

Transport av luftforurensninger over landegrensene

Av instituttsjef, dr. B. Ottar og forskningsleder A. Semb

Brynjulf Ottar er instituttsjef for Norsk institutt for luftforskning.

Arne Semb er ansatt som forsker ved Norsk institutt for luftforskning. Han er cand. real. fra Universitetet i Oslo i 1965, med kjemi som hovedfag.

I 1950-årene ble det på initiativ av professor Rossby opprettet et nett av bakgrunnsstasjoner i Europa for å kartlegge nedbørens og atmosfærens kjemi (1). Et av de mest slående resultater fra dette nettet er påvisningen av hvordan en sone med økende surhet i nedbøren var i ferd med å bre seg nordover i Europa (2, 3).

Det er naturlig å knytte denne utviklingen til de økende forbruk av svovelholdig fossilt brensel i årene etter krigen. OECD's gruppe for luftforurensninger tok saken opp i 1969, og fant at dette burde undersøkes gjennom et samarbeidsprosjekt hvor landene i Nordvest-Europa deltok.

Det ble overlatt til de skandinaviske land å komme med forslag til hvordan undersøkelsen skulle gjennomføres, og NORDFORSK opprettet en ledningsgruppe som skulle koordinere innsatsen i de skandinaviske land.

I løpet av 1970—71 ble så planen for prosjektet utarbeidet. Den ble endelig vedtatt i OECD's råd våren 1972, og i juli 1972 startet første målefase. Deltakerland er Danmark, Finland, Frankrike, Nederland, Norge,

Storbritannia, Sveits, Sverige, Tyskland og Østerrike. Fra 1. januar 1974 er også Belgia med. Videre mottar man måleresultater fra Island og fra Italia.

Prosjektet omfatter nasjonale måleprogrammer i hvert av deltakerlandene. Arbeidet koordineres av en «Central Coordinating Unit» ved Norsk institutt for luftforskning, som rapporterer til et styringsutvalg med medlemmer fra de deltakende land, fra WMO og EEC's COST-program.

Planen (4) er basert på at Europa nord for Alpene meteorologisk sett danner en naturlig enhet. Dette illustreres bl. a. ved korrelasjonen mellom nedbør i De Bilt og andre steder (fig. 1).

Innenfor dette området er det sterk kobling mellom meteorologiske parametre, og det er nokså sannsynlig at en stor del av det som slippes ut blir avsatt innenfor området. Med dette utgangspunkt ble det opprettet et nett av bakkestasjoner med prøvetaking av luft og nedbør for bestemmelse av SO₂ og sulfatkonsentrasjo-

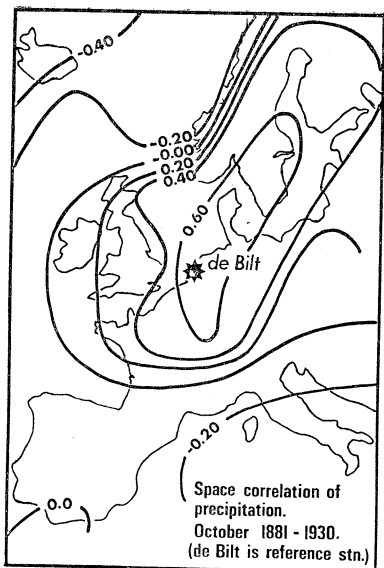


Fig. 1.

nen i luft, og sulfat og sterk syre i nedbør. Fig. 2 viser stasjonsnettets pr. 1. juli 1973.

Prøvetakingen er på 24 timers basis, men kan forandres til 6 timer under spesielt interessante episoder.

Data blir rapportert til NILU hver måned, samlet og distribuert. Disse data danner grunnlag for videre bearbeiding og for verifikasjon av modellberegninger. På grunn av den korte tidsskala vi arbeider under er det viktig at bearbeidingen av data skjer så raskt som mulig.

En nødvendig forutsetning for arbeidet er at det foreligger en oversikt over utslippene. Før den første målefasen har man anvendt data for utslipp av SO₂ i forbindelse med bruk av fossilt brensel i OECD-landene (5).

Disse er supplert med data fra ECE og andre kilder og fordelt på 127 km x 127 km ved hjelp av befolkningsstatistikk o. a. Ved hjelp av mer detaljerte opplysninger innsamlet direkte fra landene er det nå utarbeidet en forbedret emisjonsoversikt med ruter som er ½ breddegrad x 1 lengdegrad (55 x 55 km ved 60° N).

De største kildene ligger i England med 5–6 mill. tonn; Vest-Tyskland med tilstøtende deler av Nederland og Belgia med 5–6 mill. tonn; Øst-Tyskland, Tsjekkoslovakia og Polen med tilsammen 10–11 mill. tonn SO₂/år. Den geografiske fordelingen er vist i fig. 3.

I samarbeid med Meteorologisk Institutt samles data fra det europeiske meteorologiske observasjonsnett. Disse benyttes til å konstruere vindfelt og trajektorier som viser en luftmasses forflytninger med tiden.

Ut fra emisjonsoversikten og vindfeltet kan man beregne konsentrasjonene av SO₂ i lufta.

Fig. 5 viser resultatet av en slik beregning for den samme situasjon som trajektoriene i fig. 4.

De viktigste fysiske parametre i spredningsmodellen er tørravsetning av SO₂ i vann (i vegetasjon, og fuktighet av havoverflaten), og oksydasjon i nærvær av andre stoffer til sulfat- og svovelsyre aerosoler under transporten i atmosfæren. Disse parametre blir bl. a. undersøkt ved statistisk behandling av observasjonsdata fra bakkestasjonene sammenholdt med meteorologiske data. Siden transporten av luftforurensningene skjer i opptil et par tusen meters høyde er det nødvendig å supplere bakkestasjonene med flymålinger.

LRTAP STNS 1973

- AIR
- PRECIPITATION

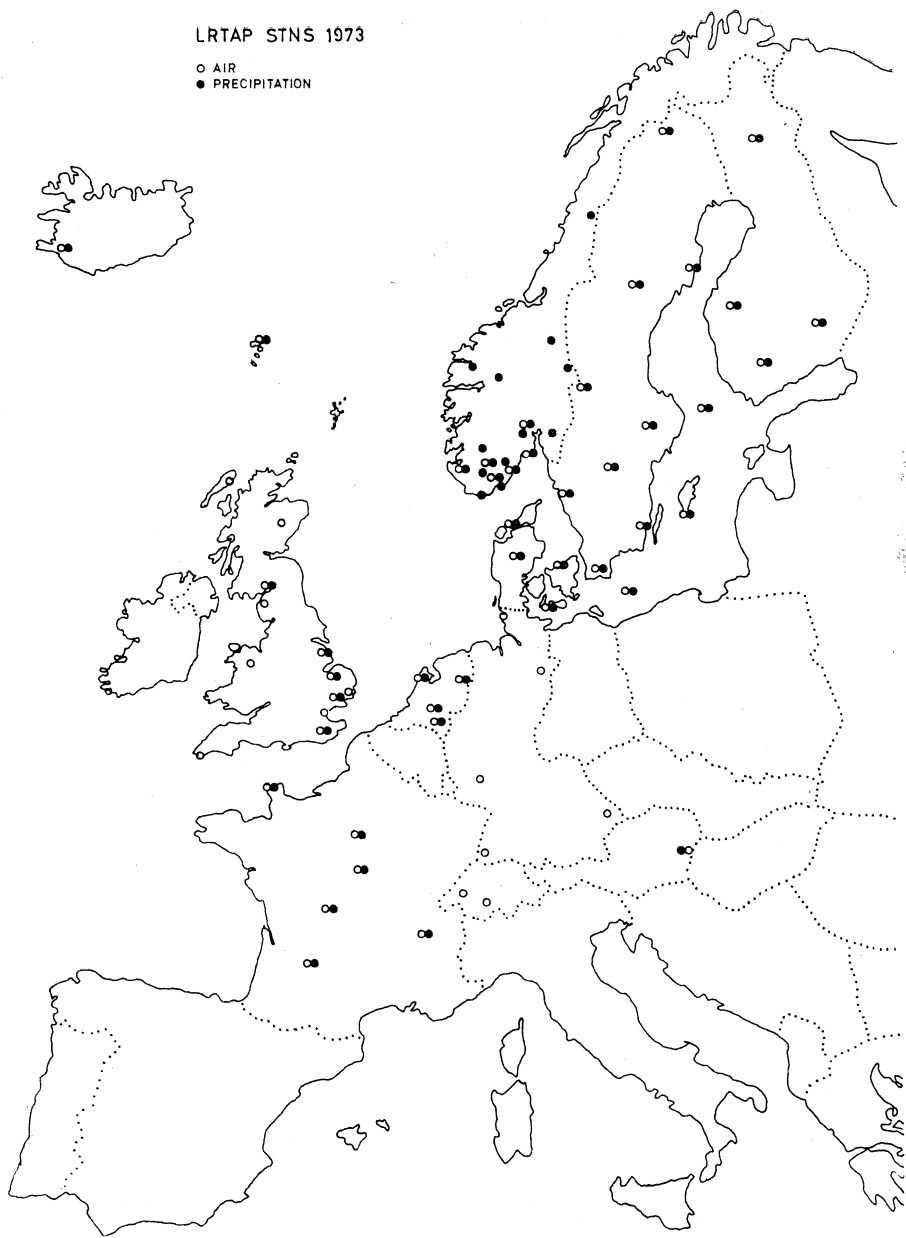


Fig. 2.

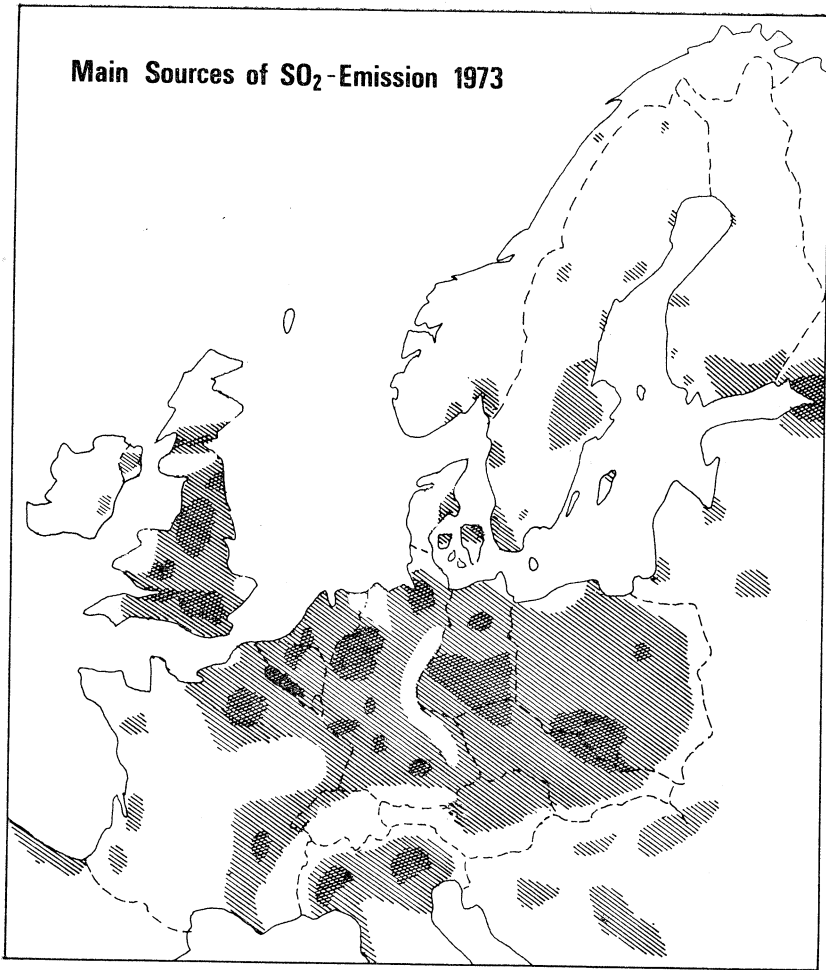


Fig. 3. Utslipp av SO₂ i Europa.

Hittil har Norge og Sverige utført flymålinger i forbindelse med prosjektet. I prosjektets annen målefasen vil imidlertid de fleste av deltakerlandene delta med flymålinger. Foruten at flymålingene antakelig vil

være mer representative enn bakkestasjonene, vil man også få en mer direkte verifikasjon av modellberegningene ved at man får et øyeblikksbilde av konsentrasjonene langs en flyrute. Med flere fly som samarbeider har

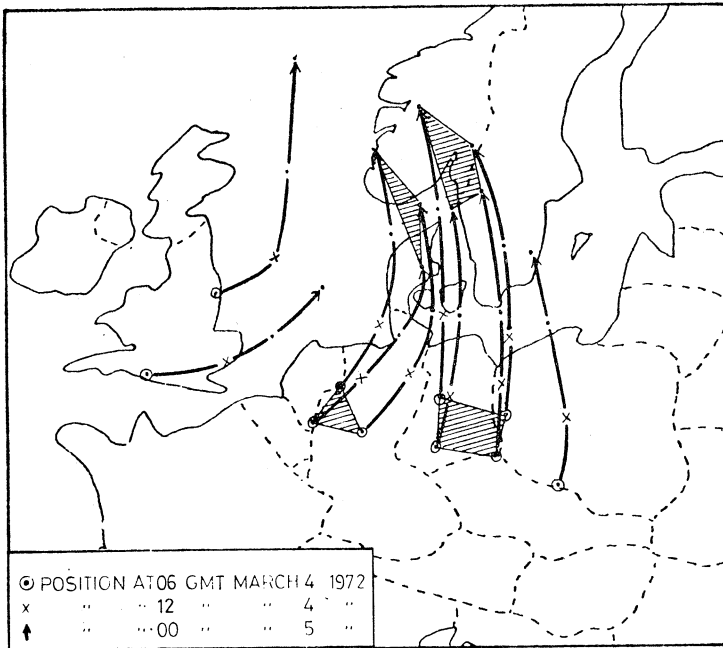


Fig. 4.

man også bedre mulighet til å undersøke de kjemiske forandringer, avsetningen på bakken og spredningen ved at samme luftmasse undersøkes ved forskjellige tidspunkt.

OECD-prosjektet avsluttes i 1975. I løpet av den tiden som står igjen regner man med å få en fyldig dokumentasjon av hvordan luftforurensningene spres og avsettes innenfor Nordvest-Europa, og man vil også kunne forutsi hvordan endrete utslipp og utslippsforhold virker inn på dette.

Skadevirkninger av luftforurensningene ligger utenfor OECD-prosjektets faglige ramme. Når resultatet av OECD-prosjektet foreligger er det

likevel viktig at alle aktuelle skadevirkninger er undersøkt og kan dokumenteres, slik at man kan foreta en samlet vurdering. Fra norsk side er det særlig aktuelt å få undersøkt omfanget av skadevirkningene på ferskvannsfisk og skog. Dette er igjen bakgrunnen for NTNF—NLVF's fellesprosjekt.

Referanser.

1. Egnér, H., Brodin, G., Johansson, O.: (1955). Kungliga Lantbruks-högskolans Annaler, 22, 369—410.
2. Odén, S.: Nedbördens och luftens förurning, dess orsaker, förlopp och verkan i olika miljöer. Eko-

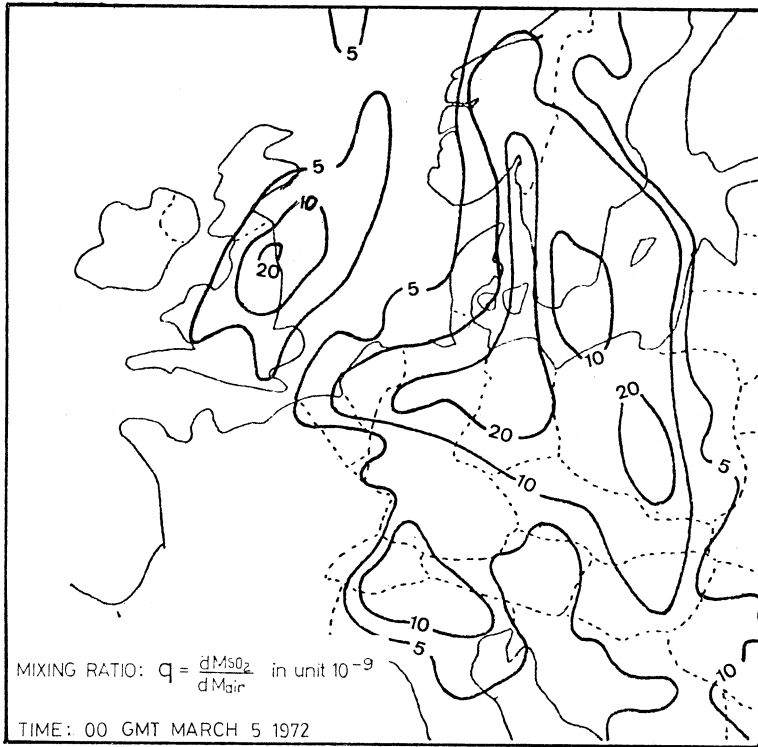


Fig. 5.

logikommitten, bull. 1, Statens Naturvetenskapliga Forskningsråd, Stockholm (1968). (The acidification of air and precipitation and its consequences on the natural environment.)

Regionala aspekter på miljöstörningar. Vann 4 (3): 93–112 (1969). (Regional aspects on Disturbances in the Environment.)

3. Air pollution across national boundaries. The impact on the en-

vironment of sulphur in air and precipitation. Swedish Preparatory Committee for the UN Conference on the Human Environment, 1972, Boktryckeriet P. A. Norstedt & Söner, 710396, Stockholm, 1971.

4. Outline Plan for a Project to Study Long Range Transport of Air Pollutants — OECD, NR/ENV/71.2, 1971.

5. *Dehove, M.*: OCDE, Doc. NR/ENV/72.44, August 1972.