

Övervakningsmanual

Pesticider i luft och nederbörd



Bild på nederbördsuppsamlare (t.v.) och luftprovtagare (t.h.). Foto: L. Johansson

Version 2.1: 2022-06-20

Handledning för miljöövervakning

Programområde/programområden: Luft

Författare: Bodil Lindström, Therese Nanos (Institutionen för vatten och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala)

Ansvarig handläggare: Anna Hellström (Naturvårdsverket)

Sammanfattning

Pesticider (bekämpningsmedel) kan påträffas på många håll i miljön, till exempel i luft och nederbörd. För att följa upp miljömålet Giftfri miljö samt EU-direktiv och förordningar kopplade till pesticider krävs övervakning. Denna övervakningsmanual ger exempel på hur luft och nederbörd kan provtas, hur kontaminering vid provtagning kan minimeras samt vilka pesticider som kan vara intressanta att analysera utifrån olika regelverk.

Innehåll

Sammanfattning	2
Innehåll	3
1. Bakgrund	4
2. Syfte.....	4
3. Beskrivning av övervakningen	5
4. Strategi.....	5
4.1. Statistiska aspekter.....	5
4.2. Provplatser/övervakningsstationer	6
4.3. Frekvens och tidpunkter.....	6
5. Undersökningen.....	7
5.1. Variabler	7
5.2. Observations- och provtagningsmetoder.....	8
5.3. Utrustningslista	8
5.4. Tillvaratagande av prov och analysmetod.....	8
5.5. Fältprotokoll.....	9
5.6. Bakgrundsinformation	9
6. Andra förutsättningar inför undersökningens genomförande	9
6.1. Krav på tillstånd.....	9
6.2. Säkerhetsaspekter.....	9
7. Kvalitetssäkring	9
7.1. Fältarbete.....	9
7.2. Laboratorieanalyser.....	10
7.3. Utbildning	10
7.4. Rapportering	10
8. Dataleverans	10
9. Synergieffekter	10
10. Tids- och kostnadsuppskattning	10
10.1. Fasta kostnader.....	10
10.2. Analyskostnader.....	10
10.3. Tidsåtgång.....	11
11. Övrigt.....	11
12. Författare och kontaktpersoner	11
13. Referenser	11
14. Uppdateringar, versionshantering.....	12
Bilaga 1. Variabler.....	13
Bilaga 2. Utrustningslista.....	18
Luftprovtagning	18
Nederbördsprovtagning	19
Bilaga 3. Instruktion och svarsmeddelande - luft.....	20
Bilaga 4. Instruktion och svarsmeddelande – nederbörd	23
Bilaga 5. Kvalitetssäkring.....	25

1. Bakgrund

Pesticider (bekämpningsmedel) används dels inom jordbruket för att skydda grödor, och kallas då växtskyddsmedel, eller inom till exempel industrin för att skydda virke mot insektsangrepp och röta, och kallas då biocider. Användningen och spridningen av kemiska organiska pesticider går tillbaka till mitten av 1900-talet och var från början i stort sett oreglerad. Många ämnen som då släpptes ut på marknaden, eller uppstod som biprodukter, var både mycket persistenta, kunde ackumulera i fettvävnad hos djur och var toxiska. Vissa av dessa ämnen produceras fortfarande i vissa delar av världen. Långlivade ämnen kan transporteras långväga och därför kan ämnen som inte är godkända i Sverige ändå påträffas här. Ett antal långlivade ämnen (sk Persistent Organic Pollutants, POPs) ingår i Stockholmskonventionen där syftet är att upphöra med produktionen av dessa ämnen i de länder som skrivit under konventionen.

Idag styrs godkännandet och användandet av EU-direktiven för biocider (528/2012/EG) och växtskyddsmedel (1107/2009/EG) samt EU:s direktiv 2009/128/EG om en hållbar användning av växtskyddsmedel. Riskerna med användningen har minskat men även dagens pesticider behöver följas upp då dessa kan vara relativt flyktiga, hamna i luften och sprida sig långt.

I delprogrammet och undersökningen ”Pesticider i luft och nederbörd” analyseras bland annat flertalet pesticider som ingår i Stockholmskonventionen. Den är också en systerundersökning och ett komplement till undersökningen ”Pesticider i yt- och grundvatten samt sediment i typområden och åar”, inom delprogrammet Pesticider. Undersökningen av pesticider i luft och nederbörd ger en bättre bild av om transporten av pesticider i olika matriser, till exempel om allt som hamnar i vattendragen kommer från närliggande åkrar eller om även långdistanstransport av pesticider kan tänkas bidra.

2. Syfte

Det övergripande målet med undersökningen av pesticider i luft och nederbörd är att ge en överblick av vilka, och i vilka mängder, potentiellt miljö- och hälsofarliga pesticider deponeras över det undersökta området. Sett över tid kan trender av depositionen användas som underlag för bedömning om miljö kvalitetsmålet *Giftfri miljö* kan nås.

Beroende på vilka pesticider som analyseras kan mätningarna:

- ge underlag för att bedöma om depositionen innebär en risk för människors hälsa eller naturmiljön. Detta kopplar bland annat till substanser som ingår i Stockholmskonventionen.
- ge underlag för att uppskatta långdistanstransport av pesticider, i synnerhet för de som inte används inom landet, samt deras eventuella bidrag till förekomst i vattenmiljön. I EU:s vattendirektiv 2013/39/EG förekommer det ett antal prioriterade ämnen där atmosfärisk deposition är en viktig källa till förekomsten.

- ge underlag för internationellt och nationellt arbete kring riskminskning vid användning av pesticider, bland annat inom ramen för EU:s förordning EG 1107/2009 om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden och EU:s direktiv 2009/128/EG om en hållbar användning av växtskyddsmedel. Med hjälp av undersökningen kan effekter av genomförda åtgärder följas upp.

3. Beskrivning av övervakningen

Undersökningen kan utföras med olika syften och ambitionsnivåer beroende på:

Vilka substanser ska analyseras?

Detta beror på syftet med undersökningen men kan också behöva bli en kompromiss med budgeten, beroende på vilka substanser som går att få analyserade i de olika analyspaket som erbjuds av de olika laboratorierna som finns på marknaden. I Bilaga 1 nämns ca 150 pesticider, främst växtskyddsmedel, som kan ingå i en övervakning av luft och nederbörd. Pesticiderna kan delas in i grupper, till exempel:

- Substanser som ingår i Stockholmskonventionen,
- substanser kopplade till ramdirektivet för vatten: prioriterade ämnen (2013/39/EG) och särskilt förorenande ämnen (HaV, 2013), eller på bevakningslistan (EU/2018/840)
- kandidatämnen för substitution enligt EU:s godkännandeprocess för växtskyddsmedel (EC/2009/117),
- annan typ av urval, till exempel beroende på om substanserna är godkända för användning i Sverige eller EU.

Luft eller nederbörd, eller båda?

Med insamling av luft fås koncentrationen i en luftvolym (vanligtvis enheten ng/m^3) medan insamling av nederbörd ger (bulk)depositionen (vanligtvis enheten ng/m^2). Värt att ta i beaktande är att aktiv luftprovtagning kräver något mer avancerad teknik än nederbördsprovtagning. Likaså beror typ av provtagning på vilken typ av substanser som ska analyseras, då substansernas egenskaper påverkar om de tenderar att vara i gasfas eller fästa vid luftens partiklar.

Screening eller långsiktiga trender?

En tredje aspekt att besluta om är långsiktigheten i projektet. Är det en tillfällig screening under några veckor eller månader, eller är det ett flerårigt projekt för att följa trender? En vanlig statistikmetod för att analysera miljötrender är Mann-Kendall, där det krävs minst 10 observationer/datapunkter för att kunna göra analysen (miljostatistik.se).

4. Strategi

4.1. Statistiska aspekter

Provtagningsplatsen bör väljas så att den nederbörd och/eller luft som samlas in representerar nederbördens och luftens sammansättning över ett större område. Det

betyder att lokal påverkan av den insamlade nederbörden och luften bör undvikas, se avsnitt om Provpplatser/övervakningsstationer (7.2). Ju fler provpunkter som sätts upp inom undersökningen desto mer kan man säga om den regionala fördelningen av förekommande substanser, och bättre slutsatser kan dras om hur den långväga transporten av olika substanser ser ut.

För att kunna följa trender bör mätningarna bedrivas långsiktigt och vid samma lokal(er). Tidpunkten för provtagning bör vara ungefär densamma mellan åren för att kunna jämföra mellan år. Luftprovtagningen kan utföras under ett förbestämt antal timmar eller dygn medan nederbördsprovtagningen är beroende av de regnmängder som faller.

Om långtidstrender är av intresse kan det krävas en avvägning mellan få prov per år, som ger ett genomsnittligt värde, eller flera prov per år, som även visar variationen inom året. Av budgetskäl kan därför prov behöva poolas under en säsong för att få fram genomsnittliga värden.

4.2. Provpplatser/övervakningsstationer

Om syftet är att få en generell bild av luften och/eller nederbördens innehåll av bekämpningsmedel bör lokaler väljas så att de inte ligger i omedelbar anslutning till åkermark, för att undvika påverkan från vindavdrift och avdunstning från behandlade grödor i närområdet.

Både provtagning av luft och nederbörd behöver elektricitet, för att pumpa luft genom provtagningskassetten, respektive hålla den uppsamlade nederbörden nedkyld för att förhindra nedbrytning av växtskyddsmedel.

4.3. Frekvens och tidpunkter

Om syftet är att undersöka förekomst i luft eller nederbörd av pesticider godkända för användning i Sverige bör prover samlas in under den mest besprutningsintensiva perioden. Användning av bekämpningsmedel förekommer generellt från april till oktober i Sverige, men varierar beroende på vilka grödor som odlas i regionen, av vädret och av benägenheten att avdunsta. Detta ger ett årstidsmönster att ta hänsyn till. Fynd av bekämpningsmedel i luft och nederbörd är också beroende av närheten till större jordbruksregioner på grund av långväga transport.

Luftprovtagningen sker förslagsvis genom 1-veckasprovtagning med minst ett prov per månad. Volymen på provuppsamlingsmaterialet och mängden luft som pumpas igenom denna avgör längden på provtagningen per prov. Risken finns att ett prov som tas under för lång tid med för stora volymer luft kan blir övermättat och att provtagningsmaterialet inte kan hålla kvar substanserna. Kalibreringar kan därför behöva göras för att bestämma hur länge som ett prov bör tas.

Nederbördsprovtagningen är händelsestyrd (dvs avhängig på hur mycket det regnar), vilket innebär att provtagningsfrekvensen varierar i viss mån under säsongen och mellan åren. Förslagsvis kan målsättningen vara att samla in minst 2 nederbördsprov per månad.

5. Undersökningen

5.1. Variabler

Luftprovtagningen behöver göras med hjälp av aktiv pumpning av luft genom provtagningskassetten för att kunna beräkna mängden bekämpningsmedel per volym luft (tex nanogram substans per kubikmeter luft). Provtagningskassetten kan bestå av flera delar som kan analyseras tillsammans eller var för sig. Inom den nationella miljöövervakningen består kassetten av filter (glasfilter), PUF (polyuretan), XAD och sist ytterligare en PUF (för att samla upp eventuella substanser som passerat genom de tre första materialen), där det endast är de två första materialen som analyseras, var för sig. Olika fraktioner av luften fastnar i de olika delarna i provtagningskassetten. De insamlade variablerna för luftprovtagningen är tid (dygn) och mängd luft (m³) samt koncentrationer av bekämpningsmedel i filter och PUF. Varje substans som ingår i analysen av filter respektive PUF räknas som en variabel.

Nederbördsprovtagningen innehåller variablerna uppmätt nederbördsmängd (mm) och uppsamlad nederbörd som analyseras på innehållet av bekämpningsmedel. Varje substans som ingår i analysen räknas som en variabel.

Tabell 1. Kvalitetskrav för ingående variabler i luft respektive nederbördsprovtagning.

Område	Före- teelse	Determin- and	Metod- moment	Enhet / klassade värden	Prio- ritet	Frekvens och tid- punkter	Referens till provtagnings- eller observa- tionsmetodik	Referens till analys- metod
	Nederbörd	Nederbörds- mängd	nederbörds- mätare	mm	Obliga- torisk	Registrering av nederbörd per dygn eller oftare	Bilaga 2 och 3	
		Halter aktiva substanser av pesticider	Kemisk analys av uppsamlad nederbörd	µg/L	Obliga- torisk	Efter ett regn eller max 14 dagar. Ca 2-3 prov per månad.	Bilaga 2 och 3	
	Luft	Luftflöde	Luftflödes mätare (aktivt pumpande)	m ³	Obliga- torisk	Registrering av pumpad volym 1 gång/h eller oftare	Bilaga 2 och 4	
		Halter aktiva substanser av pesticider i PUF	Kemisk analys av PUF	ng/PUF	Obliga- torisk	1-veckas-prover.	Bilaga 2 och 4	
		Halter aktiva substanser av pesticider i filter	Kemisk analys av filter	ng/filter	Obliga- torisk	1-veckas-prover.	Bilaga 2 och 4	

5.2. Observations- och provtagningsmetoder

Luftprovtagningen sker med hjälp av en luftpump som är kopplad till en provtagningskassetten anpassad till denna typ av undersökning. Vid isättning och uttag av luftkassetten krävs ett handhavande som minskar risken för kontaminering, se exempel på provtagningsinstruktion i Bilaga 3. Luftflödet registreras av en flödesmätare som behöver avläsas vid provtagningsperiodens start och stopp. Ha för vana att ta med en provtagningsinstruktion för att hålla ordning på alla moment och göra dem i rätt ordning. Markera provbehållare/flaska och fyll i ett svarsmeddelande, som skickas med provet till laboratoriet, direkt i fält. Exempel på svarsmeddelande för nederbördsprovtagning finns i Bilaga 3.

För detaljerad beskrivning av utrustning se Bilaga 2.

Nederbördsprovtagningen sker med en särskild nederbördssamlare, en 0,5 m² stor tratt i rostfritt, polerat stål placerad på ett kylskåp. Provet samlas upp i en stor 10-liters glasflaska som är placerad inne i kylskåpet som håller +4 °C. För denna uppställning bör regnvatten samlas in under maximalt 14 dagar eller efter ca 20 mm nederbörd (ger fylld glasflaska). Ett representativt prov av det insamlade vattnet förs över till en mindre glasflaska för transport till laboratorium för kemisk analys. Den stora flaskan sköljs med etanol och destillerat vatten innan den åter placeras i kylskåpet. Mellan provomgångarna sköljs även tratten med etanol och destillerat vatten i flera omgångar. Insamlad nederbörd behöver hållas nedkyld för att sakta ned nedbrytningen av eventuella bekämpningsmedel. Därför behövs ett kylskåp till provflaskan i fält och kylklampar i lådan som skickas till laboratoriet. Prov byts och skickas iväg i början av veckan för att försäkra att lådan inte blir liggande hos ett postombud över en helg. För detaljerad beskrivning av utrustning se Bilaga 2 och för provtagningsinstruktion se Bilaga 4. Vid inhämtning av prov krävs försiktighetsåtgärder för att minska risken för kontaminering eller ihopblandning av prov. Ha för vana att ta med en provtagningsinstruktion för att hålla ordning på alla moment och göra dem i rätt ordning. Markera provbehållare/flaska och fyll i ett svarsmeddelande, som skickas med provet till laboratoriet, direkt i fält. Exempel på svarsmeddelande för nederbördsprovtagning finns i Bilaga 4.

I anslutning till provtagningslokalen bör det också finnas en nederbördsmätare för registrering av åtminstone dygnsnederbörd. Med loggerprogram kopplade till modem går det att spara ned högupplöst nederbördsdata och luftflödesdata på distans.

5.3. Utrustningslista

Se Bilaga 2 för beskrivning och bilder på utrustning.

5.4. Tillvaratagande av prov och analysmetod

Beroende på pesticidernas kemiska egenskaper behövs olika typer av upparbetning av proverna och analysmetoder. När syfte och budget för ett miljöövervakningsprojekt ska bestämmas bör detta tas i beaktande. Ju större

variation på pesticidernas egenskaper desto fler metoder kan behöva användas, och varje extra metod är en extra kostnad.

Det finns kommersiella laboratorier som genomför analyser av luft- och nederbördsprover. Vid jämförelse och upphandling av kemiska analyser finns några detaljer att hålla reda på. SLU Centrum för kemiska bekämpningsmedel i miljön har en sida med relevant information gällande beställning av analyser, se [länk](#). Det är viktigt att uppgifter om använda analysmetoder registreras ihop med erhållna data i till exempel en databas.

5.5. Fältprotokoll

Se Bilaga 3 för luftprovtagning och Bilaga 4 för nederbördsprovtagning.

5.6. Bakgrundsinformation

Närhet till närmsta besprutade fält och förhärskande vindriktning på provtagningslokalen underlättar tolkningen av resultaten och eventuella svårförklarade fynd och halter.

6. Andra förutsättningar inför undersökningens genomförande

6.1. Krav på tillstånd

Tillstånd från markägare för att sätta upp provtagningsutrustningen, och eventuellt koppla ström, behövs.

6.2. Säkerhetsaspekter

Inga speciella säkerhetsrisker finns med dessa två typer av provtagning.

7. Kvalitetssäkring

Hela kedjan från insamling och provtagning i fält till kemisk analys behöver kvalitetssäkras. Ett prov som analyseras enligt konstens alla regler kan inte kompensera för att provet inte är representativt för det som ska provtas, eller att provet blivit kontaminerat. Provtagningsinstruktionerna i Bilaga 3 och 4 är detaljerat beskrivna av denna anledning. Därutöver bör blankprovtagning göras minst en gång per år, per provplats och matris. I Bilaga 5 beskrivs förfarandet av blankprovtagning för att eventuell kontaminering i fält ska kunna upptäckas.

7.1. Fältarbete

Tydliga och detaljerade instruktioner är grunden för att insamlingen av prover sker korrekt. Vid uppstart av provtagning med oerfaren personal, eller vid byte av personal, rekommenderas att flera blankprov i fält görs för att kontrollera att inga kontaminationer sker.

7.2. Laboratorieanalyser

Alla analyser bör göras av ackrediterade laboratorier som ingår i interkalibreringar för att resultaten ska vara tillförlitliga.

7.3. Utbildning

Inga särskilda krav på utbildning krävs, det viktiga är att instruktioner följs.

7.4. Rapportering

Resultaten kan sammanställas och rapporteras dels som rådata och dels som till exempel fyndfrekvenser eller diagram över årsvariation. Resultaten kan jämföras med den från andra undersökningar så som nationella miljöövervakningen av bekämpningsmedel i luft och nederbörd som rapporteras i Naturvårdsverkets sakrapport (se [länk](#)).

8. Dataleverans

Kontakta datavärden vid institutionen för mark och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), se kontaktpersoner nedan.

9. Synergieffekter

Undersökningen kan samordnas med andra undersökningar inom programområdet Jordbruksmark, delprogrammet pesticider till exempel för val av relevanta substanser att undersöka. För att bedöma vilka substanser som kan vara transporterade från platser utanför Sveriges gränser behöver uppgifter inhämtas från Kemikalieinspektionen (<http://www.kemi.se>). Undersökningen kan också samordnas med andra undersökningar inom Naturvårdsverkets luftprogram.

10. Tids- och kostnadsuppskattning

Kostnaden för att genomföra en provtagning kan variera av flera anledningar och därför ges bara en översikt över vilken information som behöver insamlas för att göra en budget.

10.1. Fasta kostnader

Se Bilaga 2 för exempel på utrustning (bilden visar det som används inom den nationella miljöövervakningen av bekämpningsmedel i luft och nederbörd).

10.2. Analyskostnader

Beroende på antal och typ av substanser varierar priset per prov. Att minska eller öka antalet substanser behöver inte ändra priset nämnvärt eftersom substanser med liknande kemiska egenskaper (främst polaritet) kan analyseras med samma multimetod. Hör med laboratoriet om de står för luftkassetter och flaskor som skickas med.

10.3. Tidsåtgång

Beräkna en timme för byte av luftkassett (luftprovtagningen) eller byte av flaska (nederbördsprovtagningen). Lägg till tid för transport till provtagningsplatsen samt lämning av lådan med kassetten eller flaskan på postombud (för att skicka lådan till analyslaboratoriet). Kostnaden varierar beroende på timlön för personal/konsult samt milersättning (där även transporttiden är arbetstid). Säsongsuppstart och -avslut kan också ta mer än en timme då det krävs extra rengöring och iordningsställande av provplats.

Underskatta inte tiden för hantering av analysdata för att utvärdera resultaten.

11. Övrigt

För frågor gällande luft- och nederbördsprovtagning av bekämpningsmedel hänvisas till Bodil Lindström och Therese Nanos vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), se nästa punkt.

12. Författare och kontaktpersoner

Författare av övervakningsmanualen

Bodil Lindström, miljöanalysspecialist

Organisation: Institutionen för vatten och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet,

Adress: Box 7050, 750 07 Uppsala

Tel: 018-671276

E-post: bodil.lindstrom@slu.se

Delprogramsansvarig:

Anna Hellström

Naturvårdsverket

106 48 Stockholm

Tel: 010-698 11 39

E-post: anna.hellstrom@naturvardsverket.se

Programområdesansvarig:

Helena Sabelström

Naturvårdsverket

106 48 Stockholm

Tel: 010-698 10 95

E-post: helena.sabelstrom@naturvardsverket.se

13. Referenser

EU 2000. Ramdirektivet för vatten 2000/60/EC.

EU 2009. Direktivet 1107/2009/EG för utsläpp av växtskyddsmedel på marknaden.

EU 2009. Direktiv 2009/128/EG om hållbar användning av växtskyddsmedel.

EU 2012. Direktiv 528/2012/EG om tillhandahållande på marknaden och användning av biocidprodukter.

EU 2013. Direktiv 2013/39/EU om prioriterade ämnen på vattenpolitikens område.

EU 2015. Genomförandeförordning EU/2015/408 om upprättande av en förteckning över kandidatämnen för substitution.

EU 2018. Beslut EU/2018/840 om upprättande av en bevakningslista över ämnen för unionsomfattande övervakning inom vattenpolitikens område.

HaV 2013. Föreskrift HVMFS 2013:19 om Klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten.

Nationell miljöövervakning av bekämpningsmedel (luft, nederbörd, ytvatten, grundvatten, sediment): generell information och länkar till data och datavärd
<https://www.slu.se/bekampningsmedel>

SLU Centrum för kemiska bekämpningsmedel i miljön (CKB)
<https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/SLU-Centrum-for-kemiska-bekampningsmedel-i-miljon/>

Stockholmskonventionen. <http://chm.pops.int/>

14. Uppdateringar, versionshantering

1:0 Första publicerade versionen 2004

1:2 Uppdateringar 2007-03-28

2:0 Revidering av dokumentet utifrån ny mall. Omfattande tillägg av detaljerade beskrivningar. 2021-01-25

2:1 Revidering av dokumentet utifrån ny mall samt tillägg av information.

Bilaga 1. Variabler

Tabell 2. Olika pesticider som kan ingå i en miljöövervakning av luft och nederbörd där ”Typ” av substans anger användningsområde: biocid (B), fungicid (F), herbicid (H), insekticid (I), tillväxtreglerare (TV) samt nedbrytningsprodukt (N) till en pesticid. Dessa kan kopplas till olika lagkrav, till exempel ”Kandidat för substitution” enligt EU:s godkännandeprocess för växtskyddsmedel (EC/2009/117 och EU/2015/408), eller till ramdirektivet för vatten där prioriterade ämnen (prio; 2013/39/EU) och särskilt förorenande ämnen (SFÄ; HaV, 2013) pekas ut, eller som upptagen på bevakningslistan inom ramdirektivet för vatten (2018/840) samt Stockholmskonventionen.

Substans	Typ	Kandidat för substitution	Prioriterade och särskilt förorenande ämnen	Bevakningslistan	Stockholmskonventionen
acetamiprid	I			bevakning	
aklonifen	H	kandidat	prio		
alaklor	H		prio		
aldrin	I				Stockholmskonv
alfacypermetrin	I	kandidat			
amidosulfuron	H				
amisulbrom	F				
atrazin	H		prio		
desetylatrazin	N				
desisopropylatrazin	N				
azoxystrobin	F				
benazolin	H				
bensovindiflupyr	F	kandidat			
bentazon	H		SFÄ		
betacyflutrin	I				
bifenox	H		prio		
bifenox-syra	N				
bitertanol	F				
bixafen	F				
boskalid	F				
cinidonetyl	H				
cyanazin	H				
cyazofamid	F				
cybutryn	B		prio		
cyflufenamid	F				
cyflutrin	I				
cykloxidim	H				
cymoxanil	F				
cypermetrin	I		prio		
cyprodinil	F	kandidat			
2,4-D	H				
DDT-p,p	I				Stockholmskonv
DDD-p,p	N				Stockholmskonv

Substans	Typ	Kandidat för substitution	Prioriterade och särskilt föreorende ämnen	Bevaknings- listan	Stockholms- konventionen
DDE-p,p	N				Stockholmskonv
DDT-o,p	N				Stockholmskonv
deltametrin	I				
difenokonazol	F	kandidat			
diflufenikan	H	kandidat	SFÄ		
dikamba	H				
diklobenil	H				
BAM	N				
diklorprop	H		SFÄ		
diklorvos	I		prio		
dikofol	I		prio		Stockholmskonv
dimetoat	I	kandidat			
dimetomorf	F				
diuron	H		prio		
endosulfan-alfa	I		prio		Stockholmskonv
endosulfan-beta	I		prio		Stockholmskonv
endosulfansulfat	N		prio		Stockholmskonv
epoxikonazol	F	kandidat			
esfenvalerat	I	kandidat			
etofumesat	H				
fenarimol	F				
fenitrothion	I				
fenmedifam	H				
fenoxaprop-P	H				
fenpropidin	F				
fenpropimorf	F				
flamprop	H				
florasulam	H				
fluazinam	F				
fludioxonil	F	kandidat			
flufenacet	H	kandidat			
fluopikolid	F	kandidat			
fluopyram	F				
fluoxastrobin	F				
flupyrsulfuronmetyl-Na	H				
fluroxipyr	H				
flurprimidol	TV				
flurtamon	H				
flusilazol	F				
flutriafol	F				
fluxapyroxad	F				
foramsulfuron	H				
fuberidazol	F				
glyfosat	H		SFÄ		
AMPA	N				
heptaklor	I		prio		Stockholmskonv
heptaklorepoxyd	N		prio		

Substans	Typ	Kandidat för substitution	Prioriterade och särskilt förorenande ämnen	Bevaknings- listan	Stockholms- konventionen
hexaklorbensen	F		prio		Stockholmskonv
hexazinon	H				
hexytiazox	I				
imazalil	F				
imazamox	H	kandidat			
imidakloprid	I		SFÄ	bevakning	
indoxakarb	I				
ipkonazol	F				
iprodion	F				
isoproturon	H		prio		
isopyrazam	F	kandidat			
jodsulfuronmetyl-Na	H				
karbendazim	F				
karbofuran	I				
karbosulfan	I				
karfentrazonetyl	H				
karfentrazonsyra	N				
kinmerak	H				
kinoxifen	F	kandidat	prio		
kizalofop	H				
kletodim	H				
klomazon	H				
klopyralid	H				
klordan-alfa	I				Stockholmskonv
klordan-gamma	I				Stockholmskonv
klorfenvinfos	I		prio		
kloridazon	H		SFÄ		
klorpyrifos	I				
klotianidin	I			bevakning	
lambda-cyhalotrin	I	kandidat			
lindan	I				Stockholmskonv
HCH- α	N				Stockholmskonv
HCH- β	N				Stockholmskonv
HCH- δ	N				Stockholmskonv
linuron	H				
mandipropamid	F				
MCPA	H		SFÄ		
mekoprop	H		SFÄ		
mesosulfuronmetyl	H				
mesotrion	H				
metabentiazuron	H				
metalaxyl	F				
metamitron	H				
metazaklor	H				
metiokarb	I			bevakning	
metkonazol	F	kandidat			

Substans	Typ	Kandidat för substitution	Prioriterade och särskilt förorenande ämnen	Bevaknings- listan	Stockholms- konventionen
metobromuron	H				
metolaklor	H				
metrafenon	F				
metribuzin	H	kandidat	SFÄ		
metsulfuronmetyl	H	kandidat	SFÄ		
napropamid	H				
oxadiazon	H	kandidat			
oxatiapiprolin	F				
pendimetalin	H	kandidat			
penkonazol	F				
permetrin	I				
pikloram	H				
pikolinafen	H				
pikoxystrobin	F				
pirimikarb	I	kandidat	SFÄ		
procymidon	F				
prokinazid	F				
prokloraz	F	kandidat			
propakizafop	H				
propamokarb	F				
propikonazol	F	kandidat			
propoxikarbazon-Na	H				
propyzamid	H	kandidat			
prosulfokarb	H				
protiokonazol-destio	F				
pymetrozin	I				
pyraklostrobin	F				
pyriofenon	F				
pyroxsulam	H				
rimsulfuron	H				
sedaxan	F				
siltiofam	F				
simazin	H		prio		
spiroxamin	F				
sulfosulfuron	H		SFÄ		
tau-fluvalinat	I				
tebukonazol	F	kandidat			
teflutrin	I				
terbutryn	H		prio		
terbutylazin	H				
DETA	N				
tiaklopid	I	kandidat		bevakning	
tiametoxam	I			bevakning	
tienkarbazon-metyl	H				
tifensulfuronmetyl	H				
tiofanatmetyl	F				

Substans	Typ	Kandidat för substitution	Prioriterade och särskilt förorenande ämnen	Bevaknings- listan	Stockholms- konventionen
tolklofosmetyl	F				
tolyfluamid	F				
triallat	H	kandidat			
tribenuronmetyl	H				
trifloxystrobin	F				
trifloxystrobin-syra	N				
trifluralin	H		prio		
triflusulfuronmetyl	H				
trinexapak-etyl	TV				
trinexapak-syra	TV				
tritikonazol	F				
tritosulfuron	H				
vinklozolin	F				

Bilaga 2. Utrustningslista

Luftprovtagning

För att genomföra luftprovtagning motsvarande den som utförs inom miljöövervakningen av bekämpningsmedel krävs utrustningen som beskrivs nedan. För mer information kontakta therese.nanos@slu.se eller bodil.lindstrom@slu.se

Utrustning till luftprovtagning

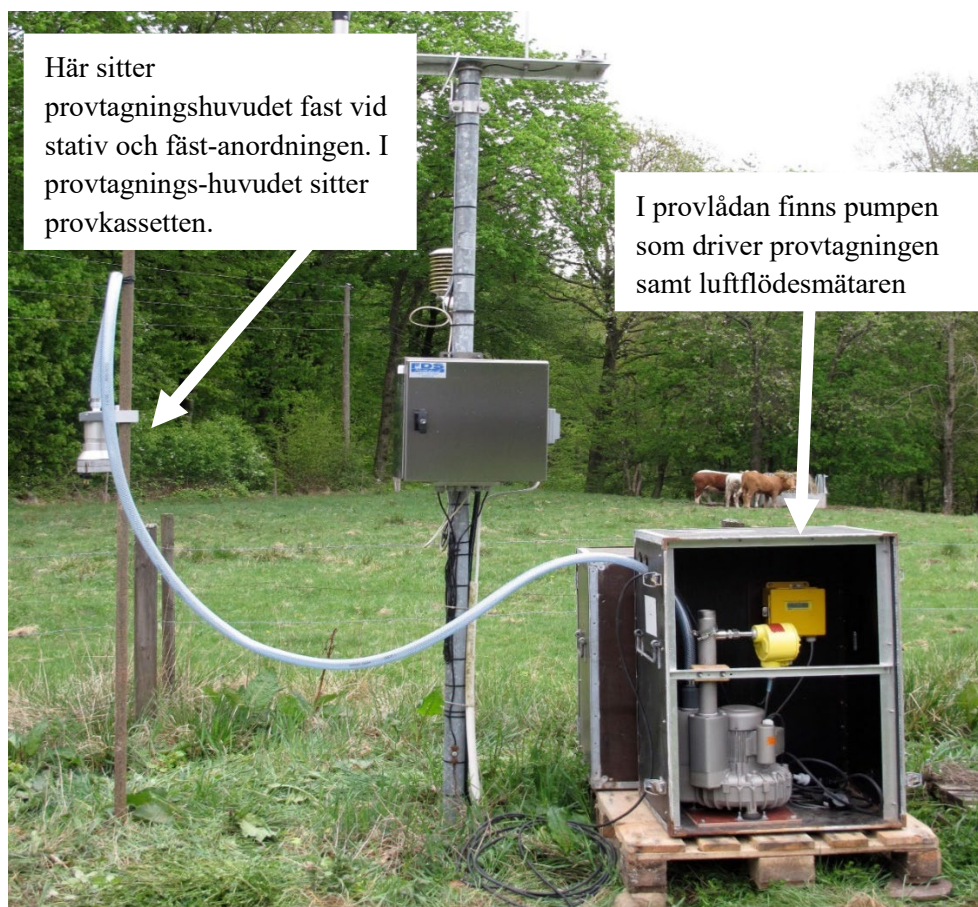
Logger av luftflöde: Campbell logger CR100

Pump: Sidkanalfläkt SV5.130 Becker Vakuumtechnik

Luftflödesmätare: FCI termisk massflödesmätare

Dammsugarslang

Provkassett



Nederbördsprovtagning

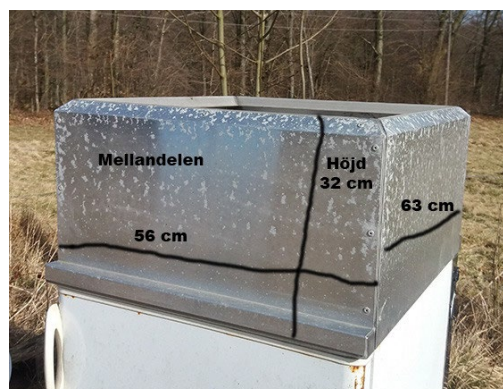
Nederbörd samlas ihop med hjälp av en tratt som är placerad ovanpå ett kylskåp, som håller det uppsamlade vattnet kylt för att undvika att bekämpningsmedlen bryts ned.

- Kylskåp
- Tillgång till el
- Tratt och mellandel (se bilder)
- 10 L glasflaska och 10 L plastflaska för överskottsvatten samt kopplingslang
- Regnmätare: Campbell ARG100
- Logger: Campbell logger CR100

Vid provinhämtning behövs:

- provflaska i glas 2L
- 0,5 L sprit för rengöring
- 1 L dest.vatten
- Svarsmeddelande (se bilaga 3)

Nedan följer en beskrivning av provtagningsutrustningen i bilder (bilder L. Johansson).



Bilaga 3. Instruktion och svarsmeddelande - luft

Vid byte av luftprov tas instruktion och svarsmeddelande med till provtagningsplatsen. Nedan finns exempel på dessa två dokument från nationella miljöövervakningen.

Instruktion för luftprovtagning

Start av luftprovtagning

1. Ta bort frontlocket från provhuven. Locket placeras skyddat inomhus under provtagningsperioden så det inte riskerar att blåsa bort, alternativt spänn fast det vid provhuven så att det ej blåser upp.
2. Lyft ur provtagningshuvudet som ligger i transportlådan (en svart väska som är gastät).
3. Lossa skruvarna som håller metallocket på provtagningshuvudet. Lyft av locket med gummipackningen och placera det i transportlådan. Skruva tillbaka skruvarna igen så att det vita kvartsfiltret och provkassetten med puffar hålls på plats inne i provtagningshuvudet. OBS! Det är mycket viktigt att se till att inte förorena det vita kvartsfiltret, var därför mycket uppmärksam på hur ni håller i provkassetten och provtagningshuvudet så att inga fingrar kommer åt filtret vid något tillfälle under installationen! Ta bort bottenpluggen från slangnippeln.
4. Fäst slangen från pumpen till provtagningshuvudets slangnippel. Skruva åt slangklämman med skruvmejsel. Observera! Undvik att fästa slangklämman vid anslutningsanordningens avsmalnande del på provtagningshuvudet (slangen riskerar att bli åtklämd och blir då svår att få av). Kontrollera att slangen går ner genom fästsättningsanordningen innan provtagningshuvudet skruvas fast. Sätt fast provtagningshuvudet (för in fästet och vrid, bajonettfattning) vid stativet så att det vita kvartsfiltret är riktat nedåt.
5. Rulla ut elsladden och stoppa in kontakten i uttaget till höger om dörren till det blå provhuset.
6. Sätt in kontakten från luftflödesmätaren (gul mätare på bakre väggen i provhuven) vid en sidoutgång på grenkontakten. Displayen visar "initializing".
7. När displayen på flödesmätaren visar "Temp OK" och börjar indikera momentant flöde och total luft som passerat ansluts luftpumpen (sladd märkt med vid tejp) i den mellersta utgången på grenkontakten.
8. Anteckna flödet (NCMM eller NCMH) och total provtagen volym (NCM) samt datum och klockslag på svarsmeddelandet.

Avslutning av luftprovtagning

1. Anteckna flödet (NCMM) samt datum och klockslag på svarsmeddelandet.
2. Bryt strömmen till luftpumpen genom att dra sladden märkt med vit tejp ur den mellersta utgången på grenkontakten.
3. När pumpen stannat antecknas den totala luftmängden som provtagits (NCM) samt datum och klockslag på svarsprotokollet.
4. Dra ur kontakten från luftflödesmätaren (den gula mätaren)
5. Rulla ihop sladden och dra ur kontakten ur uttaget till höger om dörren till det blå provhuset.
6. Ta loss provbehållaren ur stativet och lossa provhuvudet från slangen efter att ha skruvat upp slangklämman.
7. Skruva upp skruvarna på metallocket på provtagningshuvudet. Sätt tillbaka locket med gummipackningen och skruva fast ordentligt. Sätt på bottenpluggen på slangnippeln. OBS! Det är mycket viktigt att se till att inte förorena filtret, var därför mycket noggrann med hur ni håller i provtagningshuvudet så att inga fingrar kommer åt filtret vid något tillfälle!
8. Placera provtagningshuvudet i transportväskan och se till att locket är ordentligt låst så att det blir gastätt.
9. Stäng frontlocken på respektive provtagningsutrustning och se till att det sitter ordentligt fäst.



SWEDISH
ENVIRONMENTAL
PROTECTION
AGENCY

EXEMPEL PÅ SVARSMEDDELANDE

22(25)

Luftprovtagning

Startdatum: _____ klockslag: _____

Avläsning av display vid start

_____NCMM/NCMH
_____NCM

Stoppdatum: _____ klockslag: _____

Avläsning av display:

1. innan sladden dragits ur

2. Efter att motorn stannat

_____NCMM/NCMH
_____NCM

_____NCMM/NCMH
_____NCM

Signatur provtagare: _____

Eventuella meddelanden:

Bilaga 4. Instruktion och svarsmeddelande – nederbörd

Vid byte av nederbördsprov tas instruktion och svarsmeddelande med till provtagningsplatsen. Nedan finns exempel på dessa två dokument från nationella miljöövervakningen.

Instruktion för provtagning av nederbörd

1. Tag med sprutflaska fylld med destvatten samt ytterligare en sprutflaska med 75%-ig tvättsprit.
2. Kontrollera och anteckna ev. synliga föroreningar i nederbördssamlarens tratt och temperatur i kylskåpet (termometern ska hålla ca +4°C, korrigera vid ev. avvikelser med hjälp av termostaten i kylskåpet).
3. Om vatten runnit över i extrabehållaren, lyfts denna ut och töms på sitt innehåll.
4. Skruva av locket (fastsatt i trattslangen) på 10-liters glasflaskan i kylskåpet, utan att vidröra lockets insida. Håll det insamlade regnvattnet i det transportkärlet som följer med i lådan (2-liters glasflaska), locken placeras lämpligen i kylskåpsdörren under tiden. Undvik att förorena lockets insida eller insidan av flaskan med fingeravtryck el.dyl. Sätt dit och skruva åt locken ordentligt på glasflaskan, samt märk den provplatsen och dagens datum. Ställ ned i transportlådan och fyll i svarsmeddelandet som ska följa med i lådan till labbet.
5. För rengöring av tratten placeras den tomma 10-litersflaskan under tratten. Skölj tratten (nederbördssamlaren) med sprit och sedan med destvatten. Se till att alla trattens ytor spolas av med båda vätskorna. Ta ut glasflaskan och håll ut sköljvattnet.
6. Nästa steg är att rengöra glasflaskan på samma sätt, dvs först med sprit som töms ut och sedan med destvatten som också töms ut. Flaskan installeras därefter åter i kylskåpet genom att skruva samman lock (fastsatt i trattslangen) med 10-litersflaskan, utan att vidröra lockets insida. Placera den slangände som inte har en kork i extrabehållaren. Illustrationen på nästa sida visar hur det ska se ut i kylskåpet när allt är iordningställt för provtagning.
7. Kontrollera att kylskåpsdörren är ordentligt stängd.
8. Vattenproverna skickas per post till labbet. Lägg i frysta kylklampar och glöm inte svarsmeddelandet.

EXEMPEL PÅ SVARSMEDDELANDE

Regnvattenprovtagning

Datum start	Datum stopp	Vattenvolym i glasflaskan i kylskåpet före tömning (liter)

År mån dag klockslag

Flasktömning datum: - - ;

Antal flaskor som skickas i denna omgång: _____ st

Kylskåpstemperatur: _____

Signatur provtagare: _____

Eventuella meddelanden (ex. temperatur kylskåp, fågel-spillning, pollen, flaska som bräddat osv:)

Bilaga 5. Kvalitetssäkring

Exempel på instruktion för blankprovtagning av nederbörd

Blankprovtagning görs för att försäkra sig om att inte själva provet förorenas under hanteringen samt att de rutiner som finns är tillräckliga för att undvika förorening. Det är alltså viktigt att du gör så mycket "som vanligt" som det bara går när du tar ett blankprov. Blankprov ska tas i samband med ordinarie tömning av provet. Använd en glasflaska (2,5 liter) med destillerat vatten. Flaskorna ska märkas med "blankprov".

1. Ta först det vanliga provet, dvs töm det insamlade regnvattnet i tomma flaskor och lägg i lådan som ska skickas till labbet. Fyll i svarsmeddelandet och håll ut eventuellt vatten som samlats i extrabehållaren av plast.
2. Gör rent tratten enligt ordinarie rutin, dvs: placeras den tomma 10-litersflaskan under tratten. Skölj tratten (nederbördssamlaren) med sprit och sedan med destvatten. Se till att alla trattens ytor spolas av med båda vätskorna. Ta ut 10-litersflaskan och håll ut sköljvattnet.
3. Gör sedan rent 10-litersflaskan enligt ordinarie rutin, dvs: först rengöra 10-liters-flaskan med sprit som töms ut och sedan med destvatten som också töms ut. 10-litersflaskan installeras därefter åter i kylskåpet genom att skruva samman lock (fastsatt i trattslangen) med 10-litersflaskan, utan att vidröra lockets insida. Placera den slangände som inte har en kork i extrabehållaren.
4. Ta upp den vattenfyllda glasflaskan och håll sakta vattnet i tratten så att det rinner ner i den stora 10-litersflaskan. Om du håller för fort kommer det att rinna över i plastflaskan, så ta det lugnt. Håll vattnet så att det kommer i kontakt med så stor del av trattens yta som möjligt, allt för att efterlikna ett "vanligt" regn. Håll allt vatten från flaskan igenom tratten.
5. Töm sedan de vatten som samlats upp i 10-litersflaskan tillbaka i glasflaskan som det kom i. Undvik att förorena lockets insida eller insidan av flaskan med fingeravtryck el.dyl. Skruva åt locket ordentligt på glasflaskan och märk den med "blankprov", provpunktens namn och dagens datum. Ställ ned i transportlådan och fyll i ett svarsmeddelande som följer med i lådan till labbet.
6. Lägg i frysta kylklampar och glöm inte svarsmeddelandet. Starta ordinarie provtagning igen, se separat beskrivning.