

RAPPORT LNR 4288-2000

Undersøkelser av en
gammel fylling ved
Ebbesvik på Lillesotra i
Fjell kommune

Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5008 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-niva

9296 Tromsø
Telefon (47) 77 75 03 00
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel Undersøkelser av en gammel fylling ved Ebbesvik på Lillesotra i Fjell kommune	Løpenr. (for bestilling) 4288-2000	Dato 20.11.2000
	Prosjektnr. Undernr. O-99047	Sider Pris 14
Forfatter(e) Torbjørn M. Johnsen	Fagområde Miljøgifter ferskvann	Distribusjon
	Geografisk område Hordaland	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Norwegian Talc A/S	Oppdragsreferanse Kjell Petter Mathisen
--	--

Sammendrag

Analyser av vann fra deponiet ved Ebbesvik i Fjell kommune har vist at vann som passerer deponiområdet, får en svak anriking av kvikksølv (Hg). Kvikksølvkonsentrasjonene i vann prøvetatt like nedenfor deponiet og i Ebbesvikvatnet ligger imidlertid langt lavere enn tillatt konsentrasjon i drikkevann. Vann som renner gjennom deponiet, blir anriket med kalsium (Ca) og magnesium (Mg) og surt vann blir nøytralisert.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Avfallsdeponi	1.
2. Kvikksølv	2.
3. Drikkevann	3.
4. Fjell kommune	4.


Torbjørn M. Johnsen
Prosjektleder


Ketil Hylland
Forskningsleder
ISBN 82-577-3918-9


Bjørn Braaten
Forskningssjef

Undersøkelser av en gammel fylling

ved Ebbesvik

på Lillesotra

i

Fjell kommune

Forord

På oppdrag fra Norwegian Talc A/S har NIVAs Vestlandsavdeling gjennomført prøvetaking og analyser av vann ved et avfallsdeponi ved Ebbesvik på Lillesotra i Fjell kommune i Hordaland. Rapporten er finansiert av Norwegian Talc A/S hvor Kjell Petter Mathisen har vært kontaktperson.

I forbindelse med undersøkelsen har feltarbeid vært gjennomført av Torbjørn M. Johnsen (prosjektleder) med assistanse av Kjell Petter Mathisen. Vannkjemiske analyser er utført ved NIVAs laboratorium i Oslo. Kvalitetssikrer har vært Ketil Hylland.

Bergen, 20. november 2000

Torbjørn M. Johnsen

Innhold

Sammendrag	5
1. Bakgrunn	6
2. Materiale og metoder	8
2.1 Stasjoner	8
2.2 Prøveparametre	8
2.3 Tidspunkt for prøvetaking	8
2.4 Prøvetaking og analyser	8
3. Resultater	11
4. Konklusjoner	13
5. Litteratur	14

Sammendrag

Høsten 1999 og våren 2000 ble det gjennomført innsamling av vannprøver for analyse av kvikksølv (Hg), kalsium (Ca), magnesium (Mg), surhetsgrad (pH) og ledningsevne (konduktivitet) ved gammelt deponiområde ved Ebbesvik på Lillesotra i Fjell kommune. Deponiet ble etablert i 1969 av Norwegian Talc A/S for deponering av brannskadd råvare og ferdigvare av formalt stein (dolomitt, talk og glimmer) og brannskadde bygningsrester.

Analyseresultatene viser at vannet som passerer deponiområdet, blir svakt anrikt med kvikksølv (Hg). Konsentrasjonene nedstrøms deponiområdet er målt til 2,0-2,5 ng Hg/l som gir tilstandsklasse II ("Moderat forurenset") etter SFTs klassifiseringssystem.

I Ebbesvikvatnet, som fungerer som drikkevannskilde for Ebbesvik, har konsentrasjonene av kvikksølv ved begge innsamlingstidspunktene vært lave (≤ 1 ng Hg/l).

I alle vannprøver har konsentrasjonen av kvikksølv lagt langt under tillatt grenseverdi på 0,5 μg Hg/l i drikkevann.

Deponiet av formalt stein nøytraliserer surt vann og anriker det med kalsium (Ca) og magnesium (Mg).

For de analyserte parametrene er det i Ebbesvikvatnet ikke funnet verdier som overskrider tillatte grenseverdier for drikkevann. For prøver tatt like nedenfor fyllingen gjelder det samme med unntak av totalt organisk karbon (TOC) hvor det ved et tilfelle ble målt verdi over største tillatte konsentrasjon.

Ut fra de gjennomførte målingene er det ingenting som tyder på at deponiet ved Ebbesvik tilfører Ebbesvikvatnet kvikksølv i mengder som gjør vannet uegnet som drikkevannskilde.

1. Bakgrunn

Norwegian Talc AS har på Knarrevik på Lillesotra i Fjell kommune en fabrikk som formaler stein (dolomitt, talk og glimmer) til steinstøv. I 1969 oppsto det brann i fabrikken og anslagsvis 10.000 tonn råvare og ferdigvare ble ødelagt. Brannen resulterte også i 3-5.000 tonn brannskadde bygningsmaterialer. Hverken Fjell eller Bergen kommune kunne ta i mot så store mengder materialer til deponering. Løsningen ble anleggelse av et privat deponi i en myr øst for den sørlige enden av Ebbesvikvatnet på Lillesotra (**Figur 1**). Deponiet ble etablert etter tillatelse fra Fjell kommune, Teknisk etat.

Brannskadd råvare og ferdigvare sammen med bygningsrester (betong, mur, trerester) ble fraktet til deponiet fram til 1971-72 da opprydningsarbeidet ved fabrikkkanlegget var ferdig. Senere ble deponiet i en rekke år framover benyttet til årlig deponering av 1.000-1.500 tonn ikke salgbar mineralvare. I tillegg ble mindre mengder avfall fra fabrikken (oppsop, tomme malings spann o.l.) fraktet til deponiet. I en kort periode (anslagsvis ett år) ble husholdningsavfall deponert på fyllingen. Deponeringen av produksjonsavfall ble avsluttet i 1984 samtidig som fyllingen ble stengt.

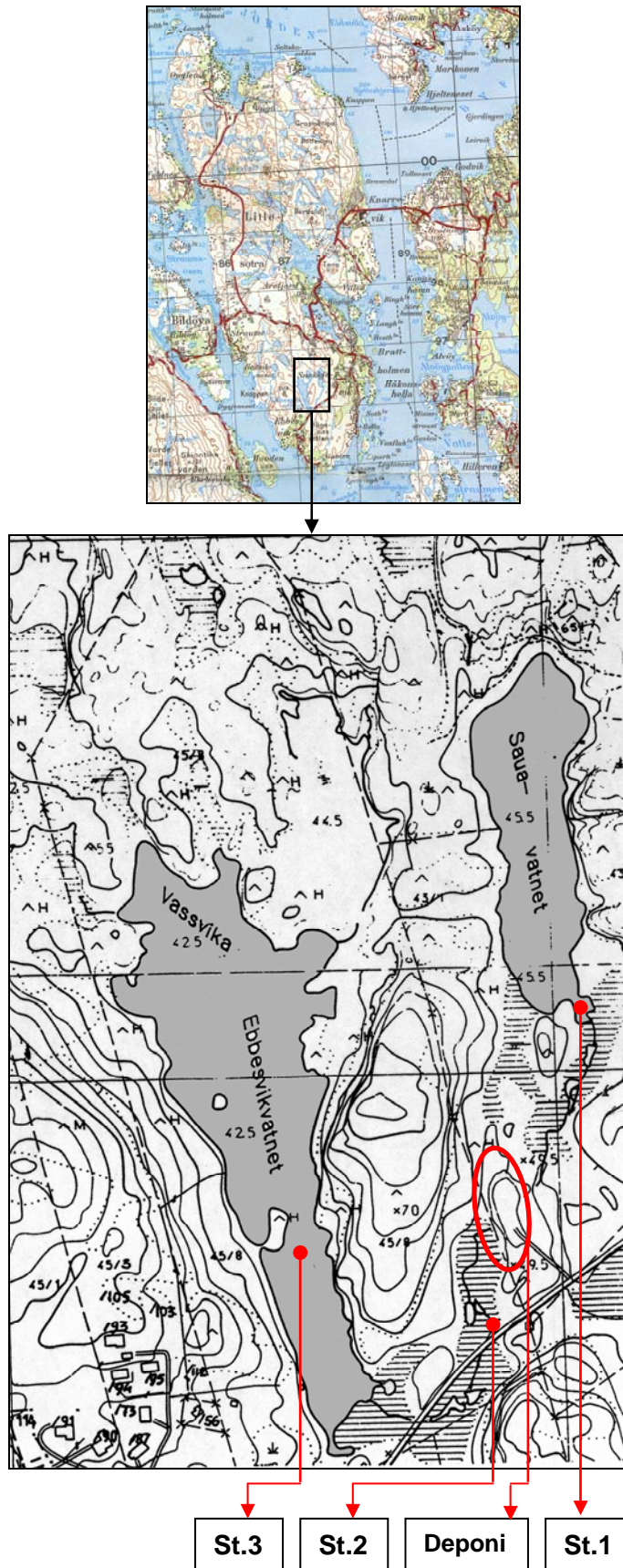
I den første tiden var deponiområdet åpent, men ble senere inngjerdet med låsbar port etter oppdagelse av at uvedkommende (sannsynligvis privatpersoner) hadde benyttet fyllingen. Ingen andre, hverken privatpersoner eller firma, hadde tillatelse til å benytte fyllplassen.

Statens forurensningstilsyn (SFT) gjennomførte i 1989 en kartlegging av avfallsfyllinger og forurenset grunn (Norges geologiske undersøkelser 1989). Fyllplassen i Ebbesvik ble i registrert som en fylling hvor det var behov for undersøkelser (Gruppe 2). På bakgrunn av informasjon om fyllingens innhold konkluderte imidlertid SFT med at utslippene fra denne fyllingen sannsynligvis ikke representerte fare for helse eller miljøskader.

Ebbesvikvatnet benyttes imidlertid som drikkevannskilde, og dreneringen fra deponiet går mot sørvest slik at sigevann fra fyllingen renner ut i Ebbesvikvatnets søndre del. Mistanke om at det har foregått ulovlige deponeringer ved fyllplassen, har derfor resultert i prøvetaking av overflatevann i Ebbesvikvatnet, vannprøver fra vannkraner og vannprøver nedenfor selve deponiområdet (Fjell kommune 1998). Analyseresultater av prøver både fra deponiområdet og fra vannkraner har tidvis gitt konsentrasjoner av kvikksølv høyere enn de største tillatte konsentrasjoner i drikkevann fastsatt av Sosial- og helsedepartementet i "Forskrift om vannforsyning og drikkevann m.m." (Sosial- og helsedepartementet 1995).

Det faktum at Ebbesvikvatnet benyttes som drikkevannskilde, og at det er funnet tildels høye konsentrasjoner av kvikksølv i sigevann fra avfallsfyllingen på Ebbesvik, har ført til at Norwegian Talc AS ønsket å få klarlagt om fyllingen fører til transport av kvikksølv til Ebbesvikvatnet. Målsettingen med denne undersøkelsen har derfor vært:

1. *Undersøke i hvilken grad avfallsfyllingen ved Ebbesvik tilfører Ebbesvikvatnet kvikksølv.*
2. *Sammenligne konsentrasjonene av kvikksølv med norske drikkevannskriterier.*



Figur 1. Kart over Lillesotra og deponiområdet ved Ebbesvik med angivelse av prøvestasjoner.

2. Materiale og metoder

2.1 Stasjoner

For å finne i hvilken grad deponiet ved Ebbesvik tilfører Ebbesvikvatnet kvikksølv, er det blitt tatt vannprøver på 3 stasjoner (**Figur 1**). Et prøvepunkt (St. 1) ble lagt til utløpet av Sauavatnet (**Figur 2**) ovenfor deponiområdet (**Figur 3**). For å fange opp sivevann fra deponiområdet ble det tatt vannprøver like nedenfor deponiet (St. 2) (**Figur 4 og 5**). I tillegg ble det tatt prøver i Ebbesvikvatnets søndre del (St. 3) (**Figur 6 og 7**) hvor råvannsinntak for drikkevann er plassert (**Figur 8**).

2.2 Prøveparametre

I denne undersøkelsen var det ønskelig å se hvordan vannkvaliteten ble endret ved passering av deponiet og om enkelte parametrene var uheldige i forhold til råvannets egnethet for produksjon av drikkevann. Kvikksølv (Hg) var tidligere påvist i relativt høye konsentrasjoner både i sivevann og drikkevann. Analyseresultatene av andre metaller har også vist relativt høye verdier, men kun kvikksølv har vært fokusert på som problem. Norwegian Talc A/S ønsket derfor å konsentrere oppmerksomheten rundt dette tungmetallet.

Deponiet består hovedsaklig av dolomitt, talk og glimmer, og det var derfor naturlig å inkludere element som kunne forventes å lekke ut fra disse produktene (kalsium (Ca) og magnesium (Mg)). I tillegg ble vannets surhetsgrad (pH), innhold hold av totalt organisk karbon (TOC) og elektriske ledningsevne (konduktivitet) som er et mål for totalt ioneinnhold, innlemmet i måleprogrammet.

2.3 Tidspunkt for prøvetaking

Stofftransporten i et vassdrag er forskjellig under stor og liten vannføring. For å se hvordan stor og liten vanntransport gjennom deponiområdet virket på konsentrasjonen av de ulike stoffene, ble det foretatt prøveinnsamlinger på 2 tidspunkt. Første innsamling ble gjennomført 25. august 1999 etter en periode med lite nedbør. Tidlig i mai i år var det en periode med noe nedbør og andre prøveinnsamling ble derfor gjennomført 4. mai 2000 ved relativt stor vannføring.

2.4 Prøvetaking og analyser

Prøver for analyse av kvikksølv (Hg) ble tatt på 0,25 liter spesialpreparerte flasker tilsatt salt. Prøver for analyse av de øvrige parametre ble tatt på forhåndsvaskede plastflasker med volum 0,5 liter. Alle prøver ble tatt ved oppfylling av flaskene på ca.0,3 meter dyp.

Alle vannprøver er analysert ved NIVAs akkrediterte laboratorium i Oslo, og for analysene ligger følgende metoder til grunn: pH – NS 4720, konduktivitet – NS-ISO 7888, TOC – NS-ISO 8245, Hg – NS 4768, Ca og Mg – ISO/DIS 11885.



Figur 2. Sauavatnet. Foto: K.P. Mathisen.



Figur 3. Bekk fra Sauavatnet ned mot deponi. Foto: K.P. Mathisen.



Figur 4. Myrområde nedenfor deponi. Foto: K.P. Mathisen.



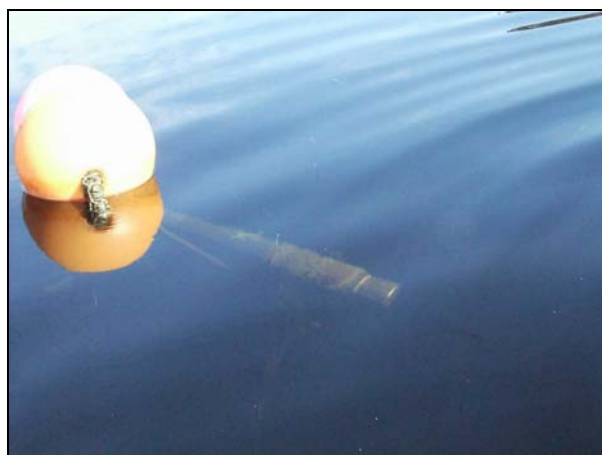
Figur 5. Prøvetakingssted nedenfor deponi. Foto: K.P. Mathisen.



Figur 6. Bekk inn til Ebbesvikvatnet.
Foto: K.P. Mathisen.



Figur 7. Ebbesvikvatnets søndre del.
Foto: K.P. Mathisen.



Figur 8. Inntak for drikkevann i Ebbesvikvatnet.
Foto: K.P. Mathisen.

3. Resultater

Analyseresultatene fra prøveinnsamlingene 25. august 1999 og 4. mai 2000 er presentert i (Tabell 1). Resultatene viser at det lekker noe kvikksølv (Hg) ut fra deponiet. Både ved liten og stor vannføring i elven som renner gjennom deponiet, ble det målt høyest Hg-konsentrasjon like nedstrøms deponiområdet. lekkasjen synes i imidlertid å være moderat. Prøvene tatt like nedenfor fyllingen viser kvikksølvkonsentrasjoner som etter SFTs klassifiseringssystem gir tilstandsklasse II ("Moderat forurenset") (jfr. **Tabell 2**) (SFT 1997). Ved begge innsamlingstidspunkt ble konsentrasjonen av kvikksølv i Ebbesvikvatnet målt til $\leq 0,001$ $\mu\text{g/l}$ som gir tilstandsklasse I ("Ubetydelig forurenset").

Når det gjelder høyeste tillatte konsentrasjon av kvikksølv i drikkevann, er denne i Norge satt til 0,5 $\mu\text{g/l}$ (Sosial- og helsedepartementet 1995), mens vann med en kvikksølvkonsentrasjon høyere enn 0,02 $\mu\text{g/l}$ blir i SFTs klassifiseringssystem klassifisert som "Meget sterkt forurenset" (tilstandsklasse V). Når øvre grense for kvikksølv i drikkevann er satt så høyt, har dette i følge Statens institutt for folkehelse (Folkehelsa) sannsynligvis sammenheng med at kvikksølv kan tilføres drikkevannet gjennom transporten ut til forbruker. Tilførselen av kvikksølv kan skje via pumper, ledninger, kraner osv. Dette betyr at de kvikksølvkonsentrasjoner som er funnet i vannprøvene tatt ved den gamle fyllplassen i Ebbesvik, ligger langt under de grenser som helsemyndighetene har satt som øvre grense for kvikksølv i drikkevann.

Tabell 1. Resultater av kjemiske analyser av vannprøver tatt 25.08.99 og 04.05.00.

Stasjon	Dato	pH	Konduktivitet (mS/m)	TOC (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Hg (ng/l)
St. 1 (Sauavatnet)	25.08.99	6,34	4,00	4,9	1,02	0,75	<1,0
St. 2 (nedenfor deponi)		6,74	8,82	6,5	5,96	3,19	2,0
St. 3 (Ebbesvikvatnet)		6,52	3,97	4,0	1,07	0,85	<1,0
St. 1 (Sauavatnet)	04.05.00	5,81	6,20	1,8	1,31	1,07	1,5
St. 2 (nedenfor deponi)		6,78	7,85	2,9	3,14	1,91	2,5
St. 3 (Ebbesvikvatnet)		6,42	6,65	1,7	1,38	1,19	1,0

Tabell 2. Tilstandsklasser for kvikksølv i vann.

Parameter	Tilstandsklasser				
	I "Ubetydelig forurenset"	II "Moderat forurenset"	III "Markert forurenset"	IV "Sterkt forurenset"	V "Meget sterkt forurenset"
Kvikksølv, $\mu\text{g/Hg/l}$	<0,002	0,002-0,005	0,005-0,01	0,01-0,02	>0,02

Konduktivitetmålingene viser at vann som renner gjennom deponiet får en betydelig økt konduktivitet (økt ledningsevne, økt totalt ioneinnhold). Den økte konduktiviteten har sammenheng med at innholdet av kalsium (Ca) og magnesium (Mg) øker betydelig etter at vannet har passert gjennom deponiområdet. En økning i disse parametrene bekrefter opplysningene om at deponiet i hovedsak består av formalt dolomitt, talk og glimmer. Dette er steinsorter som alle har et høyt innhold av kalsium og/eller magnesium.

pH-målingene foretatt 4. mai 2000 viser klart at surt vann som passerer deponiområdet, blir nøytralisert (jfr. Tabell 1). Vannet som rant inn i deponiområdet, hadde pH 5,81, mens etter passasje hadde pH økt til 6,78. I følge forskriften fra Sosial- og helsedepartementet skal drikkevannets surhetsgrad ligge mellom 6,5 og 8,5 ($6,5 \leq \text{pH} \leq 8,5$) (jfr. Sosial- og helsedepartementet 1995).

Målingene av totalt organisk karbon (TOC) varierte relativt mye med høyeste konsentrasjoner om høsten 1999 og laveste konsentrasjon om våren 2000. Ved begge de to innsamlingstidspunktene ble de høyeste TOC-verdiene målt i prøvene tatt like nedenfor fyllingen. Høsten 1999 var TOC-konsentrasjonen like nedenfor fyllingen høyere enn tillatte største konsentrasjon for drikkevann. I Ebbesvikvatnet var imidlertid TOC-konsentrasjonene innenfor gjeldende grenseverdier for drikkevann.

Analyseresultatene av vann prøvetatt like nedenfor deponiområdet viste at for de analyserte parametrene lå konsentrasjonene innenfor de tillatte konsentrasjoner for drikkevann (jfr. Sosial- og helsedepartementet 1995) med unntak av TOC som ved ett tilfelle lå over den største tillatte konsentrasjon på 5 mg/l. Prøvene som ble tatt i Ebbesvikvatnet, viste alle konsentrasjoner for de målte parametrene som lå lavere enn største tillatte konsentrasjon.

4. Konklusjoner

Vann som passerer deponiområdet ved Ebbesvik blir anrikt med kvikksølv (Hg), men anrikingen er marginal. Kvikksølvkonsentrasjonen i vann samlet inn like nedenfor deponiområdet ble målt til 2,0-2,5 ng Hg/l (= 0,002-0,0025 µg Hg/l) og, dette gir tilstandsklasse II ("Moderat forurenset") etter SFTs klassifiseringssystem.

Konsentrasjonene av kvikksølv både i vann prøvetatt like nedenfor deponiområdet og i Ebbesvikvatnet ligger langt under tillatt grenseverdi på 0,5 µg Hg/l i drikkevann.

Deponiet av formalt stein nøytraliserer surt vann og anriker det med kalsium (Ca) og magnesium (Mg).

For de analyserte parametrene ble det ved de to innsamlingstidspunktene ikke funnet verdier i Ebbesvikvatnet som overskrider tillatte grenseverdier for drikkevann. For prøver tatt like nedenfor fyllingen gjelder det samme med unntak for totalt organisk karbon (TOC) hvor det ved et tilfelle ble målt verdi over største tillatte konsentrasjon.

På bakgrunn av de gjennomførte målingene er det ingenting som tyder på at deponiet ved Ebbesvik tilfører Ebbesvikvatnet kvikksølv i mengder som gjør vannet uegnet som drikkevannskilde.

5. Litteratur

Fjell kommune. 1998. Gransking av kvaliteten til overflatevatn ved nedlagte avfallsdeponi i Fjell kommune. Miljø- og ressursavdelinga i Fjell kommune v/L.S. Lomheim. 18 sider + vedlegg.

Norges geologiske undersøkelser. 1989. Kartlegging av spesialavfall og forurenset grunn. NGU-rapport nr. 89. 149 s.

SFT 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Veiledning 97:04. TA 1468/1997. 31 s.

Sosial- og helsedepartementet. 1995. Forskrift om vannforsyning og drikkevann m.m. Forskrift nr. I-9/95. 38 s.