

NOTAT

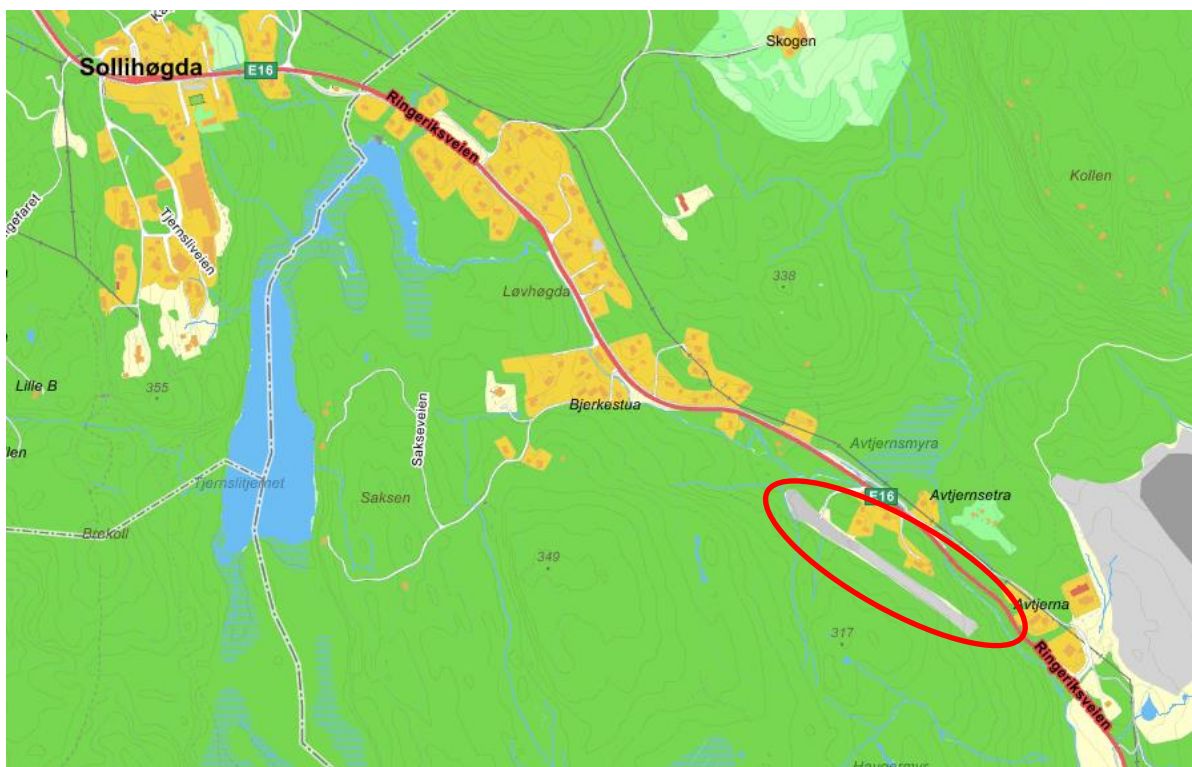
Oppdrag **E16 Bjørum - Skaret**
Kunde **Statens vegvesen**
Notat nr. **Not_013_VG**
Dato **04.07.2018**
Revisjon **00**
Til **Statens vegvesen**
Utført av **Marit Johanne Førde**
Kontrollert av **Marielle Øyvik / Trude Ørbech**

Grunnforhold Avtjerna snødeponi

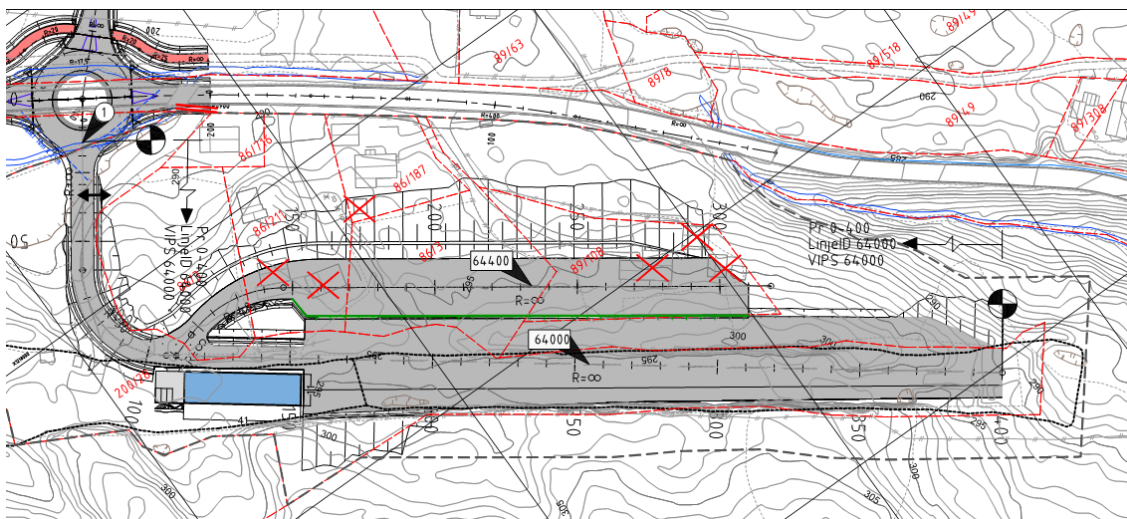
1. Bakgrunn

Det er ønskelig å opprette et snødeponi på Avtjerna (se **Error! Reference source not found.**). Eiendommen har gårds- og bruksnummer 200/28. Her er det fra tidligere sprengt ut en grop i fjellet med en dybde mellom 0 og 10 m fra terreng, en lengde på omtrent 350 m og en bredde rundt 20 m. Det er ønskelig å tilrettelegge for en bredde på 30 m. Over deponiet, langs den nordøstre langsiden, skal det bygges opp en tømmeplate, hvor bilene skal kjøre opp og tippe snøen ned til snødeponiet (se utsnitt fra tening D4001 i Figur 2). Smeltevannet skal renses i rensebasseng før det slippes ut i Rustanbekken, eller føres ned i tunnelen og inn på tunnelens drensssystem.

Dette notatet omhandler grunnforholdene i området for det planlagte snødeponiet, og en vurdering av egnede metoder for breddeutvidelse av deponiet.



Figur 1: Oversiktskart (skjermdump fra gulesider.no). Rød sirkel markerer planlagt plassering av snødeponiet, på eiendom med gårds- og bruksnummer 200/28.



Figur 2: Utsnitt fra plantegning, D4001, som viser deponiet og tømmeplaten.

2. Generelt/innledning

Det er utført supplerende grunnundersøkelser i det aktuelle området som viser at det er et lag med fyllmasser eller andre faste masser med mektighet på 2-5 meter. Basert på foreliggende rapporter antas det å være tynt løsmassedecke i området rundt den utsprengte forsenkningen. Grunnen antas for det meste å være ukomplisert med tanke på fundamentering av konstruksjoner da disse mest sannsynlig vil kunne fundamenteres direkte på berg eller

pukkpute over berg. Nord for deponiet er det planlagt en større fylling, som må vurderes videre med hensyn til stabilitet og setninger, i neste fase.

Bergskjæringer må renskes og sikres. Sikringsomfanget antas å bestå av spredt bolting og/eller steinsprangnett. Det er planlagt å legge et tett dekke over grunnflaten i snødeponiet, som vil hindre at smeltevann spres langs sprekker i fjellet. Snødeponiet ligger over traséen for Sollihøgda tunnel. Det rensede smeltevannet skal enten slippes ut i Rustanbekken eller føres ned til tunnelens drencsystem gjennom trase for rør i berg.

Rørledningen i berg må sannsynligvis etableres med foringsrør for å kunne opprettholde nødvendig kapasitet og stabilitet, og utstøping/injeksjon for å hindre inntrenging av vann.

3. Geoteknisk kategori

I Eurokode 0 (1) og Eurokode 7 (2) er det definert ulike geotekniske kategorier som gir ulike krav til omfang av prosjektering og kontroll, avhengig av konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC) konstruksjonene plasseres i.

Prosjektets bergarbeider omfatter konvensjonell sikring av en oversiktlig, eksisterende bergskjæring under 10 m, og utvidelse av en i underkant av 5 m høy skjæring som skal tåle laster fra lastebiler fullastet med snø. Bergarbeidene plasseres derfor i geoteknisk kategori 2.

Håndbok N200 sier at ved geologisk prosjektering gir geoteknisk kategori 2 CC/RC lik 2, hvor kontrollen dekkes av kollegakontroll.

Tabell 1: Geoteknisk kategori og CC/RC (utsnitt fra (3)).

Pålitelighetsklasse (CC/RC)	1	2	3	4 ¹⁾
Geoteknisk kategori				
Geoteknisk kategori 1	B			
Geoteknisk kategori 2		N	U	
Geoteknisk kategori 3		N	U	Skal spesifiseres

1) Pålitelighetsklasse 4 omtales i nasjonal tillegg (NA) til Eurokode 0 og er aktuelt bl.a. ved grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i svært kompliserte tilfeller

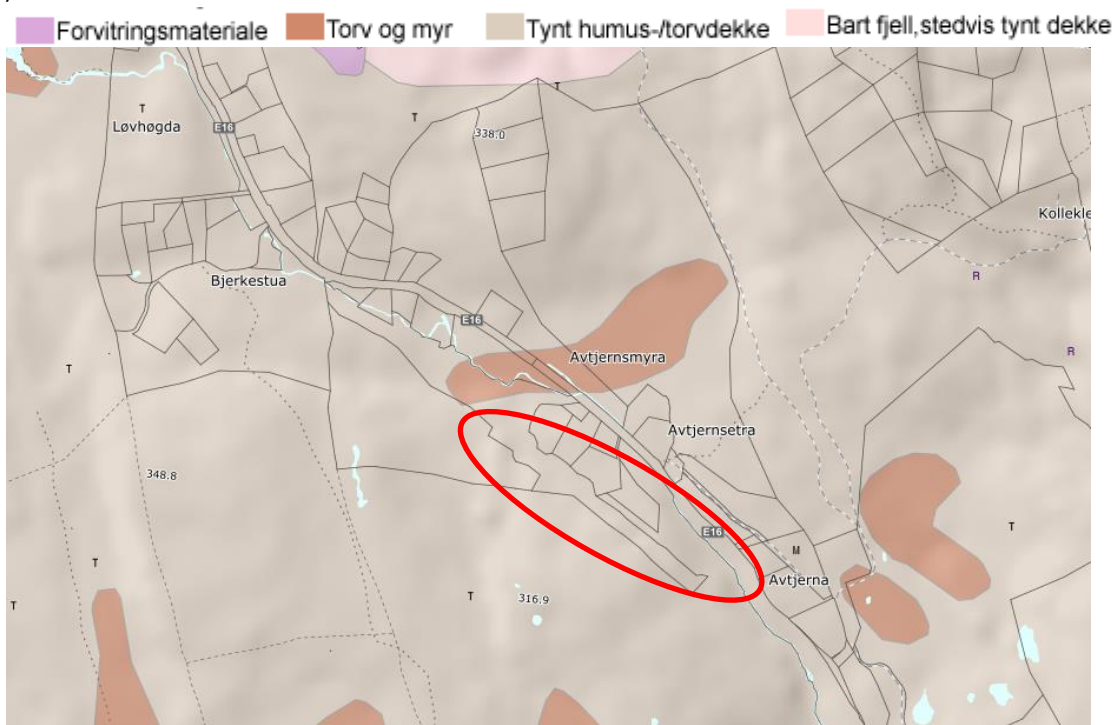
4. Grunnforhold

Området for snødeponiet er planlagt lagt til en allerede utsprengt forsenkning i terrenget. Det er sprengt ut skjæringer mot SV og NØ. Skjæringene er 2-10 m høye.

Snødeponiet ligger rundt kote +300 m. Snødeponiet ligger et ellers hellende terreng, med helning mot nordøst, mot Rustanbekken og Avtjernsmyra. Terrenget heller mot sørøst i den sørøstlige enden av deponiet, i samme retning som Rustanbekken.

4.1 Løsmasser

I følge NGUs løsmassekart i Figur 3 består grunnforholdene i området av et tynt humus-/torvdekke.



Figur 3: Utsnitt fra NGUs løsmassekart. Området for snødeponiet er markert med rød sirkel.

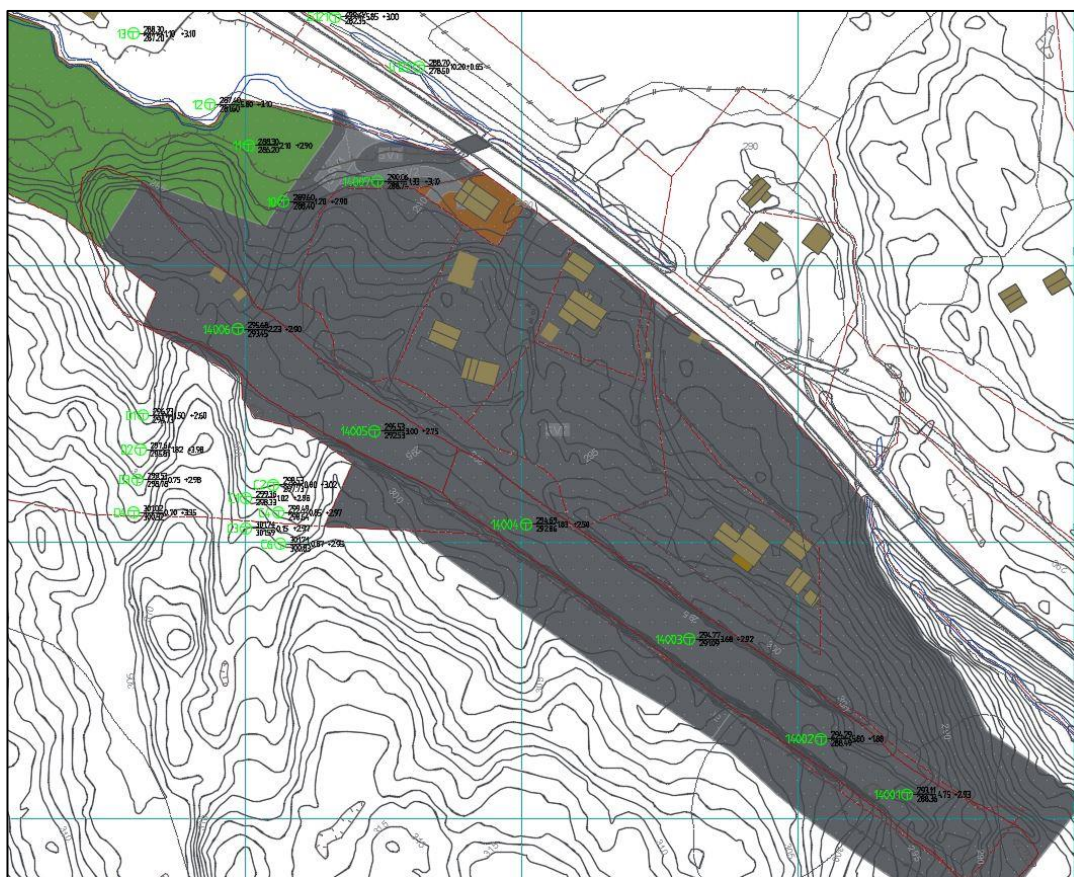
Det er utført supplerende grunnundersøkelser i det aktuelle området som viser at det er et lag med fyllmasser eller andre faste masser med mektighet på 2-5 meter. Basert på foreliggende rapporter antas det å være tynt løsmassedekke i området rundt den utsprenkte forsenkningen. Det er utført totalsonderinger sørvest og nordvest for det planlagte snødeponiet. Boringene sørvest for deponiet viser mellom 0,7 og 1,5 m løsmassetykkelse. Boringene nordvest for deponiet viser en løsmassetykkelse mellom 1,2 og 5,6 m. De utførte grunnundersøkelsene viser størst løsmassemektighet ved Rustanbekken.

På befaring ble det observert skrint løsmassedekke oppe på bergskjæringstopp, med furuskog. Mot Rustanbekken kunne ikke løsmassene observeres på grunn av snø.

4.1.1 Geoteknisk vurdering

Basert på foreliggende opplysninger antas grunnen å være ukomplisert i forhold til fundamentering av konstruksjoner da disse mest sannsynlig vil kunne fundamenteres direkte på berg eller pukkpute over berg.

Det er på skissene i Figur 2 tegnet inn en større fylling nord for deponiet, mot husbebyggelse. Denne fyllingen strekker seg inn på flere eiendommer som alle skal omreguleres i forbindelse med etablering av deponiet. Fyllingen må vurderes med tanke på stabilitet og setninger. Det anbefales å utføre supplerende grunnundersøkelser i det utvidede området før detaljprosjektering.

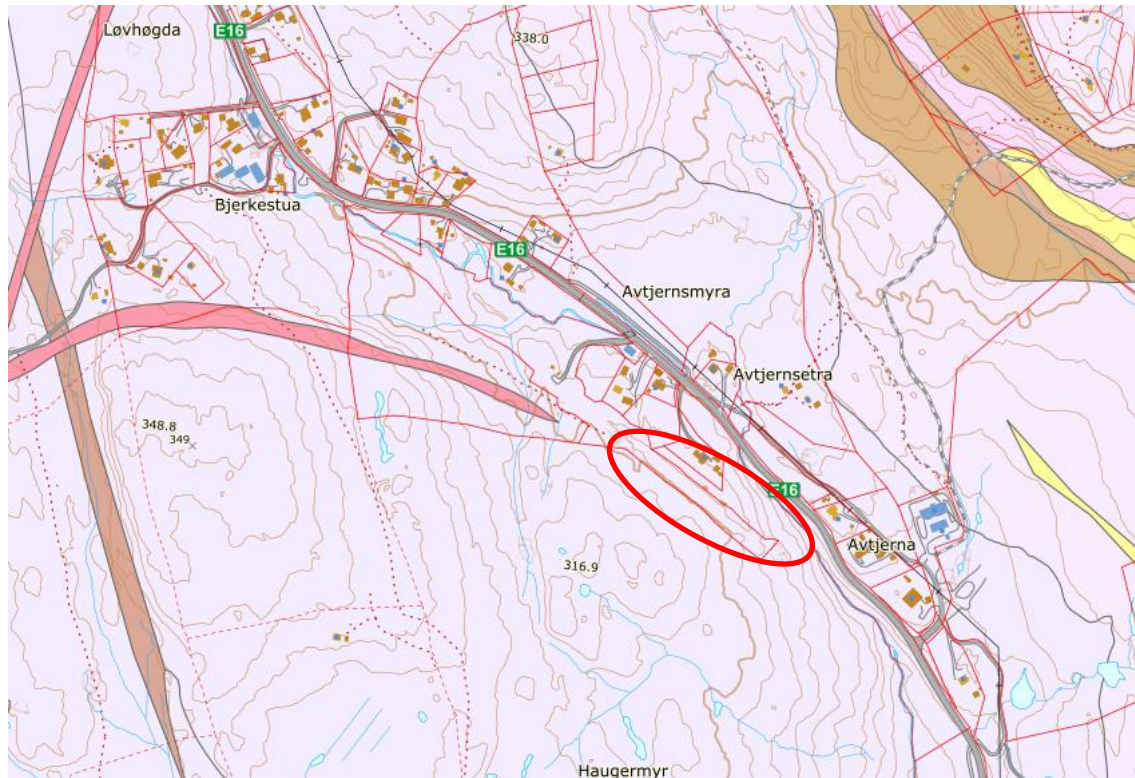


Figur 4: Reguleringsplan med utført grunnundersøkelser.

4.2

Berggrunn

Snødeponiet ligger i kambrosilurske bergarter, og er en del av Oslofeltet og Krøkskoggruppen. Det er hovedsakelig lavabergarten rombeprophyr (RP8) i området, men NGUs berggrunnskart viser også at det er bergartsganger av basalt og syenittporfyr. Kartet viser i tillegg breksje, konglomerater, sandstein og leirstein som ligger mellom lavastrømmene.



Figur 5: Utsnitt fra NGUs berggrunnskart. Lys rosa viser rombeporfyr (RP8). Brun er basalt. Mørk rosa er syenittporfyr. Gul er breksje, konglomerat, sandstein og leirstein mellom lavastrømmene.

Under befaring til området ble det kartlagt en mørk burgunder rombeporfyr, en mer gråaktig rombeporfyr, en gangbergart/intrusjonsgang av basalt eller diabas, og et område med lag av breksje, konglomerat, sandstein og leirstein mellom lavastrømmene. Intrusjonsgangen ble observert i den sørvestre skjæringen, og er rundt 3 m i bredde. Breksjen ble observert i den nordøstlige enden av den nordøstlige skjæringen.

Det ble kartlagt to tydelige, tilnærmet vertikale sprekesett, samt sporadiske sprekker. På grunn av de utførte sprengningsarbeidene var det noe vanskelig å skille naturlige sprekker fra sprengningsinduserte sprekker. Det går en subhorisontal sprekk/bergartsgrense gjennom skjæringen, som bukker seg gjennom bergmassen. Ut fra tidligere hydrogeologiske notat fra området antas alle sprekker og gangbergarter å være vannførende (4).

4.2.1 Ingeniørgeologisk vurdering

4.2.1.1 Sikring av skjæringer

Basert på foreliggende grunnlag anbefales det å renske fjellskjæringene og fjerne all vegetasjon 0,5 til 1 m fra skjæringskanten. Avløste bergblokker som ikke kan renskes må sikres med bolter. Det antas at det vil bli behov for bolt mellom 2,4 - 4 m. Boltene må settes etter anbefaling fra ingeniørgeolog. Boltene bør være fullt gyste, dobbelt korrosjonsbeskyttet (varmeforsinket og pulverlakkert), og med plate og mutter. Det er trolig kun behov for spredt bolting, men dette avgjøres av ingeniørgeolog etter rensk. Det bør også vurderes om det er aktuelt med steinsprangnett i noen områder.

4.2.1.2 Bredeutvidelse av deponiområde

Det er planlagt å utvide deponiområdet langs den nordøstre siden, mot tippeområdet. Ut fra tilgjengelig grunnlag er det planlagt mur langs hele skjæringen. Eventuelle bergskjæringer vil være under 5 m.

Det kan bli behov for sømboring eller kontursprenging. Dette er avhengig av konturkravene til skjæringen. All vegetasjon må ryddes 0,5 - 1 m fra fremtidig skråningstopp.

Etter at sprengningsarbeidet er ferdig skal skjæringer renskes og sikres, som beskrevet i 4.2.1.1, og etter anbefaling av ingeniørgeolog på stedet.

4.2.1.3 Hensyn til Sollihøgda tunnel

For å hindre spredning av forurenset smeltevann gjennom sprekker i berget, er det planlagt å legge et dekke over hele snødeponiets grunnflate. I tillegg må berget det vurderes om det er behov for tetting av berget oppover skjæringene, i høyde med planlagt maksimal snølagringshøyde. Metode for tetting av berg i såle og vegger må vurderes i en senere fase.

4.2.1.4 Utslipp av smeltevann gjennom rør i boret fjelltrasé

Snødeponiet vil ligge rett over den planlagte Sollihøgda tunneltrasé (se Figur 4). Snødeponiet ligger rundt kote +300, og tunneltaket vil her ligge omtrent på kote +267. Dette utgjør en overdekning på 33 m. Snødeponiets smeltevannsmengder varierer gjennom året og fra år til år.

Smeltevannet skal slippes ut gjennom rør i boret bergtrasé, enten til tunnelens drensssystem eller til Rustanbekken.

Rørledning i berg må sannsynligvis etableres med foringsrør for å kunne opprettholde nødvendig kapasitet og stabilitet. I tillegg er det nødvendig å sikre at det ikke kommer vann/smeltevann mellom rørledning og berg ned til tunnel. Det kan da bli nødvendig med utstøping/injeksjon mellom foringsrør og berg i løsningen ned i tunnel.

5. Referanser

1. **Eurokode 0.** NS-EN 1990:2002+NA:2008 *Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.*
2. **Eurokode 7.** NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 *Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler.*
3. **Statens vegvesen.** Bh N200 *Vegbygging.* 2014.
4. **NGI.** E16 Bjørum Skaret, *reguleringsplan, Ingeniørgeologisk rapport for vegtunneler, G-044.* 2016.