

Programområde:

**Luft**

Miljöövervakningsmetod:

**Partiklar / aerosoler**

### **Mål och syfte med miljöövervakningsmetoden**

- att spåra eventuella långsiktiga förändringar av lufthalter av aerosolmängd och sammansättning i bakgrundsatmosfären
- att bidra till det globala nätverket av stationer som följer utvecklingen av strålningsaktiva ämnen
- att identifiera förändringar i strålningsbalansen i en region som kan spela en nyckelroll för Skandinavians klimat
- att genom mätningar av lufthalter få möjligheter att öka förståelsen för vilka processer som påverkar bakgrundsatmosfärens innehåll av strålningsaktiva ämnen
- att ge underlag för studier av mekanismer för aerosolbildning och omvandlingsprocesser

### **Att tänka på**

Mätningar av aerosoler bör samordnas med övriga verksamheter av samma art i världen (Global Atmospheric Watch; GAW) för att ge en kostnadseffektiv global täckning.

För att bidra till det globala nätverket krävs en mycket noggrann kontinuerlig internationell interkalibrering av mätningarna.

### **Strategi**

Partikelmängd och kemisk sammansättning varierar under året. Dessutom sker mycket snabba förändringar beroende på luftmasseförändringar och luftfuktighetsförhållanden. För att finna representativa värden för att studera långsiktiga trender är det nödvändigt att rådata har en hög tidsupplösning (minuter). Den höga tidsupplösningen behövs så att de naturliga variationerna på kortare tidsskalor kan elimineras i trendanalysen. Det är nödvändigt med samtidiga mätningar av dimförekomst och luftfuktighet för att förstå aerosolutvecklingen med tiden.

## Statistiska aspekter

För att kunna uppfylla ovanstående syften är det av stor vikt att mätningarna bedrivs mycket långsiktigt. Mellanårsvariationerna är naturligt stora och det krävs perspektiv på decennier för att kunna utläsa trender.

## Variabler

Variabler i den form de anges i miljöövervakningens referensregister:

partikelantal (partiklar med radie  $\approx 0.005 \mu\text{m}$ )

partikelantal (partiklar med radie  $\approx 0.010 \mu\text{m}$ )

total partikelmängd (ljusspridning vid 550 nm)

temperatur ( °C )

vindhastighet ( m/s )

relativ luftfuktighet ( % )

Förekomst av dimma (dimma ja/nej)

natriumhalt (mg/l)

ammoniumhalt (mg/l)

nitrat halt (mg/l)

sulfathalt (mg/l)

MSA-halt (mg/l)

kloridhalt (mg/l)

sothalt (nmol/ m<sup>3</sup>)

vindhastighet (m/s)

vindriktning

## Sammanställning av vad som skall mätas

<i>Determinand</i>	<i>Enhet</i>	<i>Prioritet vid mätning *)</i>	<i>Provtagn metod</i>	<i>Referens provt. metod.</i>	<i>Analysmetod</i>	<i>Referens anal. metod</i>
partikelantal (TSI 3020)	N/cm <sup>3</sup>	1	kontinuerlig	1	butanolräknare	1
partikelantal (TSI 3760)	N/cm <sup>3</sup>	1	kontinuerlig	1	butanolräknare	1
nefelometer (ljusspridning)	m <sup>-1</sup>	1	kontinuerlig	1	ljusspridning	1
temperatur	°C	2	kont-	1	termo-	1

Handledning för miljöövervakning  
Miljöövervakningsmetod

Version 1 : 1996-10-21

<i>Determinand</i>	<i>Enhet</i>	<i>Prioritet vid mätning *)</i>	<i>Provtagn metod</i>	<i>Referens provt. metod.</i>	<i>Analysmetod</i>	<i>Referens anal. metod</i>
			inuerlig		coupel	
vindhastighet	m/s	2	kont-inuerlig	1	rosemount	1
relativ luftfuktighet	%	2	Kont-inuerlig	1	fuktsensor	1
dimförekomst	ja/nej	2	kont-inuerlig	1	AGA-dimdetektor	1
nitrat	nmol/m <sup>3</sup>	1	48-timmars filter prover	2	jonkromatografi	2
klorid	nmol/m <sup>3</sup>	1	48-timmars filter prover	2	jonkromatografi	2
sulfat	nmol/m <sup>3</sup>	1	48-timmars filter prover	2	jonkromatografi	2
MSA	nmol/m <sup>3</sup>	1	48-timmars filter prover	2	jonkromatografi	2
natrium	nmol/m <sup>3</sup>	1	48-timmars filter prover	2	jonkromatografi	2
ammonium	nmol/m <sup>3</sup>	1	48-timmars filter prover	2	jonkromatografi	2
sot	nmol/m <sup>3</sup>	1	48-timmars filter prover	3	ljusabsorption	4

\*) Prioritet 1 mäts i första hand

## Bakgrundsinformation

Utvärdering av stationsplacering är gjord i referens 5.

## Utvärdering

Alla kända lokala föroreningsepisoder bokförs. Data som är påverkat identifieras manuellt för att elimineras ur databehandlingen. Insamlade data har minutupplösning men redovisas som timmedelvärden.

Filterproverna kontrolleras för jämförbarhet med partikelräknarna. Koncentrationen under 48 timmar uttrycks som nmol per kubikmeter.

## Kvalitetssäkring

Daglig tillsyn av samtliga instrument ska göras på plats. Funktionen hos instrumenten bör dessutom kontrolleras dagligen centralt via datorförbindelse för att kunna varsla personalen på plats vid driftstörningar.

Kalibrering av instrument sker i fält två gånger per år.

Samtliga filterprover är dubbelprov. Två gånger per vecka görs blankprover.

## Rapportering, presentation

En årlig datasammanställning görs och rapporteras till Naturvårdsverket (referenser 2, 6-8). Data publiceras regelbundet i den internationella litteraturen. (se "rekommenderad litteratur" nedan).

## Datalagring, datavärd

Samtliga data lagras sedan 1991 kontinuerligt via en dataförbindelse till mätstationen och finns tillgängliga vid Meteorologiska Institutionen, Stockholms Universitet (MISU).

Bearbetade och kvalitetsgranskade data levereras till datavärden på SMHI; samt till Norsk Institutt for Luftforskning (NILU) minst två gånger årligen.

## Kostnadsuppskattning

Uppskattade kostnader 1996:

Preparering av filter och kemiska analyser med jonkromatograf ca. 80 000 kr/år.

Butanol till partikelräknare och frakt av butanol till Ny-Ålesund ca. 12 000 kr/år.

Resor till mätstationen för tillsyn av instrument ca. 40 000 kr/år.

Ett minimerande av resor och transporter till mätstationen eftersträvas för att minska kostnaderna.

Kostnader för instrument och internationellt accepterade standards är inte inräknade (har finansierats från Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse).

Kostnader för slutgiltig kontroll och validering av resultat samt sammanställning och presentation av data är inte inräknade.

Universitetsavgifter tillkommer.

## **Rekommenderad litteratur**

Heintzenberg, J. and Leck, C., Seasonal variation of the atmospheric aerosol near the top of the marine boundary layer over Spitsbergen related to the Arctic sulphur cycle, *Tellus*, 46 B, 52-67.

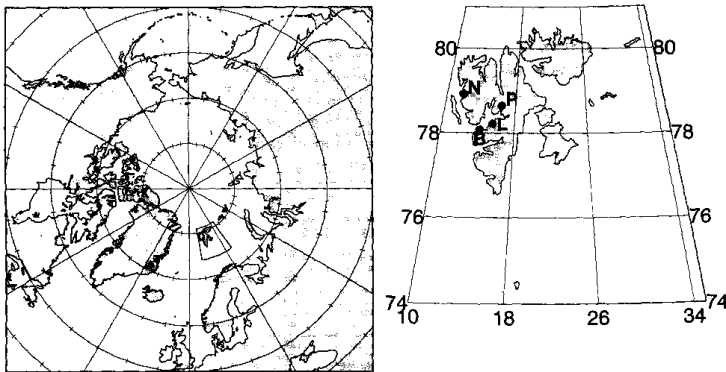
## **Referenser**

1. Heintzenberg, J., Ogren, J., Odh, S.-Å., Bäcklin, L., and T. Danielsen, The MISU baseline station, Report AA-2, International Meteorological Institute in Stockholm, Department of Meteorology, Stockholm University, 39 pp, 1991.
2. Holmén, K., Leck, C., Engardt, M., and S.-Å. Odh, Air monitoring in the Arctic (1993), Swedish Environmental Protection Agency, Rapport 4404, 1995.
3. Heintzenberg, J., Size-segregated measurements of particulate elemental carbon in atmospheric aerosol and aerosol light absorption at remote Arctic locations, *Atmospheric Environment*, 16, 2461-2469, 1982.
4. Heintzenberg, J., A processor-controlled multisample soot photometer, *Aerosol Sci. Techn.*, 8, 227-233, 1988.
5. Heintzenberg, J., Bischof, W., Odh, S.-Å., and Moberg, B., An investigation of possible sites for a background monitoring station in the European Arctic, Report AP-20, IMI, Department of Meteorology, Stockholm University, 1983.
6. Heintzenberg, J., Holmén, K., Odh, S.-Å., and J. Ogren, Air Monitoring in the Arctic: 1980-90, Swedish Environmental Protection Agency, Rapport 3945, 46 pp, 1991.
7. Heintzenberg, J., Holmén, K., Odh, S.-Å., and M. Engardt, Air Monitoring in the Arctic, Swedish Environmental Protection Agency, Rapport 4094, 62 pp, 1991.
8. Heintzenberg, J., Engardt, M., Holmén, K., Leck, C., and S.-Å. Odh, Air Monitoring in the Arctic, Swedish Environmental Protection Agency, Rapport 4217, 1993.

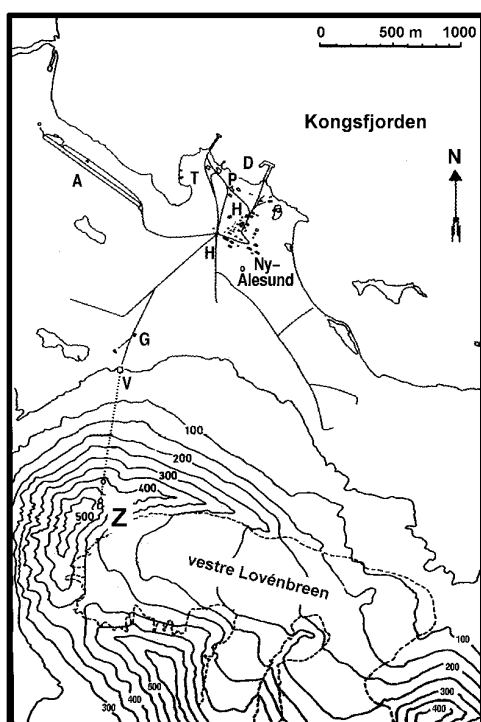
## Bilaga 1. Provtagningsmetoder

### Mätplats

Stationen är placerad på Zeppelifjället (474 meter över havet) utanför Ny-Ålesund (78°54' N, 11°53' E) på Spetsbergen, Svalbard, Norge (se figur 1 och 2 nedan). Stationen är vald efter en omfattande utvärdering (referens 1). Platsen är lämplig för att kunna undvika varje form av lokal störning från industriella processer, transport system eller växtlighet.



Figur 1 Översiktskarta över Arktis. Täckningen av kartan till höger är markerad i vänstra figuren. Detaljkartan visar läget för Ny-Ålesund (N) och de tre största källorna för lokalkontaminering dvs. samhällena Barentsburg (B), Longyearbyen (L) och Pyramiden (P).



Figur 2 Översiktskarta över området kring Ny-Ålesund. Z markerar Zeppelinstationen. V anger var dalstationen för linbanan är placerad. Ny-Ålesunds befolkning varierar mellan 10-150 invånare under året. Transporter görs av ca. 15 motordrivna fordon. Flyg landar på flygplatsen (A) 2-4 gånger per vecka. Varje sommar lägger det till ungefär 100 båtar (fiskefartyg och kryssningsbåtar) i hamnen (D). Några gånger om året förbränns det sopor (vid T). Helikopterlandningsplatser finns vid H markeringarna. Förutom nödvändiga besök vistas i princip inga personer närmare Zeppelinstationen än platsen för dalstationen (V).

*Handledning för miljöövervakning  
Miljöövervakningsmetod*

## Mätutrustning

Inkopplingen av mätinstrument och tekniska specifikationer finns detaljerat redovisade i referens 2. Partikelantal bestäms med TSI-3020 och TSI-3760 instrument som räknar antalet partiklar som tillväxer till detekterbar storlek i olika mätnadsgrad av butanol i instrumentets mätkammare. Dessa instrument är temperaturkänsliga då kondensationen av butanol påverkas av temperaturen. Partikelräknarna lämpar sig väl för långa perioder av kontinuerlig drift. Nefelometern mäter ljusspridning vilket ger ett mått på den totala mängden aerosol i luften.

Det är viktigt att vibrationer och temperatur kontrolleras noga.

## Provtagningsförfarande

Partikelräknare och nefelometer är direktanslutna till luftintaget som är bestyckat med en cyklon för att hindra partiklar större än 1 µm att tränga in i instrumenten.

Hela filterprovtagningsförfarandet är noga dokumenterat i referens 3. Blankprover görs två gånger i veckan för att kontrollera att provhanteringen fungerar väl.

## Analys

Analys av filterprover görs med jonkromatografi. Summan av massor kan kontrolleras mot nefelometerdata för en rimlighetskontroll.

## Referenser

1. Heintzenberg, J., Bischof, W., Odh, S.-Å., and Moberg, B., An investigation of possible sites for a background monitoring station in the European Arctic, Report AP-20, IMI, Department of Meteorology, Stockholm University, 1983.
2. Heintzenberg, J., Ogren, J., Odh, S.-Å., Bäcklin, L., and T. Danielsen, The MISU baseline station, Report AA-2, International Meteorological Institute in Stockholm, Department of Meteorology, Stockholm University, 39 pp, 1991.
3. Holmén, K., Leck, C., Engardt, M., and S.-Å. Odh, Air monitoring in the Arctic (1993), Swedish Environmental Protection Agency, Rapport 4404, 1995.