



STATENS KARTVERK

SFT, Statens forurensningstilsyn

Postboks 8100 Dep

0032 OSLO

Dykkar ref.:

Vår ref.

Dato:

Sak/dok.: 07/04128-1

3.12.2007

Ark.: 323

**Ekkolodd-data for volumutrekning - Malmøykalven**

Innbyggerinitiativet på Nesodden har, som vist i notat av 28.10.2007, gjort utrekningar av volum for dumpa masser ved Malmøykalven. Grunnlaget for utrekningane er ekkoloddmålingar utført av NGU og av Secora.

Notatet frå Innbyggerinitiativet har ikkje informasjon om korleis NGU og Secora sine oppmålingar er utført. Kommentaraner her må difor stort sett vera generelle.

**Feilkjelder**

I notatet er det nemnt enkelte kjelder til feil. I utgangspunktet må vi gå ut frå at både NGU og Secora har utført oppmålingane på fagleg forsvarleg vis. Secora sine målingar er ikkje utført for å skaffe grunnlag for volumutrekningar, men for å få eit inntrykk av korleis fyllinga av masse ser ut. Ut frå kva Secora opplyser er det difor ikkje å vente at desse målingane har så god presisjon som dei ville hatt hvis meininga var å bruke dei til volumutrekning.

Det er nemnt at bruk av prediktert tidevatn kan medføra ein del feil. Secora opplyser at dei har brukt gps for høgderreferanse, og tidevatnmålinga er difor ikkje relevant.

Stripemønster i differansen mellom datasetta kan tyde på at brukt lydfartprofil ikkje er heilt korrekt, men fordi det ikkje er informasjon om størrelsen på desse stripene, kan det ikkje seiast noko om korleis det virker på volumutrekninga (kan gå begge vegar). Denne feilen er truleg ikkje stor.

**Effekt av botntype**

Volumutrekninga som Innbyggerinitiativet har gjort baserer seg på at datasetta frå NGU og Secora ikkje har systematiske feil som er spesielle for området der det er dumpa masse.

Moderne multistråleekkolodd oppgir gjerne nøyaktighet på 8-10 cm for 70-100 m djup, omlag som i dumpeområdet. Dette vil ofte stemme bra for rimeleg fast botn, fjell, grus og hard sand. (Måling av

lydprofil, lydfart ved ekkoloddsvingar, måling av rørsle til fartøyet m.v. må sjølv sagt også vera av god kvalitet for å kunne oppnå dette).

Ved hard botn vil returnert ekkopuls vera skarp og kraftig, og grei å detektere. Ekkoloddet vil difor kunne gje ein botndeteksjon som stemmer bra med det verkelege terrenget.

På gjørmebotn er dette verre. For å få nok reflektert energi må det kome refleksjon også frå massen nede i gjørma, og frå ei større flate. Det betyr at det går lenger tid før ekkopulsen når tilbake til ekkoloddet, og botndektoren vil bestemme at botn er eit stykke nede i gjørma. Kor langt nede vil avhenge av ekkoloddfrekvens, innfallsvinkel for lydimpuls og sjølv sagt av kor fast botn er.

Sjøkartverket arbeider i hovudsak med oppmåling for navigasjonsformål. Norske farvatn har oftast fast botn (fjell eller sand) og vi har difor ikkje eigne målingar som kan fortelle kva ein kan vente seg av deteksjon på mjuk botn.

Eksempel frå Østersjøen med 95 KHz ekkolodd viser at ekkoloddet kan bestemme botn til å vera 1-2 meter nede i gjørma. NGU (250 KHz) og Secora (450 KHz) sine ekkolodd har høgare frekvens og ville ha fått deteksjon høgare oppe på same botn. Ein veit ikkje noko om kor faste massene i dumpeområdet er, men det er ikkje utenkeleg at botndeteksjonen kan vera fleire desimeter nede i botn. For volumutrekninga er dette truleg det som vil gi størst usikkerhet.

For at ikkje eventuelle konstantfeil i djupne (f.eks. ulik høgderreferanse) skal gje feil, har Innbyggerinitiativet justert ned djupnene frå Secora sine målingar slik at datasetta frå NGU og Secora fell saman på områder der det ikkje er dumpa masse. Hvis desse justeringsområda er nokonlunde flate, garantert upåvirka av dumping, og har same botntype som dei områda der det er dumpa masse er dette ein grei måte å få vekk konstantfeil i samanlikninga.

Hvis dei dumpa massene og original botn er omlag like faste, slik at ekkoloddet detekterer botn omlag like langt nede i begge massetypane, vil volumutrekning på grunnlag av før- og etter-flate gje nokonlunde korrekt resultat.

Hvis dumpemassene på botn er lausare enn upåvirka botn, vil ekkoloddet detektere lenger nede i desse lause massene, og utrekna volum vil altså bli mindre enn det som verkeleg ligg der. Omvendt hvis dumpemassene er fastare enn upåvirka botn.

Ti centimeter flytting av Secora sitt datasett gir 8% volumendring for 9.juli. Hvis dei dumpa massene som ligg på botn er svært lause, og ekkoloddet har detektert botn eit stykke nede i denne gjørma, vil det fort kunne gje eit stort utslag i volumet.

”Etterflata” må dekke heile dumpeområdet, slik at ein er sikker på at all dumpa masse er med. Oppmålinga frå 9.juli dekker bare ein del av området.

Nøyaktigheten for ekkolodda er i beste fall ikkje betre enn 5-10 cm, slik at tynne lag vil vera vanskeleg å måle påliteleg. Hvis deler av dumpemassene er spreidd i eit tynt lag over eit større område vil dette kunne bli store volum.


## Konklusjon

Volumutrekninga som Innbyggerinitiativet har utført er truleg ein del meir usikker enn det notatet hevdar.

Ekkolodd-data åleine gjer det vanskeleg å laga noko påliteleg overslag over volum fordi ein veit lite eller ingenting om kor faste massene på botn er. Dermed veit ein ikkje kor langt nede i massen ekkoloddet bestemmer at botn er.

Det forskingsprosjektet med bruk av høgoppløyselig seismikk og kjerneprøver som NGU skal starte til våren vil gje eit mykje meir påliteleg datagrunnlag for utrekning av totalt massevolum.

Helsing

  
Noralf Slotsvik  
Seksjonsleiar datafangst

  
Egil Sølberg  
Senioringeniør