

NOTAT

OPPDRAG	Taraldrud alunskiferdeponi	DOKUMENTKODE	125868-RIG-NOT-001
EMNE	Innledende geoteknisk vurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Øst Plan AS	OPPDRAGSLEDER	Inger Marie Bjølseth
KONTAKTPERSON	Terje Rønning	SAKSBEH	Truls Martens Pedersen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	1012 Oslo Geoteknikk Bygg & Infrastruktur

SAMMENDRAG

Multiconsult AS er engasjert av Øst Plan AS for blant annet å utføre en innledende geoteknisk vurdering av gjennomførbarheten av prosjektet med å deponere masser med alunskifer på Taraldrud.

Grunnundersøkelsene viser en forsenkning i bergoverflaten i nord-sør retning langs Snipetjernsbekken. Dette området kalles myrområdet og bergdybden her varierer fra ca. 10 m og ned til ca. 18 m under dagens terreng. Boringene viser et torvlag med mektighet mellom ca. 3 -4 m under terreng i myrområdet langs Snipetjernsbekken. Under torvlaget er det i hovedsak bløt kvikkleire i myrområdet.

Topografien i området tilsvarer et tilnærmet tett «basseng», men løpet til Snipetjernsbekken er en passasje med bredde ca. 10 m som ligger i nivå med myrområdet og hvor kvikkleiren potensielt har et utløp. Det kan derfor bli aktuelt med tiltak for å stenge denne passasjen. Supplerende grunnundersøkelser er nødvendig i detaljprosjekteringen.

Det skal graves i snitt ca. 4 m i myrområdet før alunskiferen legges ned og innkapsles. Tilbakefyllingen i myrområdet må skje i tynne lag. Snipetjernsbekken er forutsatt ivaretatt under anleggsarbeidet, og lagt på fjellhulle i permanent tilstand. Anleggsvannet må ivaretas for å hindre ytterligere forurensing.

Prosjektet er gjennomførbart fra et geoteknisk perspektiv.

1 Innledning

Åsland Næringspark v/Øst Plan AS har av Fylkesmannen (FMOA) i Oslo og Akershus, (2007/1932-54 M-FO (6.2.2014)) blitt pålagt å utarbeide en tiltaksplan som har til hensikt å stanse, fjerne eller begrense virkningen av den forurensning som har inntrådt på grunn av alunskifer som er blitt deponert på Taraldrud, gnr./bnr. 105/4 i Ski kommune. Tiltaket skal forhindre fare for menneskelig helse og/eller miljø på kort eller lang sikt.

I den forbindelse er Multiconsult AS engasjert av Øst Plan AS for blant annet å utføre en innledende geoteknisk vurdering av gjennomførbarheten av prosjektet.

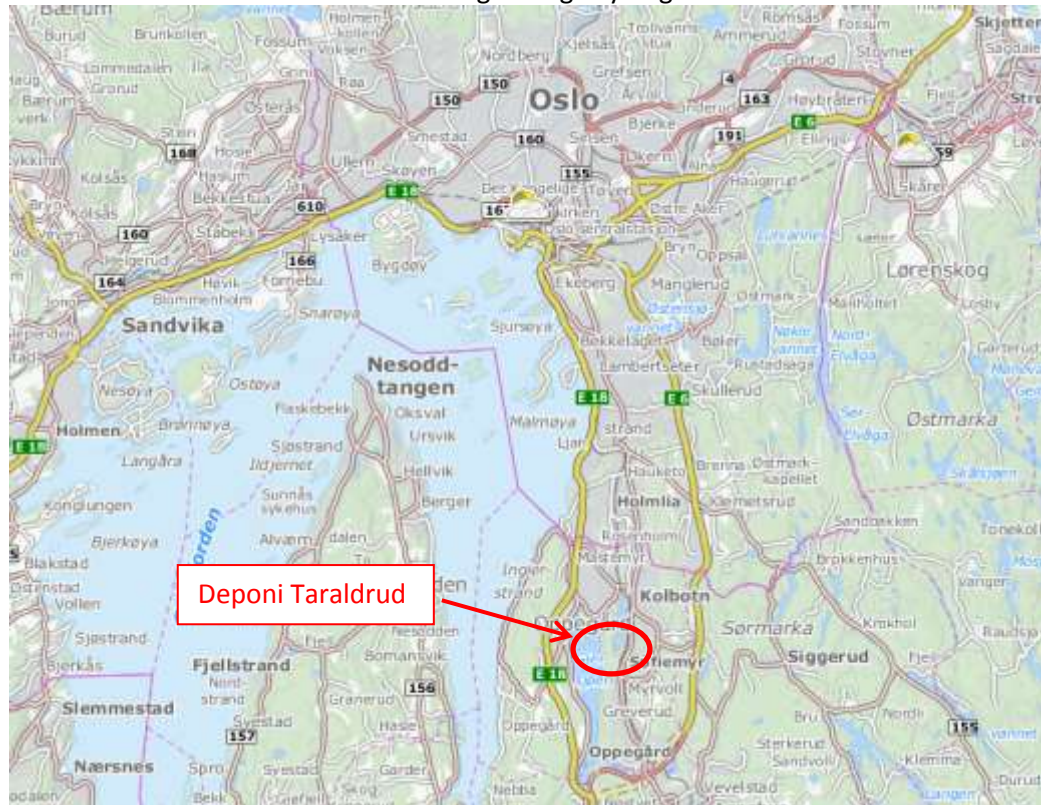
2 Grunnlag

Multiconsult har tidligere utført geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektet. Resultatene fra disse undersøkelsene er presentert i Multiconsult rapport 125868-RIG-RAP-001[1], datert 28. mars 2014. I tillegg er Multiconsult rapport 125868-RIGm-RAP-001[2], datert 10. april 2014 benyttet for generell informasjon.

00	15.1.2015	Utarbeidet	TMP	KAAA	KAAA
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

3 Områdebeskrivelse og grunnforhold

Deponiet ligger på Taraldrud i Ski kommune, se Figur 3-1 for beliggenhet. E6 ligger langs deponiets antatt østlige avgrensning, i vest er deponiet avgrenset av fjell. Snipetjernsbekken ligger langs deponiområdets vestlige avgrensning. Terrenget faller mot vest og ender i et relativt flatt myrområde langs Snipetjernsbekken som er vist på Figur 3-2. Figur 3-3 viser omtrentlig avgrensning av alunskiferen i området. Ski kommune er reguleringsmyndighet for tiltaksområdet.



Figur 3-1: Beliggenhet av alunskiferdeponi på Taraldrud (Kilde: www.1881.no)



Figur 3-2: Omtrentlig avgrensning av myrområdet (kilde: www.google.no/maps)



Figur 3-3: Omtrentlig avgrensning av alunskifer (kilde: www.1881.no)

Undersøkelsene presentert i [1] omfatter 25 prøvepunkt med totalsonderinger for registrering av dybde til fjell og massenes relative sonderingsmotstand, samt prøvetaking av fyllmasser for avgrensning av alunskiferdeponiet. Det er også tatt opp en prøveserie for borpunkt 16b som viser kvikkleire. Utsnitt fra prøveserien er vist på Figur 3-4.

Innledende geoteknisk vurdering

Dybde (m)	Beskrivelse	Prove	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Poreitet (%)	Organisk innhold (%)	Udreneret skjærfasthet (kPa)					S_t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	ORG.MATERIALE, siltig							120		31,7							
	m/ rottrevler							57									
	TORV H4							58	1,09	94	74,1						
	m/ trerester							54									
	TORV H4/H5							528	1,10	94	60,9						
								580									
	TORV H9							567	1,11	93	44,1						
	spor av leire i bunn							514									
								603									
	KVIKKLEIRE, siltig							60	1,67	62							14
	noe sand							63									18
	KVIKKLEIRE, siltig							72	1,61	67							17
	noen bløte lommer, skjell og planterester							73									28
	KVIKKLEIRE, siltig							68	1,65	63							24
	noen bløte lommer og skjellrester							64									24
	LEIRE, siltig							67	1,68	62							17
	enk. gruskorn og små skjellrester							66									14
10																	

Figur 3-4: Utsnitt fra prøveserie ved borhull 16B

Grunnundersøkelsene viser en forsenkning i bergoverflaten i nord-sør retning langs Snipetjernsbekken. Dette området kalles myrområdet og bergdybden her varierer fra ca. 10 m og ned til ca. 18 m under dagens terreng. Boringene viser et torvlag med mektighet mellom ca. 3 - 4 m under terreng i myrområdet langs Snipetjernsbekken. Under torvlaget er det i hovedsak bløt kvikkleire i myrområdet.

Områdene sør og øst for den dype forsenkningen viser bare ca. 1 – 3 m mektighet med fyllmasser av varierende type og kvalitet (stein, sand, silt/leire), og det er ikke påvist kvikkleire. Vest for Snipetjernsbekken er det en bratt fjellvegg. I nord går Taraldrudveien vestover på faste masser. Området smalner inn i nord og syd og er bredere på midten.

4 Geotekniske utfordringer

4.1 Generelt

I den påfølgende vurderingen av prosjektets geotekniske gjennomførbarhet er det forutsatt at Snipetjernsbekken i sin helhet legges i rør på fjellhulle forbi myrområdets utstrekning.

4.2 Utgraving

Topografien i området tilsvarer et tilnærmet tett «basseng» med et relativt flatt myrområde i midten og med stabile skråninger i fjell eller fyllmasser på hver side. Ved brudd/omrøring av kvikkleire blir leiren flytende. Det er derfor viktig at «bassenget» er helt tett. Løpet til Snipetjernsbekken er imidlertid en passasje med bredde ca. 10 m som ligger i nivå med myrområdet og hvor kvikkleiren potensielt har et utløp. Det kan derfor bli aktuelt med tiltak for å stenge denne passasjen, ved hjelp av f.eks. spunt eller sprengsteinsmasser til berg. Supplerende

Innledende geoteknisk vurdering

grunnundersøkelser er nødvendig i detaljprosjekteringen for å dokumentere bergforløpet i denne passasjen, og for valg av omfang og metode.

Massene som skal deponeres (alunskifer og smittede masser) er anslått å ha et totalt volum på ca. 40 000 m³. Dette er imidlertid kun et overslag før massene er gravd opp og testet, og volumet kan vise seg å være større. Det er viktig at alunskiferen kapsles inn under grunnvannstanden for å hindre oksidering og svelling. Det flate myrområdet hvor massene er tenkt plassert har et areal på ca. 15 000 m². Med margin for massevolum og variasjon i grunnvannstand innebærer det en gravedybde på ca. 4 m i snitt over hele området. Grunnundersøkelsene viser at grunnen består av torv ned til ca. 3 – 4 m under terreng. Antageligvis er det likevel enkelte steder med leire i hele dybden ned til berg. Det innebærer at det skal graves ca. 4 m i torv eller leire/kvikkleire. Bløt leire opplever en sterk styrkereduksjon når den blir omrørt, og det blir viktig å ivareta stabiliteten under utgravingen. Det er også mulig å se på utgraving av et mindre areal til større dybde dersom det er gunstig.

Utstrekning og gravenivåer avklares i detaljprosjekteringen. Utgravingen kan gjennomføres ved å stå på «trygg grunn» og benytte utstyr med lang rekkevidde. Det må graves lagvis over arealet.

4.3 Tilbakefylling

Tilbakefyllingen av alunskifer må utføres i tynne lag over hele arealet og kun komprimeres med lett utstyr (beltmaskiner). Dette er en følge av den lave bæreevnen i de eksisterende massene på myrområdet. Komprimeringsrutiner og utstyr må vurderes nærmere i detaljprosjekteringen. Alunskiferen må tildekkes (innkapsles) med et leirelag, evt. en membran med finfraksjonsmasser over.

4.4 Oppfylling

Oppfyllingen over alunskiferen (over dagens terrengnivå) må bestå av egnede masser (friksjonsmasser) avhengig av hva plassen skal brukes til. Oppfyllingsmassene må legges ut og komprimeres iht. gjeldene prosedyrer for å begrense fremtidige setninger.

4.5 Anleggsteknisk

Anleggsteknisk er prosjektet utfordrende. Myrområdet består av svært bløte og/eller kompressible masser med lav bæreevne. Det vil si at egenvekten til en «standard» anleggsmaskin sannsynligvis vil føre til bæreevnebrudd under utgraving (og tilbakefylling) dersom maskinene oppholder seg på myrområdet. De må derfor stå på «trygg grunn». I tillegg vil anleggsarbeidet bli tidkrevende i og med at massene må legges ut i tynne lag. Rydding av skog og vegetasjon på området må utføres med lette maskiner.

Det forutsettes at Snipetjernsbekken ikke renner gjennom myrområdet i anleggsperioden. Anleggsvannet må ivaretas for å hindre videre smitte og forurensing av tilstøtende masser.

4.6 Setninger

De totale setningene i den fremtidige fyllingen vil være avhengig av egenetninger i fyllmassene samt setninger i eksisterende masser som følge av tilleggsbelastning. Egenetninger i fyllmassene er avhengig av typen masser. Størsteparten av setningene vil imidlertid komme i de eksisterende massene. Disse setningene vil være avhengig av mektigheten av det øvre torvlaget samt omfanget av kvikkleire i myrområdet. Det kan også oppstå en del nedknusing i alunskiferen som skal deponeres. Setningshastigheten vil være avhengig av mektigheten av massene som skal fylles (vekt av fyllingen).

Innledende geoteknisk vurdering

Generelt vil setningene være betydelige og det vil oppstå differensialsetninger i fyllingen som følge av varierende dybde til berg. Setningshastigheten kan kortes ned ved hjelp av f.eks.forbelastning, men setningsomfanget vil ikke endres.

4.7 Utgraving alunskifer

Utgravingen av alunskifer må skje etter at myrområdet er ferdig utgravd. Dette for at anleggsmaskinene skal ha trygg grunn å stå på under utgravingen av myrområdet, samt at det hindrer mellomlagring av alunskifermasser. Utgravingen må utføres med stabile graveskråninger.

5 Sluttkommentar

Prosjektet er gjennomførbart fra et geoteknisk perspektiv. Det presiseres likevel at det anleggstekniske vil være både utfordrende og tidkrevende. Det vil sannsynligvis bli behov for supplerende grunnundersøkelser i detaljprosjekteringsfasen for å dokumentere bergforløpet langs Snipetjernsbekken. Det forutsettes at det lar seg gjøre å etablere et tett «basseng» slik at kvikkleiren ikke har et utløp ved et eventuelt brudd, samt at stabiliteten i de eksisterende massene ivaretas under anleggsarbeidet. Snipetjernsbekken må legges i rør på fjellhulle i hele myrområdets utstrekning. Løsningen må detaljprosjekteres.

6 Referanser

- [1] Multiconsult rapport, 125868-RIG-RAP-001-*Geoteknisk grunnundersøkelse*, 28.3.2014
- [2] Multiconsult rapport, 125868-RIGm-RAP-001, *Miljøgeologi*, 10.4.2014