

# Blyforurensning av myrer på Sørlandet

Av Eiliv Steinnes

*Kjemisk institutt, Universitetet i Trondheim – AVH*

## Summary

*Lead pollution of bogs in Southern Norway*

The lead content in the surface layer of peat bogs is substantially higher in the southernmost part of Norway than in other parts of the country. In 32 bogs at 0-45 km distance from the southern coast the average Pb content was 166 ppm at 3-5 cm depth and 17 ppm at 20 cm depth while the corresponding levels in the more northerly parts of the country are about 10 ppm and 5 ppm Pb respectively. The marked excess of lead in the surface layer of southern bogs is from atmospheric deposition mostly due to pollution sources in other parts of Europe.

## 1. Innledning

Sørlandet mottar betydelige bidrag av forurensninger fra atmosfærisk langtransport. Dette gjelder ikke bare forbindelser av svovel og nitrogen som bidrar til forsurening av ferskvann og jordsmonn, men også i høy grad toksiske sporelementer som bly, kadmiium, arsen og antimon. (Rambæk & Steinnes, 1980) Nedfallet av disse elementene er særlig høyt i de ytre deler av Aust-Agder og Vest-Agder samt Dalane i Rogaland. Vedvarende bidrag av luftforurensninger over lang tid har ført til en sterk akkumulering av disse elementene i overflatesjiktet av naturlig jord (Allen & Steinnes, 1980; Steinnes, 1984).

I sine omfattende studier av kjemiske forhold i ombrogene myrer observerte Hvatum (1971) et høyere innhold av bly i den øverste delen av torva i Sør-Norge enn i landet forøvrig, noe han tilskrev bidrag fra luftforurensning. Fortsatte studier av ombrogen torv (Hvatum, Bølviken & Steinnes, 1983) understreket betydningen av luftforurensning særlig fra atmosfærisk langtransport fra andre land. Disse arbeidene omfattet i liten grad materiale fra de mest utsatte områdene på Sørlandet. Det var derfor naturlig å se nærmere på forholdene der i en særskilt undersøkelse.

## 2. Prøvetaking og analyser

Det ble valgt ut 32 myrer fra Grimstad i øst til Varhaug i vest og det ble tatt torvprøver fra 3-5 cm, 10 cm og 20 cm dyp. Myrene lå henholdsvis innenfor en avstand av 0-5 km, 20-25 km og 40-45 km fra kysten, som vist på kartet i Fig. 1. I utgangspunktet var planen å konsentrere seg om ombrogene myrer, noe det ikke lyktes å finne over alt. Utvalget omfatter derfor 18 myrer med klar ombrogen karakter, 3 myrer som ble klassifisert som minerogene og 11 overgangstyper.

Torvprøvene ble tørket ved 35° C og siktet gjennom en 2-mm sikt. Konsentrasjonen av bly ble bestemt ved atomabsorpsjonsspektrometri i flamme etter oppslutning med konsentrert salpetersyre.

### 3. Resultater og diskusjon

Konsentrasjonen av bly på 3 forskjellige dyp i de 32 myrene undersøkelsen omfatter er gitt i Tabell I. Bortsett fra ett tilfelle er blyinnholdet på 3-5 cm dyp i torva alltid høyere enn på 10 cm. På tilsvarende måte er nivået på 10 cm dyp alltid høyere enn på 20 cm, som regel minst det dobbelte. Resultatene tyder ikke på noen forskjell i mønsteret mellom ombrogene og minerogene myrer. I Tabell I finnes gjennomsnittsverdier for myrer med ulik avstand fra kysten, for hele kyststrekningen og oppdelt i en østlig og en vestlig sektor med Lindesnes som skille. Oppkonsentrasjonen av bly i de øverste 5-10 cm av myrene er stor og relativt jevn over hele området, men det er enkelte nyanser. I østlig sektor er blyinnholdet noe høyere i toppsjiktet enn i vestlig sektor, mens nivået på 10 cm og 20 cm ikke viser noen markert forskjell. I østlig sektor er det ingen klare forskjeller i nivå og dybdefordeling som funksjon av avstand fra kysten, mens det i området vest for Lindesnes er en klar tendens til lavere nivå på 3-5 cm dyp og høyere på 10 cm og 20 cm ved kysten enn lenger inn i landet. Dette kan muligens skyldes større tilførsel av havsalt med nedbøren i kyststrøkene vest for Lindesnes enn i området forøvrig. Kationer som  $Mg^{2+}$  og  $Ca^{2+}$  kan i noen grad konkurrere med  $Pb^{2+}$  i bindingsprosesser i torva, og Cl kan muligens forårsake kompleksdannelse som medvirker til svakere binding av bly. Total akkumulert blymengde pr.  $m^2$  er imidlertid neppe særlig forskjellig i kystsonen og noe lenger inn i landet, bare at blyet er forskjøvet lengre ned i profilet nær kysten.

Tabell III viser en sammenlikning mellom gjennomsnittsverdier fra dette arbeidet og observasjoner fra ombro-

gene myrer i andre deler av landet (Hvatum, 1984). I det sørlige Østlandsområdet og ytre strøk av Vestlandet finnes et tilsvarende mønster som på Sørlandet med ca. 10 ganger høyere Pb-innhold i toppsjiktet av torva enn på 20 cm dyp, men likevel med noe lavere totalnivåer. I Midt-Norge er blynivået i toppsjiktet mer enn 10 ganger lavere enn på Sørlandet, mens den vertikale gradienten er langt mindre markert.

Sett i sammenheng med andre arbeider referert i innledningen hersker det ingen tvil om at de høye blykonsentrasjonene i de øverste lag av myrer på Sørlandet skyldes luftforurensning gjennom lang tid, og det aller meste skriver seg tydeligvis fra områder utenfor Norge. Det er kjent at også andre tungmetaller som bl.a. sink, kadmium og arsen tilføres med sur nedbør på tilsvarende måte som bly. Dersom det er aktuelt å nytte torv fra denne delen av landet f.eks. som jordforbedringsmiddel, er det derfor å anbefale at de øverste 15-20 cm av torva først fjernes.

#### Referert litteratur

- Allen, R.O. & Steinnes, E. 1980. Contribution from long-range atmospheric transport to the heavy metal pollution of surface soil. *Ecological Impact of Acid Precipitation*, Oslo - Ås, 102-103.
- Hvatum, O.Ø. 1971. Sterk blyopphopning i overflatesjiktet i myrjord. *Teknisk Ukeblad* 118, nr. 27, 40.
- Hvatum, O.Ø. 1984. Fortsatte undersøkelser over tungmetaller i ombrogen torvmark i Norge. *Norges Landbrukshøgskole, Ås-NLH*.
- Hvatum, O.Ø. Bølviken, B. & Steinnes, E. 1983. Heavy metals in Norwegian ombrotrophic bogs. *Ecol. Bull. (Stockholm)* 35, 351-356.
- Steinnes, E. 1984. Pollution of natural surface soils due to long-distance atmospheric transport. *Pollutants in the Unsaturated Zone*, 115-122. Heidelberg.

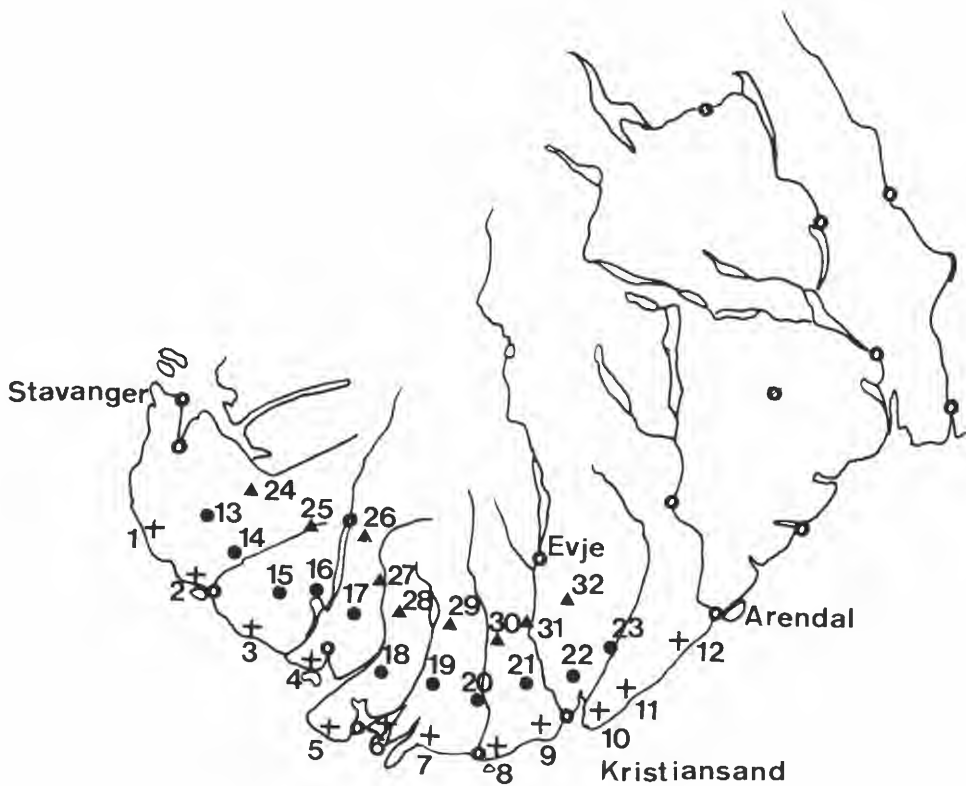


Fig. 1. Kart som viser beliggenheten av de 32 myrene som inngår i dette arbeidet.

+: 0-5 km fra kysten.

●: 20-25 km fra kysten.

△: 40-45 km fra kysten.

Tabell I. Konsentrasjon av bly i torv fra 32 myrer på Sørlandet ved 3 forskjellige dyp (I: 3-5 cm; II: 10 cm; III: 20 cm)

Lokalitetene er vist i Fig. 1.

Myrtyper: O=ombrogen, M=minerogen, OM=overgangstype

0-5 km fra kysten				20-25 km fra kysten				40-45 km fra kysten			
Nr.	type	ppm	Pb	Nr.	type	ppm	Pb	Nr.	type	ppm	Pb
1	O	I	60	13	O	I	157	24	OM	I	103
		II	98			II	32			II	70
		III	37			III	4			III	23
2	O	I	97	14	OM	I	72	25	O	I	144
		II	50			II	48			II	27
		III	41			III	23			III	15
3	OM	I	206	15	O	I	216	26	O	I	133
		II	66			II	41			II	22
		III	11			III	8			III	15
4	OM	I	129	16	M	I	136	27	O	I	183
		II	48			II	74			II	49
		III	47			III	6			III	10
5	O	I	87	17	OM	I	284	28	O	I	160
		II	55			II	112			II	51
		III	18			iii	30			III	7
6	M	I	85	18	OM	I	154	29	O	I	344
		II	83			II	59			II	51
		III	21			III	2			III	10
7	O	I	240	19	O	I	194	30	O	I	148
		II	48			II	86			II	80
		III	25			III	23			III	15
8	OM	I	197	20	OM	I	162	31	O	I	162
		II	61			II	44			II	38
		III	17			III	12			III	27
9	OM	I	237	21	O	I	176	32	O	I	203
		II	40			II	40			II	25
		III	34			III	15			III	4
10	OM	I	152	22	O	I	236				
		II	39			II	44				
		III	12			III	9				
11	O	I	135	23	OM	I	157				
		II	52			II	29				
		III	20			III	6				
12	M	I	171								
		II	65								
		III	9								

Tabell II. Gjennomsnittsverdier for bly i torv (ppm) på forskjellige dyp og forskjellig avstand fra kysten henholdsvis øst (Ø) og vest (V) for Lindesnes.

	cm dyp	0-5 km fra kysten	20-25 km fra kysten	40-45 km fra kysten
V	3-5	111±52	170±72	145±30
	10	67±20	61±29	44±19
	20	29±14	12±11	14±6
Ø	3-5	189±43	185±32	214±89
	10	51±11	49±21	49±23
	20	19±9	13±6	14±9
Total	3-5	150±61	177±56	175±69
	10	59±25	55±25	46±20
	20	24±12	12±9	14±7

Tabell III. Sammenlikning av blynivået i myrer på Sørlandet (ppm) med tilsvarende verdier fra myrer i andre deler av Norge (Hvatum, 1984).

Område	3-5 cm	10 cm	20cm
Sørlandet gjennomsnitt	166	54	17
Idd	138	44	12
Trysil	36	21	12
Askvoll	87	61	6
Smøla	11	12	9
Levanger	15	9	5
Andøya	11	10	5
Porsanger	7	5	2