen är det lämpligt att samordna nederbörds mätningarna över öppet fält med månadsvisa krondroppsmätningar, mätningar av torrdeposition med strängprovtagare och med mätningar av halter i luft.

Analys av förekomst av metaller eller organiska miljögifter i nederbörden kan vara en utvidgning av mätprogrammet, men för mätning av dessa ämnen krävs speciella förfaranden vid provtagningen (se undersökningstyperna ” Metaller, inklusive kvicksilver i nederbörd” samt ” Organiska miljögifter i luft – halter och deposition”).

Strategi

Strategin bygger på att genom extensiva mätningar vid ett antal mätstationer fördelade över landets yta, till en rimlig kostnad visa nivåer och variationen av våtdeposition av luftföroreningar via nederbörden. Våtdeposition av luftföroreningar via nederbörden över öppet fält är en del av det totala nedfallet av luftburna föroreningar.

Önskas en noggrannare kartläggning av till exempel mer utsatta lokaler som tätorts- eller kustnära lokaler, där belastningen kan förväntas vara större än i bakgrundsmiljö, kan det vara nödvändigt att göra förtätade mätningar, både vad gäller geografisk täckning och provtagningsintervall. För att få en god geografisk upplösning kan det också vara fördelaktigt att kombinera mätningar i fält med modellberäkningar.

Statistiska aspekter

Mätningarna innebär att månadsprover samlas in kontinuerligt under årets månader. Resultaten ger information om hur mängden nedfall och halterna av olika ämnen i nederbörden varierar under årets månader och mellan olika år.

Grundläggande 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 moment som ingår i provtagning och kemisk analys är avgörande för jämförbarheten och kvaliteten.

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

För att välja lämplig statistisk bearbetning eller metoder rekommenderas den handledning i ”Dataanalys och hypotesprövning för statistikanvändare” (pdf 1,3 MB), som finns på Naturvårdsverkets webbplats. Se även en fristående webbplats med vägledning i miljöstatistik www.miljostatistik.se.

Plats/stationsval

Mätstationerna bör placeras så att resultaten blir representativa för ett större område. Stationen bör därför inte vara direkt påverkad av lokala utsläpp eller av mycket lokala klimatologiska eller topografiska förhållanden. Om en speciell plats ska övervakas för att få underlag för lokal belastning eller åtgärd/uppföljning av

åtgärd, ska nederbörds kemimätning naturligtvis göras även där, oavsett om resultaten inte blir representativa för mer än just den platsen. Se Bilaga 1 för beskrivning av mätutrustning.

Mätprogram

Variabler

Provtagning av nederbörd görs kontinuerligt under månaden med byte i anslutning till månadsskifte och med parameterlista enligt nedanstående tabell.

Tabell 1. Mätprogrammets variabler och kvalitetskrav för ingående variabler.

Område	Företeelse	Determinand (Mätvariabel)	Metod- moment	Enhet	Prioritet	Frekvens och tid- punkter	Referens till prov- tagnings- metodik	Referens till analys- metod
Lokal på öppet fält	Provtagnings- tillfälle	Datum (Startdatum, Slutdatum)						
	Nederbörd	Nederbörds- mängd	Ofiltrerat	mm	1	Månad	1	-
		SO ₄ -S-halt, Sulfat som svavel, halt	Filtrerat	mg S/l	1	Månad	1	2
		NO ₃ -N-halt, Nitrat som kväve, halt	Filtrerat	mg N/l	1	Månad	1	2
		NH ₄ -N-halt, Ammonium som kväve, halt	Filtrerat, konserverat	mg N/l	1	Månad	1	3
		Cl-halt, Kloridhalt	Filtrerat	mg/l	1	Månad	1	2
		Na-halt, Natriumhalt	Filtrerat	mg/l	1	Månad	1	4
		K-halt, Kaliumhalt	Filtrerat	mg/l	1	Månad	1	4
		Ca-halt, Kalciumhalt	Filtrerat	mg/l	1	Månad	1	4
		Mg-halt, Magnesium- halt	Filtrerat	mg/l	1	Månad	1	4
		Mn-halt, Manganhalt	Filtrerat	mg/l	2	Månad	1	4
		pH	Ofiltrerat	pH	1	Månad	1	5
		Alkalinitet	Ofiltrerat	mmol/l ¹ , (pH>5,4)	1	Månad	1	6
		Konduktivitet	Ofiltrerat	mS/cm	1	Månad	1	7
		Ptot-halt Totalfosforhalt	Filtrerat	mg/l	1	Månad	1	4

Frekvens och tidpunkter

Prover samlas in kontinuerligt för månatlig provtagning i anslutning till månadsskifte. Provtagningen bör ske på den måndag som är närmast månadsskiftet för att provet ska hinna skickas till laboratoriet under samma vecka utan att bli liggande på posten.

Observations/provtagningsmetodik

I början på en provtagningsperiod placeras en platsäck 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. Under sommarhalvåret byts nätet vid varje provtagning. All utrustning som vid provtagningen kommer i kontakt med provet bör vara av polyetylen eller borosilikatglas.

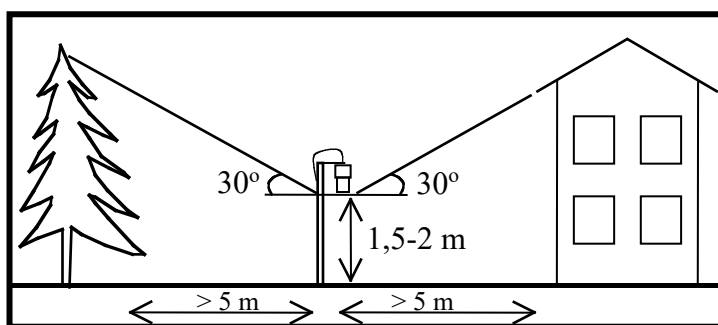
Vid handhavandet av prover och provtagningsutrustning måste alla risker för kontaminering undvikas. Man får aldrig med händerna beröra provet eller de ytor som kommer i direkt kontakt med provet.

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

MÄTUTRUSTNING

Provtagningsutrustningen (provtagaren) ska placeras med öppningen horisontellt över marken på 1,5–2,0 meters höjd. För att undvika eventuell påverkan från omgivande träd, byggnader etc. ska vinkeln från provtagaren till närmaste träd eller annan liknande vegetation vara högst 30° (Figur 1). Samtidigt som provtagaren ska stå fritt ska den vara skyddad från stark vind. Placering nära en sluttning ska undvikas och topografin i närheten av provtagningsytan får inte medföra stora störningar av luftens rörelser. I praktiken ska 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.

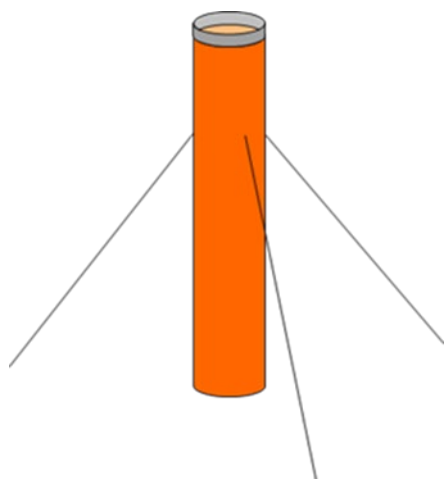


Figur 1 Provplats vid nederbördsprovtagning på öppet fält.

Det är känt att olika typer av nederbördsprovtagare ger olika resultat vad gäller nederbörsmängd. 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.

Tidigare inom det nationella Luft- och nederbördskemiska nätet har under sommartid använts en provtagare, vilken består av en öppen tratt i en flaska, medan det under vintertid har använts en snösäck för insamling av snö och regn.

Från och med 2012 mäts nederbörd inom programmet med en då nyutvecklad provtagare (WoF-provtagare) som används året om. För nederbörd på öppet fält består utrustningen av ett rör (radie 8,9 cm) med under sommarhalvåret ett nät (skräpskydd) och en så kallad "birdring" (minimera risken för kontaminering av fågelträck) och en plasticsäck inuti röret. Plasticsäcken sätts fast med hjälp av ett spännband samt en "krona" med en speciellt fasad kant överst. Röret står på en platta under mark samt är fixerad med hjälp av tre reglerbara vajrar. Under vintern insamlas nederbördsprover med samma utrustning som under sommaren, förutom att nätet och "birdring" inte används.



Figur 2 Schematisk bild av WoF-provtagaren.

UTRUSTNINGSLISTA

Se ovan under avsnitt "Mätutrustning".

Tillvaratagande av prov, analysmetodik

Använd analysmetodik framgår av tabell 1. För mer utförlig beskrivning av analysmetoderna hänvisas till 2-7 i Metodreferenslistan.

Fältprotokoll

Se Bilaga 1 för mer information.

Bakgrundsinformation

Den person som är ansvarig för det månadsvisa bytet av insamlingskärl för provtagning ska vid varje sådant byte fylla i dessa uppgifter i fältprotokollet. Förutom provnummer, start- och stoppdatum samt volym ska 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, fågelspillning och/eller pollen i provet.

Kvalitetssäkring

Data ska vara av god kvalitet, avseende hela kedjan från planering av program till rapportering och utvärdering. Detta innebär att de ska vara framtagna med väl utprovade och dokumenterade metoder för provtagning och analys.

Kvalitetssäkringen ska omfatta:

- urval av mätstationer
- val och installation av mätutrustning
- utarbetning av manualer och provtagningsschema samt utbildning av provtagare
- märkning av prover
- analyser, analys av referenssubstanser
- interkalibreringar
- datavalidering (se Databehandling)

Om flera laboratorier används för samma analys inom ett nationellt eller regionalt nät måste interkalibreringar utföras för att säkerställa jämförbarheten mellan laboratorierna. Alla analyser ska utföras av ackrediterade laboratorier.

Metoder som anges i undersökningstypen, alternativt likvärdig metod, ska användas. Ansvaret för kvalitetskontrollen med avseende på analyser ligger på utförande laboratorium. Analyser bör med jämna mellanrum bli föremål för interkalibreringar. Såväl analyser som provtagningsmetoder bör helst vara ackrediterade (SWEDAC).

Kvalitetskontrollen avseende provtagningen formaliseras genom överenskommelser mellan uppdragsgivaren och aktuella utförare.

Databehandling, datavärd

Valideringsrutiner ska ingå i datahanteringen. Via uppställda kriterier som kan visa på orimligheter i data, kan mätfel eller inmatningsfel upptäckas. Vid tveksamheter kan sparade prov behöva analyseras om för kontroll (endast vissa parametrar). Det krävs även en manuell genomgång av mätdata då jämförelser med andra mätstationer och andra variabler genomförs. Kriterier för felaktigt värde kan till exempel vara:

- stor avvikelse från långtidsmedelvärdet
- tidigare observerad samvariation med andra mätvariabler, alternativt närliggande mätstationer, upphör plötsligt
- anmärkningar i fältprotokollet
- obalans mellan uppmätta positiva och negativa joner
- obalans mellan uppmätta joner och jonstyrka

Om ett mätvärde är uppenbart felaktigt ska det strykas. 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.

Mindre-än-värden (<) kan avse detektionsgräns eller kvantifieringsgräns. Vid beräkningar där analysvärden med tillägget ”mindre än” förekommer, ersätts vanligen värdet med halva gränsen, förutsatt att antalet ”mindre än”-värden är litet. Att ersätta ”mindre än”-värden med 0 rekommenderas inte.

De månadsvisa resultaten för ingående variabler, tillsammans med beskrivning av stationen samt information om vilka provtagnings- och analysmetoder som används, ska årligen lämnas till datavärd (om en överenskommelse har träffats om lagring hos datavärden). 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.

Datavärden lagrar endast grunddata. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska göras innan man lämnar in data till datavärden, men en enklare rimlighetskontroll bör göras hos datavärden genom jämförelse med tidigare data.

Rapportering av resultat sker enligt datavärdens instruktioner, se bilaga 3.

Datavärd för Luftkvalitet:

SMHI

Webb: www.smhi.se/datavardluft

E-post: datavardluft@smhi.se

Rapportering, utvärdering

Data redovisas som halter, mg/l och visar variation i tid och rum samt skillnader mellan olika mätstationer. Med vissa intervall bör data jämföras med andra mätningar och modellberäkningar för att bedöma osäkerheter som kan vara viktiga. Data bör sammanställas och utvärderas med jämna mellanrum. Detta kan till exempel ske i samband med övrig rapportering om mätningarna 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.

För metod av beräkning av viktad medelkoncentration, nederbördsmängd och deposition samt för icke-havssaltrelaterad deposition av sulfat se Bilaga 2.

Tids- och kostnadsuppskattning

Förberedelsearbete i form av planering, kostnader för val av mätplatser och installation av mätutrustning är i hög grad beroende på hur mätprogrammet utformas, vilka samordningsvinster som eventuellt kan göras med andra mätprogram, samt av den lokalkännedom som finns tillgänglig.

Förutom själva insamlingen och analysen av proverna tillkommer kostnader för utvärdering, validering, sammanställning och presentation av resultaten. Dessutom tillkommer kostnader för restid, reseersättning samt frakt och porto.

Fasta kostnader

Inköpskostnaden för provtagningsutrustning kostar cirka 6 000 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.

Analyskostnader

Analyskostnad av nederbörds kemi på öppet fält kostar i storleksordningen 1 000 – 1 500 kr exklusive moms per månad och mätstation (2020 års pris).

Tidsåtgång i fält

Om inga oförutsedda problem uppstår tar bytet i fält 30-60 minuter per månad. Dessutom tillkommer eventuell restid, snöröjning och paketering för frakt av insamlat material till laboratoriet där provet skall analyseras.

Arvode till personal som sköter provbytet kan variera mycket beroende på vem som åtar sig att utföra den månatliga skötseln av stationen.

Övrigt

För att kunna göra jämförelser mellan mätningar i olika delar av landet och över tid är det önskvärt att mätningarna genomförs på samma sätt. Det finns en sårbarhet när det gäller de mätstationer som skötas av privatpersoner. Vid till exempel sjukdom kan provtagningsfrekvensen påverkas.

Författare och kontaktpersoner

Delprogramsansvarig, Naturvårdsverket:

Salar Valinia
Luftenheten
Naturvårdsverket
106 48 Stockholm
Tel: 010-698 14 65
E-post: salar.valinia@naturvardsverket.se

Programområdesansvarig Programområde Luft, Naturvårdsverket

Helena Sabelström
Luftenheten
Naturvårdsverket
106 48 Stockholm
Tel: 010-698 10 95

E-post: helena.sabelstrom@naturvardsverket.se

Programområdesansvarig Programområde Skog, Naturvårdsverket

Ola Inghe
Naturanalysenheten
Naturvårdsverket
106 48 Stockholm
Tel: 010-698 15 71
E-post: Ola.Inghe@naturvardsverket.se

Författare samt Experter, IVL Svenska Miljöinstitutet:

Gunilla Pihl Karlsson
Tfn: 010-788 67 58
E-post: gunilla.pihl.karlsson@ivl.se

Helena Danielsson
Tfn: 010- 788 67 87
E-post: helena.danielsson@ivl.se

IVL Svenska Miljöinstitutet AB
Box 53021
400 14 Göteborg

Referenser

Metodreferenslista

1. ICP Forest 2016. MANUAL on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (CLRTAP) International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests (ICP Forests). https://www.icp-forests.org/pdf/manual/2016/ICP_Manual_2016_01_part14.pdf
2. SS-EN ISO 10304-1:2009. Vattenundersökningar - Bestämning av lösta anjoner med jonkromatografi - Del 1: Bestämning av bromid, klorid, fluorid, nitrat, nitrit, fosfat och sulfat (ISO 10304-1:2007).
3. ISO 15923-1:2013. Water quality -- Determination of selected parameters by discrete analysis systems -- Part 1: Ammonium, nitrate, nitrite, chloride, orthophosphate, sulfate and silicate with photometric detection.
4. SS-EN 11885-2009. Vattenundersökningar - Bestämning av ett antal utvalda grundämnen genom atomemissionspektrometri med induktivt kopplad plasma (ICP-AES) (ISO 11885:2007).
5. SS-EN ISO 10523:2012. Vattenundersökningar - Bestämning av pH-värde i vatten (ISO 10523:2008).
6. SS-EN ISO 9963-2 utg 1 mod. Vattenundersökningar - Bestämning av alkalinitet - Del 2: Bestämning av karbonatalkalinitet (ISO 9963-2:1994).
7. ISO 27888 utg 1. Vattenundersökningar - Bestämning av konduktivitet (ISO 7888:1985).

Rekommenderad litteratur

8. Fredricsson, M., Brorström-Lundén, E., Danielsson, H., Hansson, K., Pihl Karlsson, G., Nerentorp, M., Potter, A., Sjöberg, K., Kreuger, J., Nanos, T., Areskoug, H., Krejci, R., Alpfjord Wylde, H., Andersson, C., Andersson, S., Carlund, T., Josefsson, W., Leung, W. (2018): Nationell Miljöövervakning – Luft. Data t.o.m. 2017. För Naturvårdsverket. IVL Rapport C 360. <https://www.ivl.se/download/18.72aeb1b0166c003cd0d24b2/1545140832190/C360.pdf>
9. Weast, R., Astle M. and Beyer W. (1985): CRC Handbook of Chemistry and Physics. 65th edition 1984-1985. ISBN 0-8493-0465-2.

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".

Version 3:3, .2013-05-21. IVL (författaren) har uppdaterat undersökningstypen med ett antal mindre ändringar, bland annat under avsnitten

"Kostnadsuppskattning", "Författare och övriga kontaktpersoner" och

"Referenser". Naturvårdsverket (programansvarig, teknisk redaktör och

samordnare för metoder inom miljöövervakningen) har godkänt

undersökningstypen för publicering på Naturvårdsverket webb.

Version 3:4, 2020-10-16. Ändring enligt ny mall samt allmän uppdatering av

tidigare inaktuella uppgifter. Uppdatering av referenser till provtagnings- och analysmetodik. Uppdateringen har genomförts av IVL (Helena Danielsson).

Bilaga 1. Fältprotokoll

Utformningen av fältprotokoll kan variera eftersom det är olika fältprotokoll för olika projekt men protokollen bör omfatta stationsnamn, provtagningsperiod, vem som utfört provtagningen, rapportering av avvikelser, behov av ny utrustning m.m. Se ett exempel på fältprotokoll nedan.

Mätprogram

Station

Övervakning av luftburna föroreningar över öppet fält

Ordinarie provtagare	XXXX XXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Telefon Arb:	XXXX-XXXXXX
Telefon Mobil:	XXX-XXXXXXX
E-post:	XXXX.XXXXXXX@XXXXXX.XX

Vikarierande provtagare

Namn: _____

Adress: _____

Trfn nr: _____

E-post: _____

Provtagarens sign. _____ Nät = sommar Ej nät = vinter

Insändningsdatum. _____

Öppet fält

Volymen anges i ml

Lokal och Provkod	Start-datum	Stopp-datum	Fylld flask-volym	Resterande volym	Total-volym
Stationsnamn					
Provpunkt XXXX XXX					
Stationsnamn					
Provpunkt XXXX XXX					

Nederbörds mängd uppmätt med annan insamlare t ex. SMHI-kanna:mm under perioden.

Noteringar (t.ex. händelser som påverkat provtagningen, utrustning skadad, djur vid platsen, eller annat t.ex. gallring, avverkning, körskador, stomfallen, meddelande till labbet etc.):

Uppsamlings säck Protokoll Nät Extra sköljvatten

Plasthandskar Flaskor Kuvert Porto Adresslappar

Bilaga 2. Beräkning av viktad medelkoncentration, nederbördsmängd och deposition samt icke-havssaltrelaterad deposition av sulfat

Koncentration, viktad medelkoncentration, nederbördsmängd och deposition

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.

Koncentrationerna kan också redovisas i form av årsvis, eventuellt säsongvis, viktad medelhalt av olika parametrar. Viktad medelkoncentration (C_m) beräknas enligt:

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

där c = koncentrationen under en period (i) och m = nederbördsmängd under samma period (i).

Nederbördsmängd per månad (N_i) i mm beräknas enligt:

$$N_i = 10 \times \frac{V_i}{A}$$

där V_i är uppmätt volym i ml för aktuell månad (i) och A är ytan på trattens öppning i cm^2 .

Beräkning av deposition (mg/m^2) per månad (D_i) sker genom att koncentrationen (c) nederbörd (mg/l) multipliceras med nederbördsmängden (m) (mm) för respektive komponent och månad (i) enligt nedan:

$$D_i = c_i \times m_i$$

Sulfat från havssalt

Havssalt: sammansättning, g/kg

Cl	18.980
Na	10.561
Mg	1.272
S	0.884
Ca	0.400
K	0.380

I första hand används Na för havssaltskorrektion.

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

$$[\text{Ca}] = [\text{Ca}]_{\text{tot}} - 0.0379[\text{Na}]_{\text{tot}}$$

$$[\text{Mg}] = [\text{Mg}]_{\text{tot}} - 0.1204[\text{Na}]_{\text{tot}}$$

$$[\text{K}] = [\text{K}]_{\text{tot}} - 0.0360[\text{Na}]_{\text{tot}}$$

$$[\text{Cl}] = [\text{Cl}]_{\text{tot}} - 1.797[\text{Na}]_{\text{tot}}$$

OBSERVERA att enheten måste vara densamma, mg/l

$[\text{SO}_4\text{-S}]_{\text{tot}}$, $[\text{Na}]_{\text{tot}}$, $[\text{Ca}]_{\text{tot}}$, $[\text{Mg}]_{\text{tot}}$, $[\text{K}]_{\text{tot}}$, $[\text{Cl}]_{\text{tot}}$ är halter uppmätta i provet.

Bilaga 3. Rapportering till datavärd

Uppgifterna rapporteras till Datavärden för luftkvalitet via Naturvårdsverkets och Havs- och Vattenmyndighetens datavalideringstjänst,

<https://validering.miljodatasamverkan.se/validering/#/luftkvalitet/mallar-och-handledning>

Mer information om rapporteringen:

www.smhi.se/datavardluft