



## NOTAT

Til: **Ivar D. Kalland**  
Fra: **Olav Turøy**  
Kopi: **Rolf Forbord**  
Dato: **05.01.2006**  
Sak: **MILJØTILTAK SLETTEBAKKEN NEDLAGT AVFALLSDEPONI**

no510089 Grunn- Miljøtekniske undersøkelser.doc

### GRUNN- OG MILJØTEKNSIKE UNDERSØKELSER- MILJØTILTAK VED SLETTEBAKKEN AVFALLSDEPONI – FORPROSJEKT

I forbindelse med arbeidet med forprosjektet har vi benyttet en fagmedarbeider Rolf Forbord i Trondheim. Han er hydrogeolog og er spesialist/ekspert problematikk vedr. avfallsfyllinger/miljøtekniske undersøkelser. Rolf Forbord har gjennomgått prosjektgrunnlaget samt et foreløpig internt utkast til forprosjektet med tilhørende kart/tegninger og resultater fra prøvetaking i bekkelukking. I tillegg er rapport fra Multiconsult "521555-1 Grunnundersøkelser og miljøtekniske grunnundersøkelser" datert 28.05.198 gjennomgått/vurdert.

Det understrekes at Rolf Forbord ikke har befart området. Innspill er derfor basert på det foreliggende skriftlige materiale.

Vi anser det som svært viktig for det videre arbeidet med forprosjektet og komme i gang med grunn- og miljøtekniske undersøkelser i området, og det omtalte tema som er gjennomgått er derfor gjengitt i dette notatet.

NB! Dette er utkast og innholdet vil kunne bli noe endret noe i endelig rapport/forprosjekt, men hovedkonklusjonene antas å bli uendret.

#### Grunn- miljøundersøkelser - Innspill fra hydrogeolog Rolf Forbord:

#### 3.2 Beregning av mengden sigevann og årlig stofflekkasje (jern, nitrogen, kjemisk oksygenforbruk) med mer

(NB! DETTE PUNKTET INNGÅR IKKE I FORESPØRSEL FRA KOMMUNEN).

Estimering av mengden sigevann kan gjøres med bakgrunn i nedbørfelt og nedbørs-/avrenningsdata. Dette forutsetter blant annet at man med sikkerhet greier å trekke fra arealer hvor overvann samles opp og ikke bidrar til sigevannsdannelsen. Dette gjelder også overvannssystemer inne på deponioverflaten (rundt fotballbanene). Beregningene vil følgelig være svært usikre.

Spesifikk avrenning for området er i henhold til NVE sitt avrenningskart 67 l/s\*km<sup>2</sup>.

Nedbørfeltet som drenerer mot deponiområdet er av størrelsesorden 120 dekar, såfremt man tar vekk bebygde områder og veiareal hvor overvann samles opp. Selve deponioverflaten er ca. 58 dekar. Forutsetter man eksempelvis at 75 % av avrenningen fra nedslagsfeltet og 50 % av nettonedbøren på deponioverflaten bidrar til sigevannsdannelse (totalt 120 dekar), medfører dette en sigevannsmengde på 8 l/s.

Det mangler data mht sigevannets spesifikke innhold av næringsstoffer og miljøgifter. Dette fordi en runde med prøvetaking av bekkelukningen medfører store usikkerheter (resultater fra prøvetaking i bekkelukning utarbeides av Kirsten Grevskott).

Etter nedbør vil vannprøver fra bekkelukningen i stor grad representere overflatevann, slik at sigevannspåvirkningen kan undervurderes. Dette medfører behov for prøvetaking av sigevann utover det som er gjort til nå, noe som medfører etablering av prøvetalingsbrønner med uttak av sigevann/grunnvannsprøver. Etablering av brønner gir mulighet for alternativ beregning av sigevannsmengder, basert på gradient og permeabilitet i avfallsmassene. Først når dette er utført, er det mulig å estimere årlig stofflekkasje.

### 3.3 Vurdering av behov for miljøtekniske grunnundersøkelser og risikovurdering for lekkasje til grunnvann/overflatevann, samt i forhold til eksisterende arealbruk (fotballbaner).

Undersøkelser lengst sør i området utført av Multiconsult i 1998, viste at massene i dybde 1,0-1,6 meter under grunnvannsnivået er forurenset av organiske miljøgifter (PAH, PCB og mineralolje). Også innholdet av bly overstiger SFT's normverdier for følsom arealbruk. Det er analysert på 3 masseprøver, hvorav kun 1 prøve ligger innefor deponiområdet. For storparten av området er det aldri tatt masseprøver for analyser mht miljøgifter.

I to grunnvannsprønner helt i sørenden av deponiet er det påvist olje, PAH og ftalater. Det er aldri etablert brønner lengst nord i sannsynlig utstrømningsområde for sigevann og sigevannspåvirket grunnvann. Det er heller aldri utført risikovurdering, verken mht human helse eller utlekking til grunnvann eller overflatevann.

De mest aktuelle miljømål for området er beskyttelse av mennesker som oppholder seg på arealene, samt at det ikke skal skje negativ innvirkning på resipienten.

- Mennesker som bruker området må ikke bli påvirket av miljøgifter.
- Gassdannelser skal ikke kunne påvirke innemiljøet i eventuelle fremtidige bygg på området.
- Miljøgifter skal ikke kunne spres til overflateresipienten

I SFT 99:01 (Risikovurdering av forurenset grunn), er følsomme områder definert som områder hvor det er spesielt stor risiko for at mennesker kan utsettes for helseskade. Dette vil være områder hvor det er en høy sannsynlighet for eksponering av de forurensete forbindelser, eventuelt hvor følsomheten for eksponering er spesielt høy, som for eksempel hos barn. Eksempler på følsomme områder er boligområder, barnehager, leke- og **idrettsplasser**, badestrender samt naturreservater. Fotballbaner må karakteriseres som en idrettsplass, hvor også barn oppholder seg. Området kan derfor karakteriseres som et område med følsom arealbruk.

I og med at inntak av grønnsaker og grunnvann ikke er aktuelt ved nåværende eller framtidig arealbruk, er det likevel ikke relevant å foreta en beslutning basert på kun på normverdiene for mest følsom arealbruk, som forutsetter eksponering gjennom alle definerte eksponeringsveier som er beskrevet i SFT 99:01. Såfremt det påvises innhold av miljøgifter utover SFT sine normverdier, må det utføres en trinn 2 risikovurdering.

Med bakgrunn i dette bør det utføres en miljøteknisk grunnundersøkelse på arealene nord for Multiconsult sine borer og brønner. Det foreslås 7-8 Odex-borer med uttak av masse/avfallsprøver for analyser. Foreløpig plassering av borer fremgår av vedlegg 1.

Jord/avfallsprøvene analyseres mht til de stoffer som er listet opp i tabell 1 (normverdier for mest følsom arealbruk) i SFT 99:01. Resultatene sammenlignes med normverdiene. Såfremt normverdiene overstiges i overflatenær jord, må

risikovurdering mht aktuell arealbruk utføres. Det foreslås at man tar prøver av topplaget (0-1 meter) og blandprøve av dypereliggende masser. Dette medfører analyse på 14-16 prøver.

I tillegg til boringer anbefales sjakting med gravemaskin i nord- og sørenden av deponiet, hvor deponigrensen er noe uklar. I tillegg kan det være aktuelt med enkelte sjakter langs trassen for bybanen, se vedlegg 1. Også her tas 2-4 prøver for analyse mht til de samme parametere.

Boringene utføres ned til tett morene eller fast fjell. Boringene i nord vil i tillegg til informasjon om innholdet av miljøgifter gi meget verdifull informasjon om hvordan fangdam skal plasseres og utformes.

I tillegg monteres det 2" miljøbrønner i boringene. Brønnene prøvetas, og vannprøver analyseres mht karakteriserende parametere og de stoffer som fremgår av tabell 1 i SFT 99:01. Flest brønner er plassert inne på selve deponiet. Men det foreslås også en brønn oppstrøms og 1 nedstrøms deponiet (se vedlegg 1).

Brønnene benyttes også for måling av grunnvannsnivå og bestemmelse av gradient og strømningsretning. Dette muliggjør beregninger av vannmengder. I tillegg vil målinger før og etter tiltak være essensielt for å kunne vurdere effekter av tiltak (avskjæring, ev. tetting av overflate, fangdam med mer). Såfremt det er et stort poeng å unngå setninger, vil måling av grunnvannsnivå før, under og etter tiltak være en viktig parameter. Dette fordi senket vannspeil i avfallsmassene vil medføre setninger.

### 3.5 Tildekking av deponi

Hvor vidt det vil være aktuelt eller gunstig med tildekking av deponiet avhenger av flere faktorer. Tildekking vil redusere/fjerne nedbørsinfiltrasjon gjennom deponioverflaten, og dermed redusere sigevannsdannelsen. Såfremt eksisterende overvannssystem fungerer er dette tiltaket kanskje unødvendig. Man kjenner heller ikke godt nok det eksisterende topplagets beskaffenhet til å kunne si om dette er nødvendig.

Vi foreslår at dette avgjøres lenger ute i prosessen, når man kjenner bedre til overvannssystemet og eksisterende toppdekke.

### 3.8 Fremtidig aktivitet/bruk av deler av området.

Såfremt det er aktuelt med bygninger inne på deponioverflaten, må dette tas med i risikovurderingen basert på grunnens innhold av miljøgifter. Det må utføres supplerende undersøkelser på områder aktuelt for bygninger, både mht miljøgifter og ut fra rent geotekniske forhold.

### 3.9 Prøvetakingsprogram/overvåking

Det bør umiddelbart startes med mengdemålinger i bekken oppstrøms og nedstrøms deponiet. Dette for å få et begrep om vannmengder og andelen innlekking fra deponiet.

I samband med prøvetaking av grunnvannsbrønner tas også prøver av bekkevann oppstrøms og nedstrøms deponiet. Videre overvåkingsprogram utarbeides med bakgrunn i resultatene fra prøvetaking av masser og grunnvann/sigevann fra brønner.

### 3.12 Fangdam nedstrøms deponi

Mht til utforming av fangdam foreligger mange alternativer (uprioritert rekkefølge):

- a) Vanntett spuntvegg ned til tett morene eller fjell (kr. 10-20 000 pr. breddemeter)

- b) Graving av grøft ned til tett morene eller fjell og etablering av membran
- c) Graving av grøft ned til tett morene eller fjell og støyping av betongvegg
- d) Slissevegg – graving av 0,5m bred grøft med grabb, grøfta fylles/holdes åpen med bentonittslurry, og vegg støypes som undervannstøp
- e) Tetting med bentonitt tilført via nedborede rør.

Kostnader vil blant annet avhenge av nødvendig bredde og dybde, noe som vil bli bedre avklart etter undersøkelsene. Ved alternativ a), e) og dels d) unngår man problemer med å grave en 6-7 meter dyp grøft som trolig vil fylles med sigevann som må tas hånd om under anleggsarbeidet. Valg av løsning vil være enklere etter at grunnundersøkelsene er utført. Man har da bedre data på mektigheter og på grunnforhold under avfallsmassene.

Avskjærende grøfter og eventuelt tett toppdekke over deponiet vil medføre redusert sigevanndannelse og derav lavere vann-nivå i avfallsmassene. Såfremt det er viktig at det ikke forekommer vesentlige setninger ute på deponioverflaten, bør fangdam utformes slik at dette så langt det er mulig unngås. Dette kan gjøres ved at utløpet fra fangdammen legges så høyt at vannstanden i avfallsmassene opprettholdes, selv om sigevannsdannelsen reduseres.

### KOSTNADSOVERSLAG FOR BORINGER OG MILJØTEKNISK UNDERSØKELSE

Kostnadsoverslaget baserer seg på 8 boringer a 6 meter med montering av brønner i alle 8 boringer. I tillegg kommer 8-9 gravde sjakter med innleid gravemaskin.

#### a) Innleid boreentreprenør og gravemaskin

Transport/Mob/demob	Kr. 6 000,00
Boring Odex 115 inkl brønnmateriell, 8 boringer a 6 meter a kr 1000	Kr. 48 000,00
Opp/nedrigging pr. boring, kr. 1 000 a 8 boringer	Kr. 8 000,00
Montering av brønnarmatur, opptrekk av foringsrør, 8 brønner a kr. 2 000,00	Kr. 16 000,00
Innleid gravemaskin. 10 timer a kr. 400	Kr. 4 000,00
Totalt for innleid boreentreprenør	Kr. 82 000,00

#### b) Asplan Viak AS, feltledelse under boring og etablering av brønner samt sjaktning med gravemaskin, uttak av masseprøver for analyse, forpumping og uttak av sigevanns/grunnvannsprøver, databearbeiding, rapportering, risikovurdering

Planlegg/forberedelser	Kr. 5 880,00
Feltarbeid under boring og brønnetablering, sjaktning med gravemaskin, 45 t a kr. 735	Kr. 33 075,00
Forpumping og uttak av grunnvannsprøver, 10 t a kr. 735	Kr. 7 350,00
Databearbeiding, rapportering, risikovurdering, 60t a kr. 735	Kr. 44 100,00
Utsyrsleie, prøvetakingutstyr, feltinstrumenter, pumper med mer	Kr. 5 000,00
Total for Asplan Viak	Kr. 95 405,00
Reise/diett/overnatting kommer i tillegg	

**c) Analysekostnader, masseprøver og sigevanns-/grunnvannsprøver**

Analyser vil bli utført av Eurofins AS i Oslo. Oppdragsgiver får våre nettopriser uten påslag.

Masseprøver fra boringer og gravde sjakter analysert etter tabell 1 i 99:01, 20 prøver a kr. 1750	Kr. 35 000,00
Grunnvannsprøver, Karakteriserende parametere + analyser etter tabell 1 i SFT 99:01. 8 prøver a kr. 2807	Kr. 22 456,00
Totalt for 20 masseprøver og 8 vannprøver	Kr. 57 456,00

Vedlegg 1. Kartutsnitt med foreløpig plassering av boringer/brønner og gravde sjakter.