

NOTAT

OPPDRAAG	Taraldrud alunskiferdeponi	DOKUMENTKODE	125868-RIGm-NOT-005
EMNE	Hydrologi/hydrogeologi	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Øst Plan AS	OPPDRAAGSLEDER	Inger Marie Bjølseth
KONTAKTPERSON	Terje Rønning	SAKSBEH	Svein Ragnar Lysen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	1013 Oslo Miljøgeologi

SAMMENDRAG

Metode for deponering av alunskifer under grunnvannsnivå i et myrområde er basert på godkjente planer og erfaringer fra tilsvarende deponering av alunskifer i forbindelse med utbygging av ny Rv.4 Gran – Jaren. Foreliggende notat tar utgangspunkt i utførte forundersøkelser for Rv.4 og konvensjonell hydrogeologisk kartlegging.

Foreliggende data om de hydrogeologiske forholdene i tiltaksområdet på Taraldrud viser en hydraulisk gradient fra sør mot nord (vedlegg A). Det antas lav permeabilitet i lag med torv og leire, og et mer permeabelt lag av forvitningsmasser (stein, grus og sand) mellom berg og naturlige avsetninger av finkornete løsmasser. Målinger (kun én avlesning av to piezometere) viser relativt store forskjeller i grunnvannsnivå i løsmassene vest for planlagt deponiområde, og det vurderes derfor som sannsynlig at myrområdet hovedsakelig blir matet med vann fra Snipetjernbekken og evt. fra lokale sprekkesystemer i berget vest for Snipetjernbekken.

For ytterligere kartlegging av de hydrogeologiske forholdene i tiltaksområdet vil det bli etablert flere brønner. Det vil bli utført konvensjonelle pumpetester for bestemmelse av områdets hydrogeologiske egenskaper og kartlegging av mulig vannførende lag. Grunnvannsovervåkning skal også fortsette etter avsluttet anleggsperiode for å overvåke utviklingen i forbindelse med det nye deponiområdet.

I anleggsfasen vil alt vannet i Snipetjernbekken ledes i rør forbi tiltaksområdet, først som et midlertidig tiltak med pumping, og så som en permanent bekkelukning. Etter endt anleggsperiode må naturlig grunnvannsstand reetableres for å oppnå ønsket effekt av sikringstiltakene ved omplasseringen. Det vil derfor prosjekteres en løsning som tillater tilførsel av tilstrekkelige mengder vann til myrområdet for å opprettholde dagens grunnvannsnivå i myrområdet også etter at området er fylt opp.

1 Innledning

Fylkesmannen i Oslo og Akershus (FMOA) og Statens Strålevern (SVV) har utstedt pålegg om utarbeidelse av tiltaksplan for å bedre nåværende forurensningssituasjon som følger av deponert alunskifer på Taraldrud. I foreliggende notat vurderes nødvendig av hydrogeologisk kartlegging for optimal tiltaksgjennomføring.

2 Anbefalt tiltak

Multiconsult AS har utarbeidet tiltaksplan for bedring av forurensningssituasjonen på Taraldrud basert på omplassering av deponert alunskifer i tette leirmasser under grunnvannsnivå /1/. Tilsvarende løsning er tidligere godkjent av myndighetene for bruk av alunskifer til masseutskiftning i forbindelse med utbygging av ny Rv.4 Gran grensen – Jaren. Foreliggende notat tar utgangspunkt i utførte forundersøkelser for Rv.4 og konvensjonell hydrogeologisk kartlegging.

00	24.3.2015	Hydrogeologisk vurdering	SRL	TDe	IMB
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

3 Hydrogeologi

3.1 Utførte undersøkelser

Deponiet ligger i nedbørsfeltet til Gjersjøen, som er råvannskilde for drikkevann til ca. 40.000 personer i Follo. Basert på topografien i området samt lokalisering av Assurtjern (innsjø/tjern øst for E6), antas grunnvannsskillet å gå langs østlig side av deponiområdet, parallelt med E6. Terrenget i deponiområdet faller fra E6 i øst mot Snipetjernbekken i vest, og det antas en hydraulisk gradient mot Snipetjernbekken.

I følge NGUs kartdatabase GRANADA har ikke løsmassene i området noe grunnvannspotensial. Dette stemmer godt med grunnundersøkelsene som viser torv over bløt til kvikk leire. De relativt tette grunnfjellsgneisene tilsier at det heller ikke er mulighet for annet enn lokal vannforsyning fra berggrunnen i området. Nærhet til fremtidig trasé for Follobanen antas derfor ikke å påvirke fremtidig grunnvannssituasjon i tiltaksområdet, og er derfor ikke vurdert videre i notatet.

Ved undersøkelser utført av Bioforsk/Asplan Viak i 2007 /6/ ble det ikke observert vanninnslag i de ca. 2 m dype sjaktene som ble gravd øst på området, mens det ble påvist vann i bunn av de vestlige sjaktene 8 og 10 /6/. Det antas derfor begrenset tilførsel av grunnvann fra løsmassene øst for myrområdet og at myrområdet hovedsakelig mates av Snipetjernbekken og lokale sprekkesystemer i berget i vest.

Det har blitt etablert to piezometere i løsmasser av leire under 2-3 m med torv (vedlegg A), ved sonderboringspunkt 10 og 16 /2/, for overvåking av poretrykk/grunnvannsstand i myrområdet.

Tabell 3.1 Avlesning av piezometer «PZ ved BP10», sør i myrområdet

Målt dato	Dybde fra topp rør	Vannst. kote	Anmerkning
10.03.14	1,9	130,4	

Tabell 3.2 Avlesning av piezometer «PZ ved BP16», nord i myrområdet

Målt dato	Dybde [m] fra topp rør	Vannst. kote	Anmerkning
10.03.14	0,85	132,1	Overtrykk i grunnen
16.03.15	1,1	131,8	Overtrykk i grunnen

Hydrogeologi

3.2 Vurdering av data

Foreliggende data omfatter geologisk tolkning av løsmassene egenskaper og mektighet sett i sammenheng med avlesning av to piezometere under vinter- og vårforhold.

Piezometerne viser ved avlesning 10.3.2014 at det er 1,7 m høyere vannsøyle i PZ16 enn i PZ10. PZ16 er plassert ca. 200m nord for PZ10. Det tilsvarer en hydraulisk gradient ($I = dh/dL$) lik $1,7/200 = 0,085$.

Det antas unødvendig å etablere en 3D grunnvannsmodell da tiltaket utføres i et område med begrenset hydrogeologisk utstrekning (et naturlig basseng fylt med leirmasser med meget lav permeabilitet, omgitt av berg på alle sider) og naturlig avsnevring mot fjellterskler både oppstrøms og nedstrøms tiltaksområdet.

3.3 Behov for ytterligere undersøkelser

Ved detaljprosjektering av tiltaksgjennomføringen må det etableres grunnvannsbrønner for testpumping og observasjon av årstidsavhengige grunnvannsendringer. Ved utførelse av konvensjonelle pumpeforsøk /2/ vil massenes hydrogeologiske egenskaper som hydraulisk konduktivitet (K), hydraulisk gradient (I) og transmissivitet (T) m.m., i tillegg til mulig permeable lag, i tiltaksområdet kartlegges. Det forventes lav permeabilitet i torv og leireavsetningene, og et lag med permeabel morene eller forvitningsmasser (sand, grus og stein) av varierende mektighet mellom berg og leiravsetninger.

Endelig vurdering av nødvendig antall brønner avhenger av detaljprosjekteringen, men det må være tilstrekkelig observasjonsgrunnlag til å beregne laveste mulige grunnvannsnivå for å sikre at alunskiferen deponeres permanent under grunnvannsnivå. I tillegg må det gjøres beregning av tilførsel av vann til byggegrop for beregning av nødvendig pumpekapasitet for å opprettholde en tørr byggegrop/nødvendig senkning av grunnvannsnivå. For å få tilstrekkelig data om de hydrogeologiske forholdene bør det etableres brønner i god tid før anleggsstart.

4 Tiltak for håndtering av grunnvann

4.1 Før anleggsfasen

Hovedtilførselen av vann til grunnvannet i tiltaksområdet antas å være via Snipetjernbekken, som også bestemmer grunnvannsnivået i området. Ved å legge Snipetjernbekken i rør vil tilførsel av overflatevann til grunnvannet reduseres og grunnvannsnivået vil kunne synke i perioder av året. Dette er fordelaktig i anleggsperioden for å opprettholde en tørr byggegrop.

4.2 I anleggsfasen

Valg av sikringsmetode mot mulig lekkasje av omrørt kvikkleire til bekkeløpet for Snipetjernbekken /4/ bestemmer hvilke tiltak som må iverksettes for å hindre innlekking av grunnvann. Basert på beregnet innlekkasje via bunn av byggegrop og lekkasje gjennom stabiliseringsverk (spunt eller tilsvarende), kan det beregnes nødvendig kapasitet av lensepumper i byggegrop. Alt lensevann skal føres til etablert renseanlegg før utslipp til Snipetjernbekken /5/.

For å redusere vanntilførsel til byggegropen er det nødvendig å føre vannet i Snipetjernbekken i rør forbi anleggsområdet, først som et midlertidig tiltak, inntil permanent bekkelukning er etablert. Evt. behov for dreneringstiltak for senkning av grunnvannsnivået i anleggsfasen vurderes i forbindelse med geoteknisk detaljprosjektering.

Overflateavrenning fra områdene øst for tiltaksområdet kan reduseres ved å etablere en demning/jordvoll eller tilsvarende avskjæring ovenfor tiltaksområdet.

4.3 Etter anleggsfasen

Etter endt anleggsfase må grunnvannsstanden tilbakeføres til naturlig nivå og sikre stabile grunnvannsforhold. Det vil derfor prosjekteres en løsning som tillater tilførsel av vann fra Snipetjernbekken eller tilførsel av annet overvann etter at bekken er lagt i rør. Endelig løsning inngår i detaljprosjekteringen.

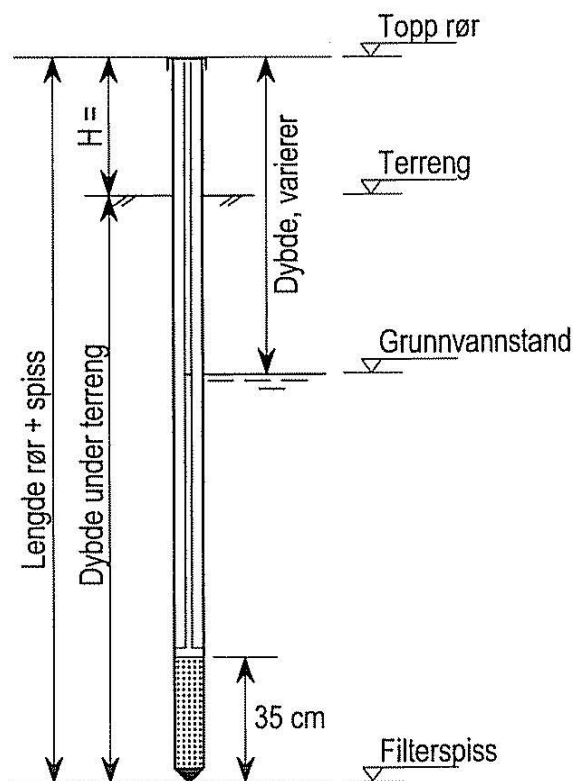
Etter tilbakefylling med alunskifer i myrområdet og særlig etter oppfylling med steinmasser, vil det oppstå setninger i leire og ikke minst der det ligger sterkt komprimerbare torvmasser. Deler av setningene vil skje under oppfyllingsfasen og i torvmassene vil 60 % av setningene skje i løpet av de første månedene. Etter oppfylling vil det kunne foregå vesentlige setninger over nokså lang tid (noen år), og langsommere setninger vil kunne fortsette i flere tiår. Dersom deler av tilbakefylt torv blir liggende over grunnvannsstand vil det forvitte og forsvinne og forårsake ytterligere setninger.

Tilbakefylt alunskifer vil ligge «innkapslet» med tett leire under, rundt og over. Over det øvre tetningslaget av leire (eller membran med tilsvarende effekt), vil det bli lagt ut TBM-masser (steinmasser) av tilfredsstillende kvalitet til å etablere et døgnhvileanlegg for tungtransport på E6. Mer spesifikke krav til steinfyllingen bestemmes i geoteknisk detaljprosjektering. Oppfylling av området skal skje lagvis for å unngå skjevfordelt last og uønsket setningsutvikling /4/. Det forventes vesentlige setninger. Setningene i underliggende leire vil forårsake at deponert alunskifer blir presset til et dypere nivå enn ved deponeringen, og bidra ytterligere til at alunskiferen holdes permanent under grunnvannsnivå.

Etablert program for grunnvannsovervåkning vil bli brukt til fremtidig overvåkning etter avsluttet anleggsperiode.

5 Referanser

- /1/ 125868-RIGm-RAP-001, rev00
- /2/ Rv.4 Grans grense – Jaren, Tiltaksplan Hydrologi
- /3/ 125868-RIG-RAP-001, Geoteknisk datarapport
- /4/ 125868-RIG-NOT-001, Innledende geoteknisk vurdering
- /5/ Miljøovervåkningsplan, MOP
- /6/ Bioforsk/Asplan Viak, Forslag til tiltaksplan, 2007

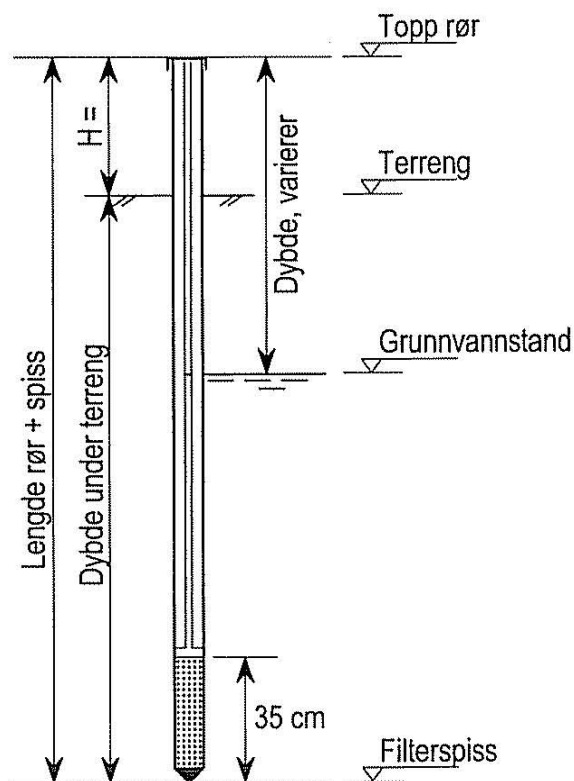


Terrenghøyde	131,3	Euref 89
Høyde rør over terreng	1,0	m
Topp rør	132,3	Euref 89
Lengde rør + spiss	8,0	m
Kote spiss	124,3	Euref 89

Målt dato	Dybde fra topp rør	Vannst. kote	Anmerkning
10.03.14	1,9	130,4	

Anmerkning: Installert 24.02.14

PIEZOMETER, PZ ved borpunkt 10		Original format A4	Fag Geoteknikk
		Tegningens filnavn	
ØST PLAN AS TARALDRUD ALUNSKIFERDEPONI		Målestokk	
		MULTICONSULT Avd. GEO Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01	Dato 10.03.14
	Oppdrag nr. 125868	Tegning nr. Vedlegg B	Godkjent LOB Rev.



Terrenghøyde	131,4	Euref 89
Høyde rør over terreng	1,5	m
Topp rør	132,9	Euref 89
Lengde rør + spiss	8,0	m
Kote spiss	124,9	Euref 89

Målt dato	Dybde fra topp rør	Vannst. kote	Anmerkning
10.03.14	0,85	132,1	Overtrykk i grunnen
16.03.15	1,13	131,8	Overtrykk i grunnen

Anmerkning: Installert 24.02.14

<h1>PIEZOMETER, PZ ved borpunkt 16</h1>		Original format A4	Fag Geoteknikk	
		Tegningens filnavn		
ØST PLAN AS TARALDRUD ALUNSKIFERDEPONI		Målestokk		
MULTICONSULT Avd. GEO Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01	Dato 10.03.14	Kons/Tegnet CSF	Kontrollert CSF	Godkjent LOB
	Oppdrag nr. 125868	Tegning nr. Vedlegg B	Rev.	