

Østfoldbanen Østre linje (Ski) – (Sarpsborg),

Ny avgrening Østre linje,

Hydrogeologisk fagrapport

- ☒ Akseptert
- ☐ Akseptert m/kommentarer
- ☐ Ikke akseptert / kommentert
Revider og send inn på nytt
- ☐ Kun for informasjon

Sign:

Lisa Wolme, 16.02.2023
13:42:51

01A	Oppretting etter merknader fra BN	08.02.2023	KRAM	MBAK	TTR
00A	For konsept/løsningsforslag	01.12.2022	AKO	MBAK	TTR
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: Østfoldbanen (Ski) – (Sarpsborg) Østre linje, Ny avgrening Østre linje Hydrogeologisk fagrapport		Antall sider:			
		32			
		Produsent:	NIRAS Norge AS		
		Erstatning for:	MIP-00-A-05351		
Prosjektnr. 900078 Parsell: 00 Planfase: Teknisk detaljplan		Dokument-/tegningsnummer: UNA-00-A-10026		Revisjon: 01A	
		FDV-dokument-/tegningsnummer: NA		FDV-rev.: NA	

SAMMENDRAG

Dette notatet har som hensikt å kartlegge hvilke områder i prosjektet «Østfoldbanen (Ski) – (Sarpsborg) Østre linje, ny avgrening Østre linje» som er sårbare ved en eventuell grunnvannssenkning. Vurderingene som er gjort baserer seg på innsamlet data fra utførte grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektet og fra offentlige databaser.

Prosjektet er delt inn i seks delområder hvor man har sett på hvilke planlagte tiltak som skal utføres og om det vil ha noen innvirkning på sårbar natur og grunnvannsbrønner eller eksisterende vannforsyning.

Overordnet er det vurdert at grunnvannsbrønnene i området ligger for langt unna og de er såpass dype til å bli påvirket av en eventuell grunnvannssenkning. Det er registrert noen naturtyper som må hensyntas. En nærmere vurdering av konsekvensen ved en grunnvannssenkning for de enkelte naturtyper utredes av Asplan Viak, som utarbeider ulike temarapporter innenfor naturressurser (UNA-00-A-20007) [1], naturmangfold (UNA-00-A-20008) [2] og vannmiljø (UNA-00-A-20012) [3].

SAMMENDRAG	2
REVISJONSHISTORIK	4
1 INNLEDNING	5
2 GENERELLE OBSERVATIONER OG BEMÆRKNINGER	6
2.1 GRUNNUNDERSØKELSER UTFØRT I PROSJEKTET	6
2.1.1 <i>Geotekniske undersøkelser</i>	6
2.1.2 <i>Ingeniørgeologisk kartlegging</i>	8
2.2 TILGENGELIGE OFFENTLIGE DATABASER	10
2.2.1 <i>GRANADA</i>	10
2.2.2 <i>Naturbasekart, Miljødirektoratet</i>	11
2.3 GENERELLE HYDROGEOLOGISKE VURDERINGER	12
2.4 MYNDIGHETSKRAV	12
3 OMRÅDE O1	14
3.1 RESULTATER FRA UTFØRTE UNDERSØKELSER	14
3.2 VURDERING AV MULIGE PÅVIRKNINGER FRA GRUNNVANNSSSENKNING	14
3.2.1 <i>Etablering av byggegrop, skjæringer</i>	14
3.2.2 <i>Følsomme naturområder</i>	15
3.2.3 <i>Påvirkning på eksisterende vannforsyning</i>	15
3.3 SUPPLERENDE UNDERSØKELSER OG VURDERINGER	15
4 OMRÅDE O2	17
4.1 RESULTATER FRA UTFØRTE UNDERSØKELSER	17
4.2 VURDERINGER AV MULIGE PÅVIRKNINGER FRA GRUNNVANNSSSENKNING	17
4.2.1 <i>Etablering av dalbru</i>	18
4.2.2 <i>Kalkstabilisering</i>	18
4.2.3 <i>Følsomme naturområder</i>	18
4.2.4 <i>Påvirkning på eksisterende vannforsyning</i>	19
4.3 SUPPLERENDE UNDERSØKELSER OG VURDERINGER	19
5 OMRÅDE O3	21
5.1 RESULTATER FRA UTFØRTE UNDERSØKELSER	21
5.2 VURDERINGER AV MULIGE PÅVIRKNINGER FRA GRUNNVANNSSSENKNING	21
5.2.1 <i>Etablering av byggegrop, utskiftning av bløt bunn</i>	22
5.2.2 <i>Følsomme naturområder</i>	22
5.2.3 <i>Påvirkning på eksisterende vannforsyning</i>	23
5.3 SUPPLERENDE UNDERSØKELSER OG VURDERINGER	23
6 OMRÅDE O4	24
6.1 RESULTATER FRA UTFØRTE UNDERSØKELSER	24
6.2 VURDERINGER AV MULIGE PÅVIRKNINGER FRA GRUNNVANNSSSENKNING	24
6.2.1 <i>Etablering av byggegrop</i>	25
6.2.2 <i>Følsomme naturområder</i>	25
6.2.3 <i>Påvirkning på eksisterende vannforsyning</i>	26
6.3 SUPPLERENDE UNDERSØKELSER OG VURDERINGER	26
7 OMRÅDE O5	28
7.1 RESULTATER FRA UTFØRTE UNDERSØKELSER	28
7.2 VURDERINGER AV MULIGE PÅVIRKNINGER FRA GRUNNVANNSSSENKNING	29
7.2.1 <i>Etablering av byggegrop</i>	29
7.2.2 <i>Følsomme naturområder</i>	29
7.2.3 <i>Påvirkning på eksisterende vannforsyning</i>	30
7.3 SUPPLERENDE UNDERSØKELSER OG VURDERINGER	30
8 OMRÅDE O6	31
9 REFERANSER	32

REVISJONSHISTORIK

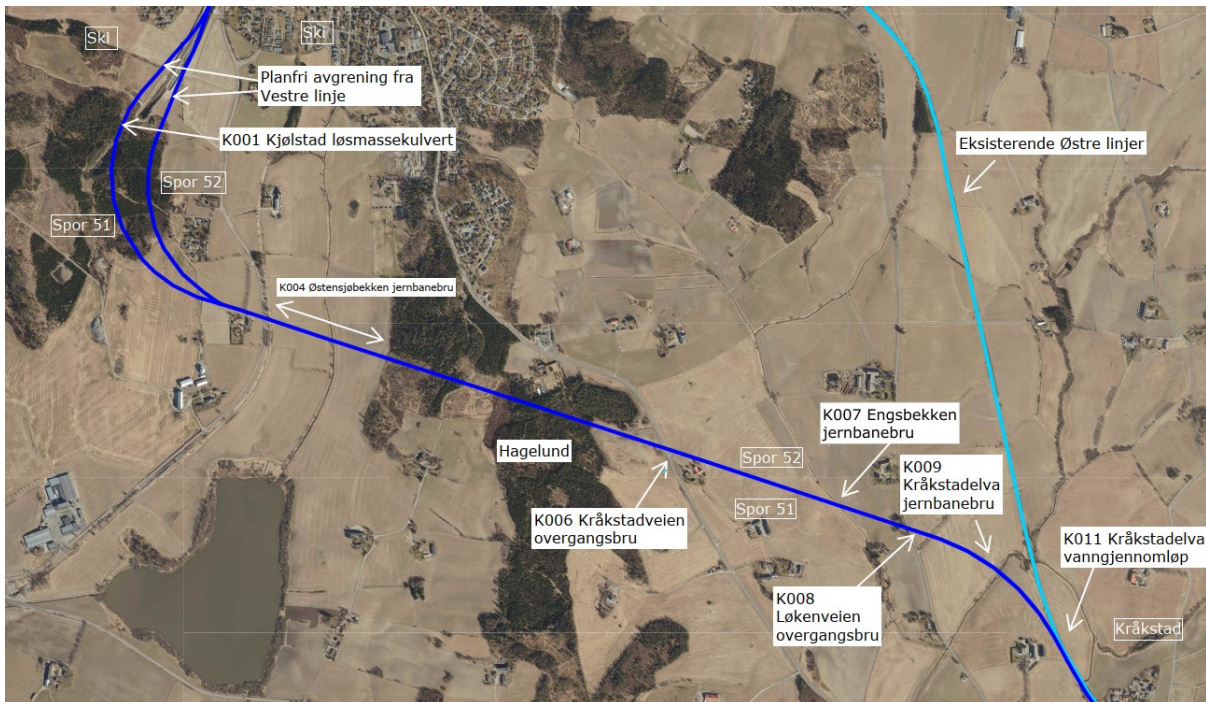
Tabell 0.1 - Oversikt over dokumentets revisjoner.

Rev.nr.	Kapittel	Oppdatering
00A	Alle	Første utgave

1 INNLEDNING

Prosjektet Ny avgreining Østre linje omfatter en ny sporforbindelse fra Vestre linje, sør for Ski stasjon, til Østre linje, som erstatning for nåværende spor mellom Kråkstad og Ski (Figur 1.1). Ny avgrening Østre linje planlegges som en dobbeltsporet bane og avgrenes fra Vestre linje ved km 25,500, sør for Ski stasjon, og kobles deretter på dagens Østre linje rett nord for Kråkstad stasjon.

Prosjektet inngår i effektpakke E15 – mer tog i Oslo-navet, som inkluderer flere tiltak som til sammen skal muliggjøre økt frekvens og ny rutemodell for å bedre togtilbudet på Østlandet i årene fremover. Den eksisterende avgreningen for Østre linje fra Ski er en flaskehals som gir en stor reduksjon i kapasiteten på Ski stasjon etter at Follobanen og den nye Ski stasjon med 6 plattformspor er bygget. En planfri avgrening for Østre linje vil muliggjøre et forbedret togtilbud for regiontog på Østfoldbanens Vestre linje, og en økning til 10-minuttersfrekvens for lokaltog til Ski, samt at persontog fra Indre Østfold kan fortsette å benytte Follobanen også etter en økning i frekvens for lokaltog. Planlagt driftsettelse av den nye avgreningen er ila. 2030. En oversikt over tiltaket er vist under:



Figur 1.1: Flyfoto av prosjektområdet og planlagt tiltak.

Dette er et notat som beskriver de hydrogeologiske forholdene i prosjektet på et overordnet nivå. Notatet er basert på tilgjengelig data beskrevet i kapittel 2. Notatet gir vurderinger for hvert delområde for mulig påvirkning av grunnvannssenkning basert på hvilke tiltak som skal utføres i prosjektet. I tillegg blir det gitt en vurdering for videre arbeider i neste fase for å ha tilstrekkelig data eller informasjon over området for å kunne utrede de hydrogeologiske forholdene mer detaljert. Denne rapporten inngår i teknisk detaljplan utarbeidet av NIRAS, med Dr. Techn. Olav Olsen (konstruksjon) og Safetec (RAMS og SHA) som underleverandører i perioden 2020-2022.

2 GENERELLE OBSERVATIONER OG BEMÆRKNINGER

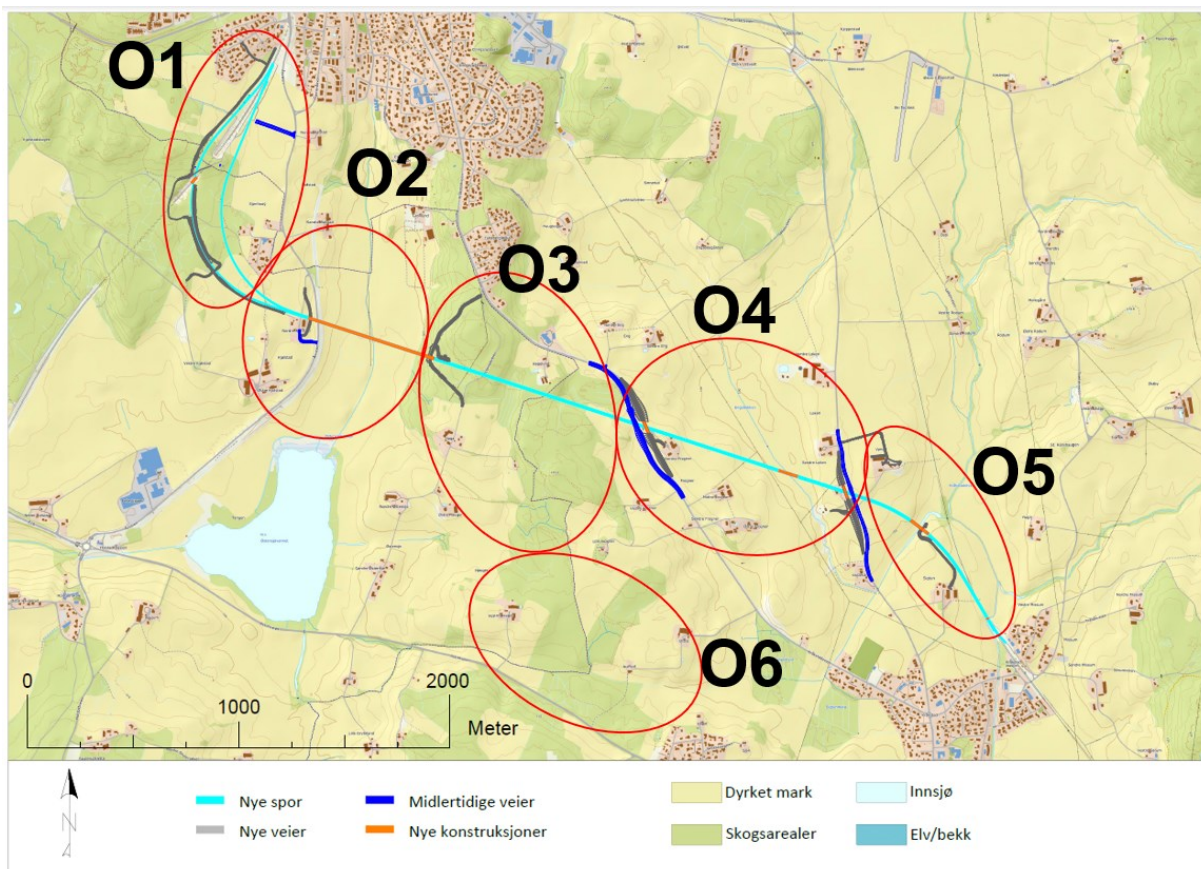
I dette kapittelet blir det gjort kort rede for innsamlet data fra geotekniske grunnundersøkelser og ingeniørgeologisk kartlegging. Sammen danner de et felles grunnlag for de hydrogeologiske vurderingene for de enkelte delområdene. I tillegg inngår også merknader og individuelle betraktninger av generell karakter i dette kapittelet.

2.1 Grunnundersøkelser utført i prosjektet

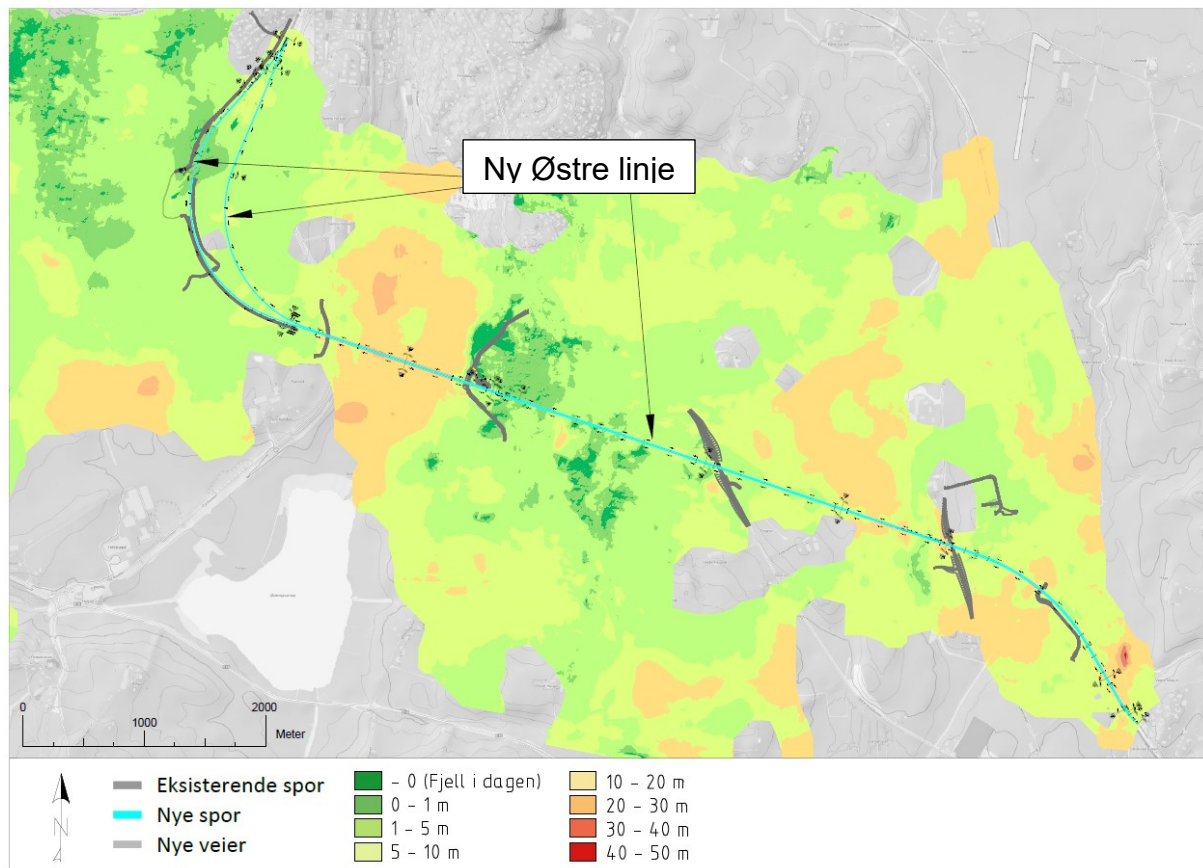
2.1.1 Geotekniske undersøkelser

Det er i forbindelse med geotekniske vurderinger av området utført en rekke ulike geotekniske grunnundersøkelser for å si noe om grunnforholdene. All data som er samlet inn i forbindelse med prosjektet er gitt i to geotekniske datarapporter (MIP-00-V-00048 og UNA-00-A-10020) henholdsvis for hovedplan [4] og detaljplan [5].

Basert på innsamlet data kan man blant annet si noe om løsmassemektheten, hvilke løsmasser som dominerer, grunnvannstanden etc. i området. Da prosjektområdet strekker seg over et større areal er det valgt å dele prosjektet inn i 6 mindre delområder. Figur 2.1 viser områdeinndelingen O1-O6 og oppdelingen av områdene er benyttet i videre vurderinger av de hydrogeologiske forholdene i de neste kapitlene. Ut fra grunnundersøkelsene som er utført er det blitt modellert et løsmassemekthetskart (Figur 2.2).

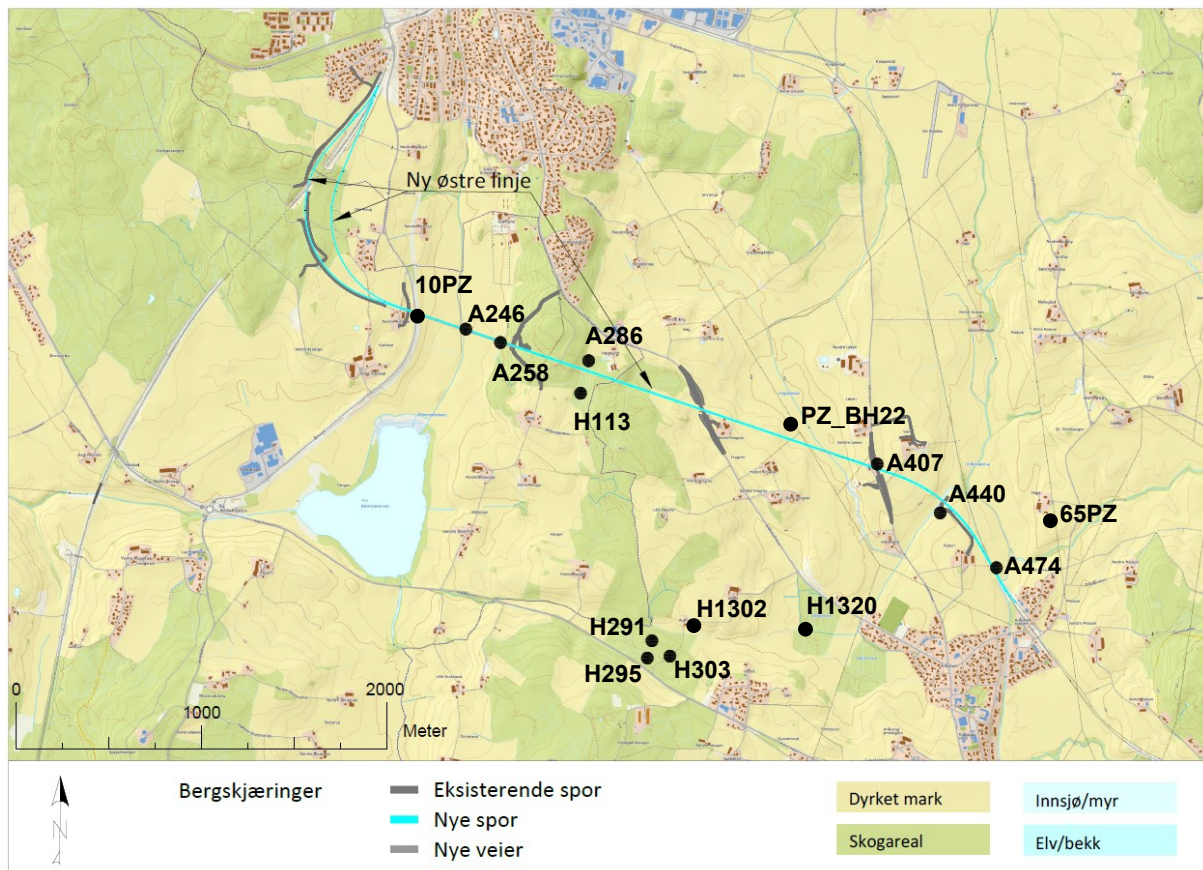


Figur 2.1: Anvendt områdeinndeling O1 til O6 langs de planlagte tiltakene. Den viste inndelingen er indikativ.



Figur 2.2: Forventet løsmassemekthet i prosjektområdet. Mektheten varierer fra berg i dagen til områder med over 20 meter.

Det er i forbindelse med de geotekniske grunnundersøkelsene plassert ut poretrykksmålere (etablert som elektriske piezometere med minne for kontinuer logging) (Figur 2.3). Disse har som formål å si noe om grunnvannstanden/poretrykket i området som benyttes i stabilitetsberegninger av skjæringer og fyllinger. Det bemerkes at utplassering av poretrykksmålerne i prosjektet ikke valgt med tanke på hydrogeologisk kartlegging og antall målere er utilstrekkelig for egentlige hydrogeologiske vurderinger.



Figur 2.3: Kartet viser plasseringen av alle poretrykksmålerne i prosjektområdet.

2.1.2 Ingeniørgeologisk kartlegging

Det er utført ingeniørgeologisk kartlegging av berg i dagen for prosjektet for å kunne si noe om berggrunnen i området. På høydedragene i prosjektet (Hagelundåsen) er det observert mye berg i dagen. Alle data og ingeniørgeologiske vurderinger er beskrevet i et eget notat «Kartlegging av berg i dagen» (UNA-00-A-10029) [6] og «Ingeniørgeologisk vurderingsrapport» (UNA-00-A-10027) [7].

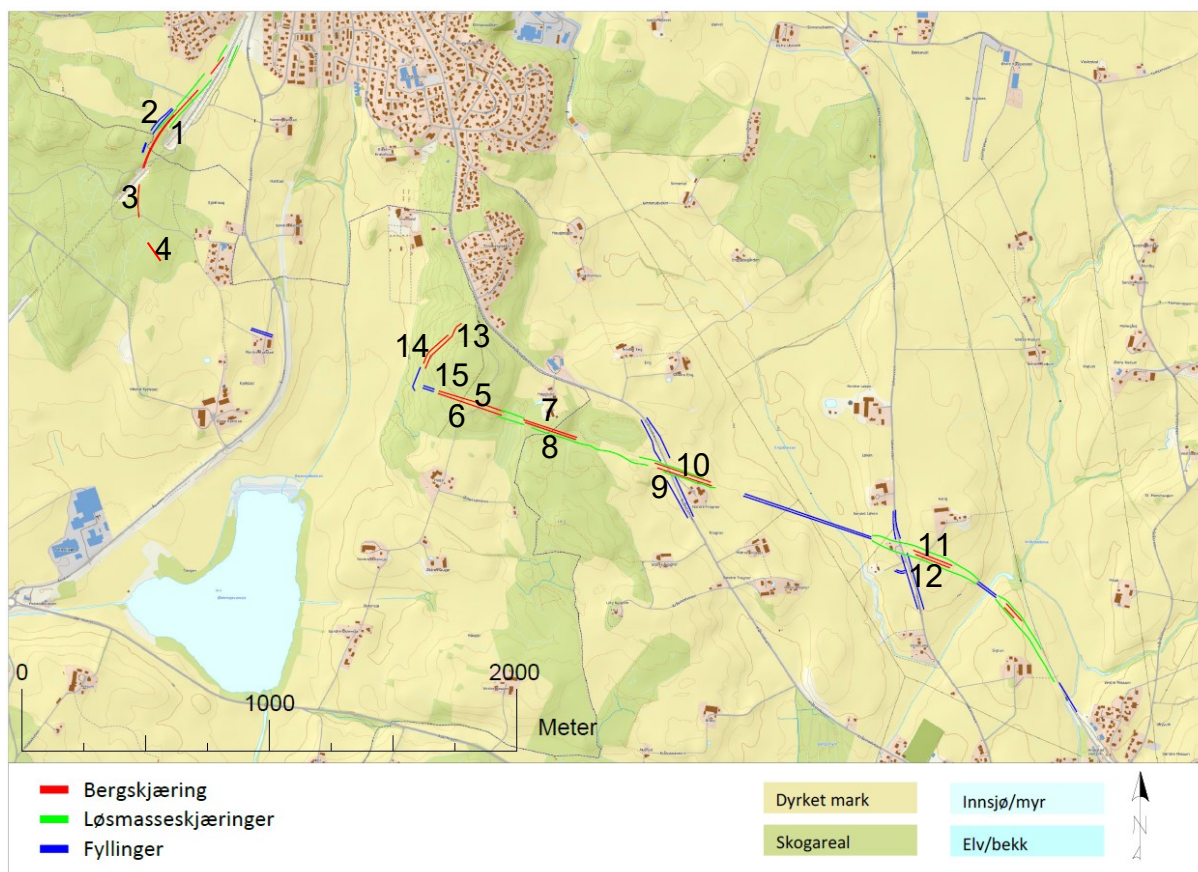
Fra kartlegging av berg i dagen er det bergarten granittisk øyegneis som dominerer i området, og er en meget sterk, middels- til grovkornet bergart. Den registrerte bergarten stemmer godt overens med NGUs berggrunnskart. Flere steder er det observert berg i dagen som er målt inn og er brukt i beregningsmodellen for prosjektering. De planlagte tiltakene med nye spor og veger vil gå i både store og små bergskjæringer flere steder i prosjektområdet. Det er ved hjelp av 3D-modellen blitt lagd en oversikt over bergskjæringene langs Østre linje og samt for vegene. Oversikten over størrelsen på skjæringene er vist i Tabell 2.1 og 2.2 hvor Figur 2.4 viser plasseringen av skjæringene langs de planlagte tiltakene.

Tabell 2.1: Oversikt over intervaller langs aktuell Ny Østre linje detaljplan hvor det vil bli behov for etablering av bergskjæringer. Alle angitte verdier for skjæringslengder og skjæringshøyder (ca. høyde over grøft) er omtrentlige.

Nordgående spor					
Lokalitet	Skjæringslengde (m)	Skjæringshøyde maks (m)	Skjæringshøyde gjennomsnitt (m)	Orientering	Kommentar
5	280	15	9	Ø-V	Venstre side av spor i løpende km
10	220	5	3	Ø-V	Venstre side av spor i løpende km
11	150	5	4	Ø-V	Venstre side av spor i løpende km
Sørgående spor					
1	250	13	8	N-S	På begge sider av sporet i løpende km
3	130	4	3	N-S	På høyre side av sporet i løpende km
6	250	12	10	N-S	På høyre side av sporet
8	190	9	7	Ø-V	Høyre side av sporet i løpende km
9	200	6	4	Ø-V	Høyre side av sporet i løpende km
12	130	5	4	Ø-V	Høyre side av sporet i løpende km

Tabell 2.2: Oversikt over intervaller langs aktuelle veger i prosjektområdet i detaljplan hvor det vil bli behov for etablering av bergskjæringer. Alle angitte verdier for skjæringslengder og skjæringshøyder (ca. høyde over grøft) er omtrentlige.

Veger					
Lokalitet	Skjæringslengde (m)	Skjæringshøyde maks (m)	Skjæringshøyde gjennomsnitt (m)	Orientering	Kommentar
2	40	3	2	N-S	Til høyre for vegen
4	85	6	3	NV-SØ	Til venstre for vegen
7	30	8	5	Ø-V	Til venstre for vegen
13	230	5	3	N-S	Veg nord for dalbru
14	190	3	2	N-S	Veg nord for dalbru
15	30	4	3	Ø-V	Veg/parkering for teknisk hus ved dalbru



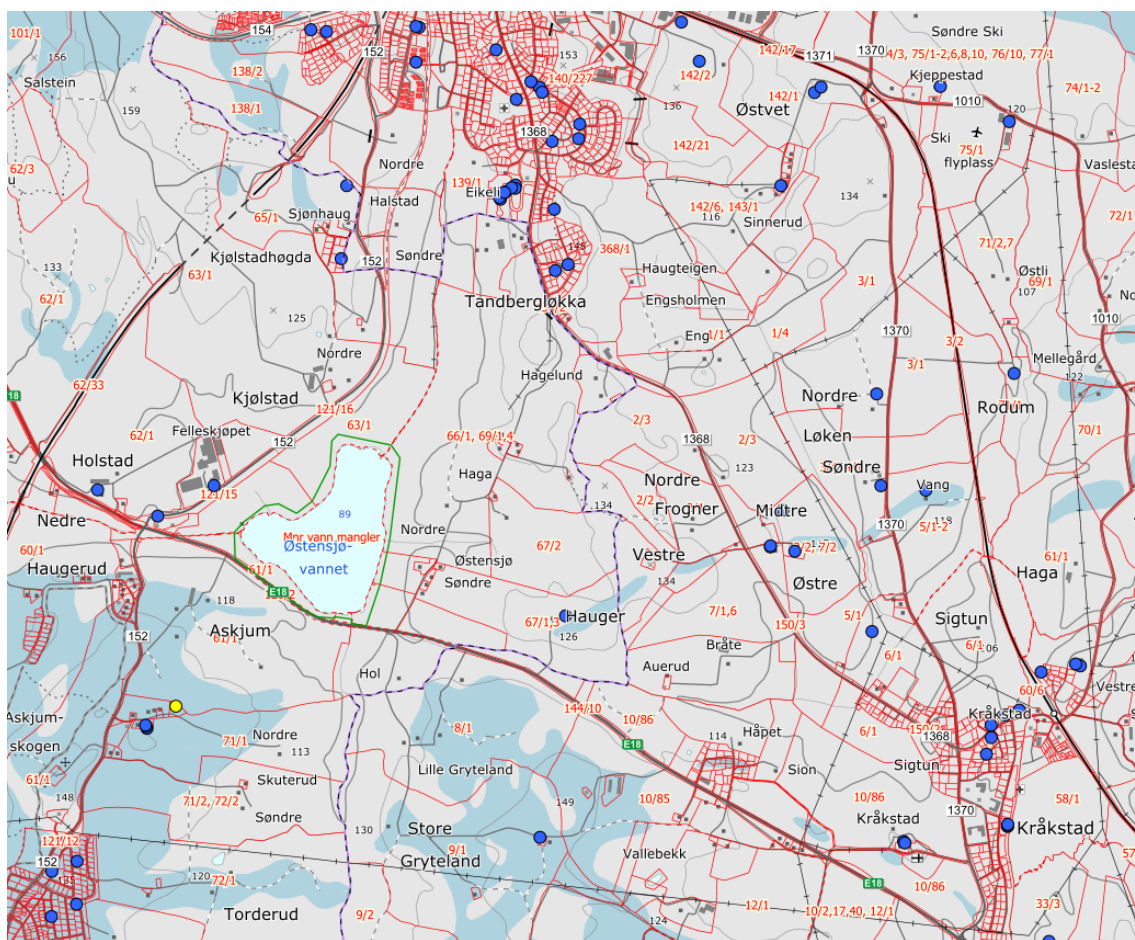
Figur 2.4: Oversikt over aktuelle bergskjæring (rød markering) i detaljplan langs nye Østre linje og veg. Se Tabell 3 1 og Tabell 3 2 for mer detaljert beskrivelse av bergskjæringene i UNA-00-A-10027).

Det er ikke observert rennende vann i områdene hvor det er aktuelt med bergskjæring. Likevel kan det ikke utelukkes at det er vann i berget grunnet grunnvann, noe som kan medføre isdannelse på vinterstid.

2.2 Tilgjengelige offentlige databaser

2.2.1 GRANADA

Det er gjort et søk i GRANADA (nasjonal grunnvannsdatabase) for å kartlegge om det er grunnvannsbrønner i eller i nærheten av prosjektområdet (http://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/). Kartet i Figur 2.5 viser plasseringen av grunnvannsborehull i berg og løsmasser. Brønnene som er registrert i området blir enten brukt til energi eller vannforsyning. Energibrønnene i området står dypere enn 100 m, og en endring i grunnvannet vil ikke ha noen betydning for disse. I tillegg står disse brønnene rundt 200 m fra planlagte tiltak.

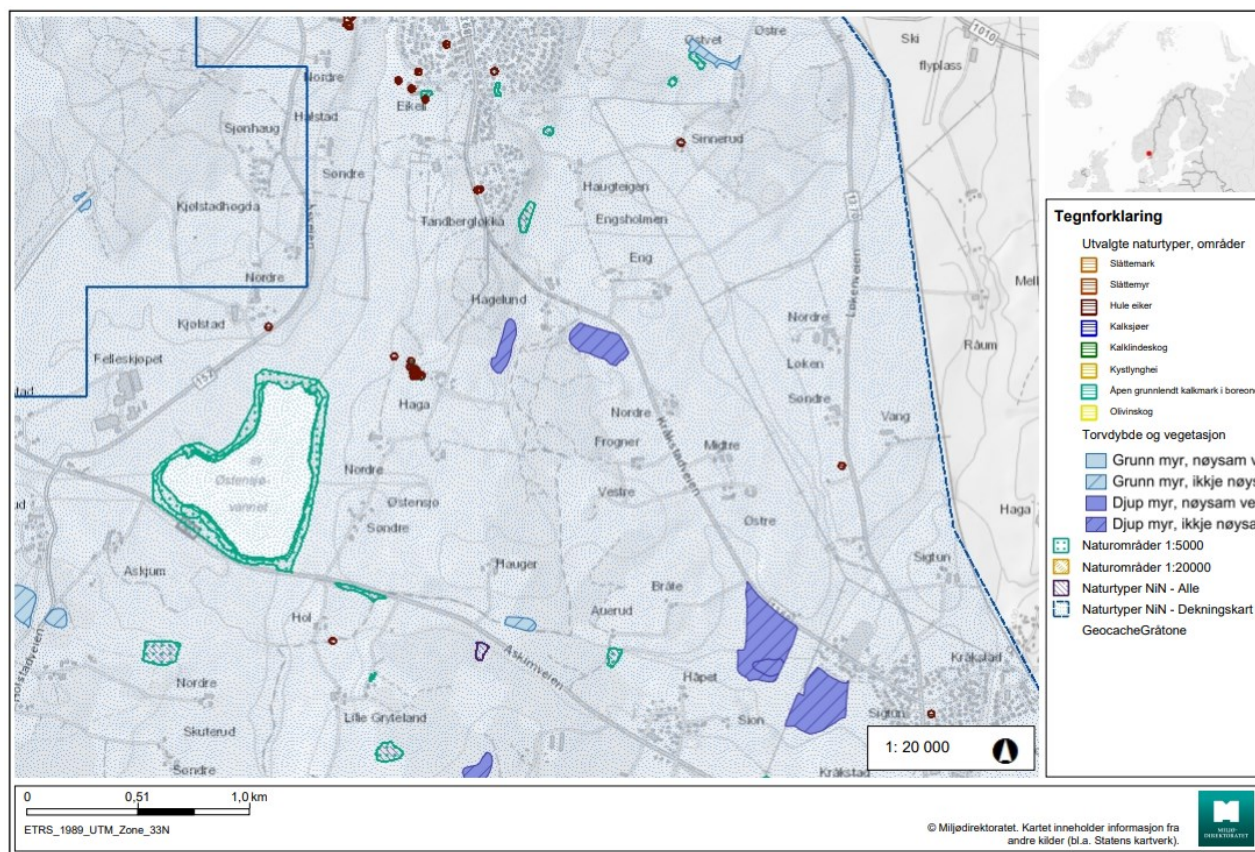


Figur 2.5. Kart fra NGU's Granada database med plassering av grunnvannsborehull i berg (blå) og i løsmasse (gul).

2.2.2 Naturbasekart, Miljødirektoratet

Miljødirektoratet har en egen naturbase som gir kartfestet informasjon om utvalgte områder for natur og friluftsliv. Kartet i Figur 2.5 viser en rekke ulike naturtyper og naturmangfold i området ved prosjektet (<https://geocortex01.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>).

En nærmere vurdering av konsekvensen ved en grunnvannssenkning for de enkelte naturtyper utredes av Asplan Viak, som utarbeider ulike temarapporter innenfor naturressurser (UNA-00-A-20007) [1], naturmangfold (UNA-00-A-20008) [2] og vannmiljø (UNA-00-A-20012) [3].



Figur 2.6. Kart fra Miljødirektoratets Naturbase
(<https://geocortex01.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>)

2.3 Generelle hydrogeologiske vurderinger

På bakgrunn av utførte undersøkelser vurderes det generelt at vannmengdene der det kan forventes å bli håndtert er begrenset. Det er generelt leirholdige løsmasser (lavpermeable lag) med få eller ikke regionale magasiner. En konsekvens av dette er at grunnvannssenkningen der det kan forventes vil være begrenset.

Det bemerkes at permeable sprekkesett eller forkastninger i berg kan medføre stor tilstrømning av vann og potensielt stor utstrekning av grunnvannssenkning.

2.4 Myndighetskrav

Gjeldende norsk regelverk og Bane NORs tekniske regelverk [8] legges til grunn for de hydrogeologiske vurderingene.

Ift. Plan- og bygningsloven (PBL) skal det jf. §4-2 *Planbeskrivelse og konsekvensutredning* utredes en planbeskrivelse med konsekvensutredning for de planer som kan få vesentlige virkninger på miljø og samfunn, og jf. §4-3 *Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse* skal planmyndigheten påse at det er utført risiko- og sårbarhetsanalyse av planområdet.

Vannressursloven, lov om vassdrag og grunnvann må også følges sammen med Grannelova («Naboloven») som er lov om rettshøve mellom grannar.

I tillegg kan andre lovverk, regler, håndbøker og standarder gjelde enn de som er nevnt over.

I neste fase må det fastlegges hvilke krav myndighetene stiller til påvirkning av de forskjellige naturtypene som er rundt jernbanetraséen. Her er det spesielt viktig hvilken dokumentasjon som forventes å foreligge som grunnlag for vurderingen.

I denne sammenheng er det også viktig å skille mellom midlertidige tiltak i anleggsfasen og permanente tiltak.

Basert på erfaring kan reguleringstillatelser ta tid, utslippstillatelser og muligheter for utslipp bør derfor vurderes tidlig i prosessen.

3 OMRÅDE O1

3.1 Resultater fra utførte undersøkelser

Løsmassemekktigheten i delområde O1 varierer brått enkelte steder, men er typisk liten (rundt 3 m). Største løsmassemekktighet i delområde O1 er på 9 m. I forbindelse med kartlegging av berg i dagen har det blitt observert veksling mellom bergarter med ulike mekaniske egenskaper, som har ført til en "terrasse" utforming og kan forklare de brå økningene av løsmassemekktighet. Seismiske undersøkelser tyder også på flere store forkastninger som kan føre til brått økende løsmassemekktighet. For mer informasjon om berggrunnsgeologien og de seismiske undersøkelsene henvises det til ingeniørgeologisk vurderingsrapport [7]. Løsmassene i delområde O1 består i hovedsak av et lag med tørrskorpeleire med tykkelse på rundt 2-3 m over bløt marin leire og enkelte steder sand eller morene over berg. Det har blitt påvist leire med sprøbruddsegenskaper i enkelte borpunkter i delområde O1.

Det har ikke blitt satt ut piezometere i delområde O1. Det har blitt antatt en grunnvannstand på 1 meter under terreng og hydrostatisk vanntrykksøkning med dybden ved CPTu-tolkninger og stabilitetsberegninger i delområde O1.

For mer detaljert informasjon om løsmassene i delområde O1 henvises det til UNA-00-A-10020 Datarapport grunnundersøkelser (detaljplan) [5] (side 21-22).

3.2 Vurdering av mulige påvirkninger fra grunnvannssenkning

I Figur 2.4 *kapittel 2.1.2* vises det at det skal etableres bergskjæringer langs det sørgående sporet for Østre linje i delområdet O1. Det må derfor påregnes at det i dette område skal håndteres en del grunnvann i anleggsperioden, og da også drenering i den permanente situasjonen.

I den forbindelse vil det være en grunnvannssenkning både i den midlertidige og den permanente situasjonen. Omfanget av grunnvannshåndtering og senkning av denne kan ikke fastsettes med rimelig nøyaktighet på nåværende grunnlag.

Nedenfor gjennomgås konsekvensene som må utredes/vurderes nærmere, og det gis anbefaling om hvilke undersøkelser som er nødvendige for å kunne gjøre denne vurderingen.

3.2.1 Etablering av byggegrop, skjæringer

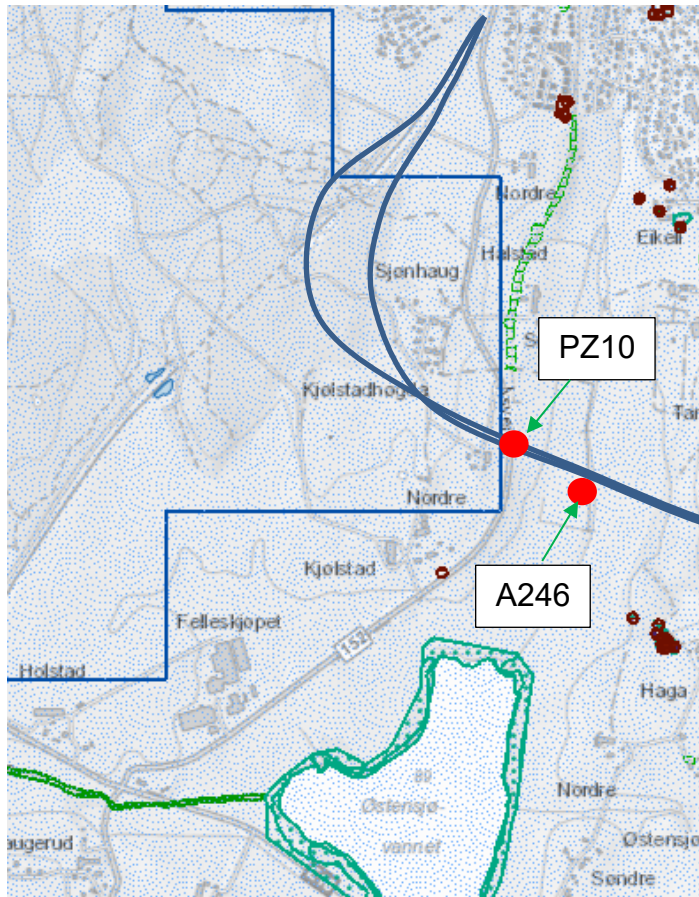
Ettersom grunnvannstanden ligger terrengnært, må det sørges for god drenering rundt, og pumping av vann for å holde byggegropene tørre i anleggsfasen. Det kan strøme betydelige mengder vann inn i utgravninger under anleggsfasen, og eventuell håndtering av vannet må planlegges. Det kan i tillegg strøme vann ut fra permanente bergskjæringer, både som overflatevann eller gjennom sprekker.

Drenering av grunnvann vil føre til en senkning av grunnvannstanden i området rundt byggegropene. Det er med dagens grunnlag ikke mulig å vurdere vannmengder eller hvor stor grunnvannssenkningen vil være.

3.2.2 Følsomme naturområder

300-500 m øst for banen i område O1 er der ifølge "Naturbase kart" en "artsrik veikant". Dette er umiddelbart det eneste bevaringsverdige naturen i området. Det skal nevnes at det meste av området ligger innenfor "Naturtyper NiN – Dekningskart" prosjektområde Oppegård, se Figur 3.1.

Det er å forvente at deler av sistnevnte område vil bli påvirket av grunnvannssenkning i forbindelse med de midlertidige anleggsarbeidene, samt i den permanente situasjonen. Det vurderes ikke om den «artsrike veikanten» blir berørt.



Figur 3.1. Utklipp fra "Naturbase Kart", omtrentlig plassering av spor (blå linjer) og poretrykksmålere (røde prikker)

3.2.3 Påvirkning på eksisterende vannforsyning

Basert på «Granada-databasen» er det vurdert at det ikke er fare for uønsket påvirkning av vannstanden for eksisterende vannforsyningsbrønner i O1. De nærmeste borehullene er mer enn 100 m dype og er mer enn 200 m unna sportraséen.

3.3 Supplerende undersøkelser og vurderinger

Det er kun svært begrenset informasjon om de hydrogeologiske forholdene (vannstand, hydrogeologiske parametere, geologi osv.). Det antas imidlertid at avsetningene over bergarter i området primært består av lavpermeable avsetninger (leire), men at det enkelte steder er sand eller morene direkte på berg.

Kjennskapen til både tilstedeværelsen og fordelingen av høypermeable lag er avgjørende for å vurdere hvor mye tilsig som kan forventes til byggegropene, men også for hvor stor hydraulisk påvirkning som kan forventes på omgivelsene.

Det anbefales derfor at det i første omgang, basert på eksisterende geologisk informasjon og en høydemodell, settes opp en 3D geologisk modell, hvor det skilles mellom høy- og lavpermeable formasjoner. Med utgangspunkt i denne modellen vurderes behovet for, og omfanget av supplerende geologiske undersøkelser i forhold til tilsig og grunnvannssenkning.

Parallelt gjøres det en detaljert vurdering av naturområdene, samt en vurdering av følsomhet for variasjoner i vannstanden, både midlertidig og permanent.

Videre kan behovet for etablering av filtersatte borer vurderes, hvor vannstanden kan måles og hvor volumpumping kan utføres. Dette for å kunne bestemme de hydrauliske parametere og spredning av permeable formasjoner/lag.

Basert på den geologiske modellen, de utførte pumpetestene og undersøkelsene, samt forventede gravedybder/skjæringer/dreneringsdybder, kan det gis en mer pålitelig vurdering av lokal tilsig av vann og påvirkninger på omgivelsene.

4 OMRÅDE O2

4.1 Resultater fra utførte undersøkelser

Løsmassemektheten i delområde O2 er mellom 15 og 25 meter i det flate området rundt Østensjøbekken, med høyeste løsmassemekthet vest for Østensjøbekken. Løsmassemektheten avtar der terrenget stiger mot delområde O1 og O3. Grunnen består hovedsakelig av et lag med tørrskorpeleire over leire og stedvis morene over berg i områder der løsmassemektheten er størst. Grunnundersøkelsene som er utført i O2 viser at leiren stedvis er bløt og sprø i delområdet. Seismiske undersøkelser indikerer at det befinner seg en forkastning der løsmassemektheten er på sitt største. Forkastningene ser ut til å ha et strøk i retning N-S.

Det henvises til rapporten *Innsamling og tolkning av refraksjonsseismikk* (UNA-00-A-10028) [9] og *Kartlegging av berg i dagen* (UNA-00-A-10029) [6] for mer informasjon om berggrunnsgeologien i prosjektområdet.

For mer detaljert informasjon om løsmassene i delområde O2 henvises det til UNA-00-A-10020 Datarapport grunnundersøkelser [5].

Det er plassert 2 poretrykksmålere i et borpunkt sentralt i delområde O2 (A246), 2 poretrykksmålere i et borpunkt på kanten til delområde O1 (PZ10) og 2 poretrykksmålere i et borpunkt på kanten til delområde O3 (A258). Figur 4.1 viser omtrentlig plassering av alle piezometerene i prosjektområdet. Resultatene fra avlesning av piezometerene tyder på en grunnvannstand på mellom 0,5 m under terreng og 2,5 meter over terreng (dette skal tas med et visst forbehold). Nedenfor er det gitt en kort oppsummering av innsamlet data fra de aktuelle poretrykksmålerne hentet fra geoteknisk datarapport [5]:

- Poretrykksmåleren på henholdsvis 5 og 9 m dybde i borchull 10 indikerer at vanntrykket minker med ca. 1 m med dybden. Terrengnivået for borchull 10 er ca. 111 moh.
- Poretrykksmåleren på henholdsvis 5 og 10 m dybde i borchull A246 indikerer at vanntrykket stiger ca. 1,5 m med dybden. Terrengnivået for borchullet er 95 moh.
- Poretrykksmåleren på henholdsvis 5 og 9 m dybde i borchull A258 indikerer at vanntrykket stiger ca. 2,5 med dybden. Terrengnivået for borchull A258 er 97 moh.

4.2 Vurderinger av mulige påvirkninger fra grunnvannssenking

Det skal etableres en dalbru over delområde O2, samt at det skal lages en fylling ved landkaret i vest på grensen til delområde O1. Det vurderes at det ikke er et stort behov for grunnvannshåndtering i tilknytning til disse konstruksjonene, men at det ikke kan utelukkes, da det for eksempel rundt peler og fundamenter kan være behov for lokal midlertidig grunnvannssenking. I tillegg et det vurdert å etablere midlertidig anleggsvei hvor løsmassene skal kalksementstabiliseres langs dalbruen. I den forbindelse kan det skje en midlertidig grunnvannssenking. Omfanget av

grunnvannshåndteringen og senkningen av denne kan på nåværende grunnlag ikke bestemmes med rimelig nøyaktighet.

Nedenfor gjennomgås det hvilke påvirkninger som skal undersøkes/vurderes nærmere, og det gis anbefaling på hvilke undersøkelser som er nødvendige for å kunne lage denne vurderingen.

4.2.1 Etablering av dalbru

Bruen skal fundamenteres med stålørpeler ned til berg. Det er ikke kjent om det vil være behov for midlertidig lokal grunnvannssenkning. Det er imidlertid anslått at det vil være begrenset omfang og kortvarige perioder. Det er ikke direkte mulig på dagens grunnlag å vurdere vannmengder eller grunnvannssenkning.

4.2.2 Kalkstabilisering

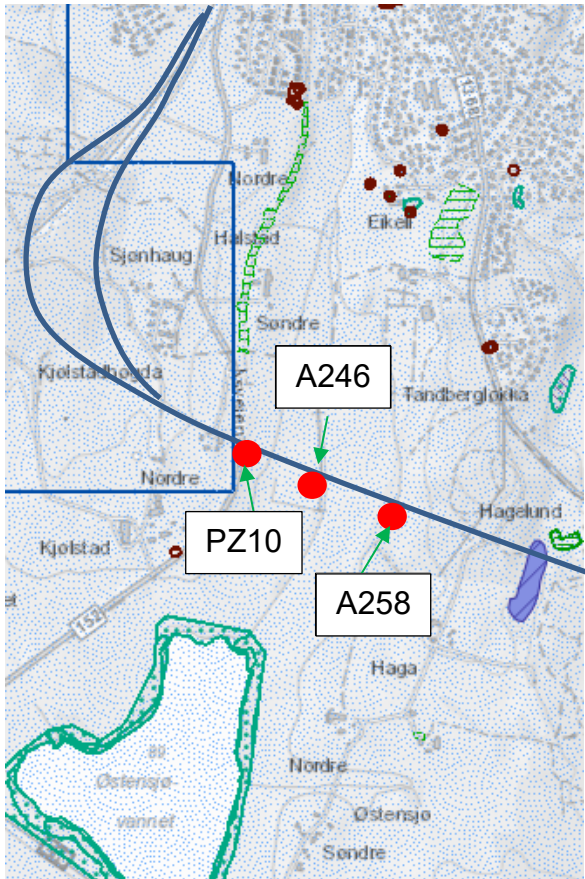
Kalkstabilisering vil likt alt annet redusere jordens naturlige hydrauliske ledningsevne. Det vil derfor være en risiko for at grunnvannets naturlige strømningsveier blokkeres/endres, dette kan gi økt vannstand oppstrøms for det kalkstabiliserte området, og forsenkninger nedstrøms. Det bør gjøres en konsekvensutredning basert på de hydrogeologiske forholdene og den planlagte stabiliseringen.

4.2.3 Følsomme naturområder

I tillegg til området beskrevet under O1 («artsrik veikant»), er det en del «hule eiker» noen hundre meter sør for sportraséen. Om disse er påvirket av variasjoner i vannstanden er ikke kjent. Sannsynligheten for at prosjektet i det hele tatt vil påvirke vannstanden i dette området er begrenset, men må utredes. Den vestre delen av området ligger, som beskrevet under O1, innenfor området "Naturtyper NiN - Dekningskart" prosjektområde Oppegård.

Østensjøvannet og områdene rundt innsjøen, som ligger ca. 500 m sør for sportraséen, vurderes ikke til å være berørt av noen midlertidige endringer. Se Figur 4.1 for utsnitt av området, alternativt kan et større oversiktsbilde ses i Figur 2.6.

Det er ikke vurdert at den «artsrike veikanten» vil bli berørt. Da det planlegges med kortvarige tiltak og ingen permanent grunnvannssenkning, og byggegropene etableres med vanntett spunt. Det vises til Figur 4.1.



Figur 4.1. Utsnitt fra "Naturbase Kart", omtrentlig plassering av sportrasé (blå linjer) og poretrykksmålere (røde prikker)

4.2.4 Påvirkning på eksisterende vannforsyning

Basert på «Granada-databasen» er det vurdert at det ikke er fare for uønsket påvirkning av vannstanden i eksisterende vannforsyningsbrønner i O2. De nærmeste borehullene er mer enn 100 m dype og er mer enn 200 m unna sportraséen.

4.3 Supplerende undersøkelser og vurderinger

Det er kun svært begrenset informasjon om de hydrogeologiske forholdene (vannstand, hydrogeologiske parametere, geologi osv.). Det antas imidlertid at avsetningene over bergarter i området primært består av lavpermeable avsetninger (leire), men at det enkelte steder er morene over berg.

Kjennskapen til både tilstedeværelsen og fordelingen av svært permeable lag er avgjørende for å vurdere hvor mye tilsig som kan forventes til eventuelle byggegrop, men også for hvor mye hydraulisk påvirkning fra kalkstabilisering som kan forventes.

Det anbefales derfor i dette området at det i første omgang, basert på eksisterende geologisk informasjon og en høydemodell, settes opp en 3D geologisk modell, hvor det skilles mellom høy- og lavpermeable formasjoner. Med utgangspunkt i denne modellen vurderes behov for og omfang av supplerende geologiske undersøkelser i forhold til tilsig og setning.

Parallelt gjøres det en detaljert vurdering av naturområdene, samt en vurdering av deres følsomhet for variasjoner i vannstanden, både midlertidig og permanent.

Videre vurderes eventuelt behov for etablering av filtersatte boringer, hvor vannstanden kan måles og hvor volumpumping kan utføres, for bestemmelse av hydrauliske parametere og spredning av permeable formasjoner/lag.

Basert på den geologiske modellen, de mulige pumpetestene og peilinger, forventede grave-/dreneringsdybder ved fundamentene for dalbrua og informasjon om kalkstabilisering, kan det gis en mer pålitelig vurdering av lokalt tilsig av vann og påvirkninger på omgivelsene.

5 OMRÅDE O3

5.1 Resultater fra utførte undersøkelser

Det er berg i dagen og liten løsmassemekthet i store deler av delområde O3. I midten av O3 nært sporet er det imidlertid høyere løsmassemekthet og det er påvist leire med sprøbruddsegenskaper. Det er også funnet torv i dette området.

Det henvises til rapporten *Innsamling og tolkning av refraksjonsseismikk* (UNA-00-A-10028) [9] og *Kartlegging av berg i dagen* (UNA-00-A-10029) [6] for mer informasjon om berggrunnsgeologien i prosjektområdet.

For mer detaljert informasjon om løsmassene i delområde O3 henvises det til UNA-00-A-10020 Datarapport grunnundersøkelser [5].

Det er plassert 4 poretrykksmålere i to borpunkt (A286 og H113-1) i delområde O3. Der er også plassert 2 poretrykksmålere i borpunkt A258 på grensen mellom delområde O2 og O3. I kapittel 2.1.1 vises omtrentlig plassering til alle poretrykksmålere i prosjektområdet. Resultatene fra avlesning av målerne tyder på en grunnvannstand nært terreng og artesisk overtrykk. Det henvises til UNA-00-A-10020 [5] for mer detaljert informasjon av resultatene fra poretrykksmålerne. Nedenfor gis en kort oppsummering av resultatene fra datarapporten:

- Poretrykksmåleren i borhull H113-1 i dybde 5 og 14 m indikerer at vanntrykket stiger med ca. 1 m med dybden. Terrengnivået ved borhullet er ca. 118 moh.
- Poretrykksmåleren i borhull A258 i dybde 5 og 9 m indikerer at vanntrykket stiger ca. 2,5 m med dybden. Terrengnivået ved borhullet er 97 moh.
- Poretrykksmåleren i borhull A286 i dybde 5 og 10 m indikerer at vanntrykket stiger ca. 0,5 m med dybden. Terrengnivået ved borhullet er 120 moh.

H113-1 og A286 ligger i et «søkke» som går ca. nord-syd, og hvor det ifølge «naturbasekartet» (Figur 2.6 i kapittel 2.2.2) og utførte grunnundersøkelser er påvist torv. Med bakgrunn i dette gir det høye grunnvannstrykket umiddelbart god mening.

5.2 Vurderinger av mulige påvirkninger fra grunnvannssenkning

Fra Figur 2.4 (kap. 2.1.2) er det vist at det i delområde O3 er bergskjæringer langs sporene i størsteparten av området. Utover dette skal Østre linje krysse over området med torv. I dette området skal det masseutskiftes og det må derfor forventes at det i dette område skal håndteres en del grunnvann i anleggsperioden, samt at det må foretas en del drenering i den permanente situasjonen.

I den forbindelse vil det skje en grunnvannssenkning i den midlertidige, samt den permanente situasjonen. Omfanget av grunnvannshåndteringen og senkningen av denne kan ikke på nåværende grunnlag bestemmes med rimelig nøyaktighet.

Nedenfor gjennomgås hvilke påvirkninger som skal undersøkes/vurderes nærmere og det gis anbefaling på hvilke undersøkelser som er nødvendige for å kunne lage denne vurderingen.

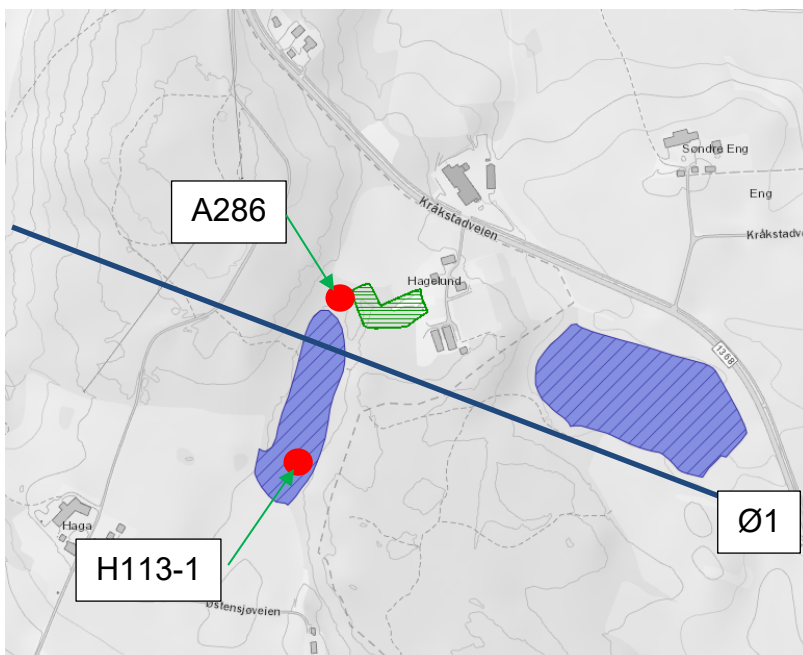
5.2.1 Etablering av byggegrop, utskiftning av bløt bunn

Ettersom grunnvannstanden ligger terrengnært, må det etableres for god drenering rundt, og pumping av vann for å holde byggegropen tørr i anleggsfasen. Det kan strømme betydelige mengder vann inn i utgravninger under anleggsfasen, og eventuell håndtering av vannet må planlegges nøye.

Bortledning av grunnvannet vil medføre en senkning av vannstanden i området omkring byggegropene. Det er ikke direkte mulig på nåværende grunnlag å vurdere vannmengder eller grunnvannssenkning.

5.2.2 Følsomme naturområder

Umiddelbart vest for Hagelund ligger et "viktig naturområde" (DN-håndbok 13, ferskvann, våtmark). Se Figur 5.1 for et utsnitt av «Naturbase kart», et større utsnitt av kartet er gitt i Figur 2.6. Dette må forventes at dette området vil bli påvirket av grunnvannssenkning i forbindelse med midlertidige anleggsarbeid, så vel som i den permanente situasjonen.



Figur 5.1. Utsnitt fra «Naturbase Kart», med omtrentlig plassering av spor (blå linjer) og poretrykksmålere (røde prikker).

Det bør derfor gjøres en vurdering av naturområdets følsomhet for variasjoner i grunnvannsstanden.

Ved første øyekast ser det ut som om boring A286 ligger på en fornuftig plassering (umiddelbart vest for naturområdet) i forhold til overvåking av vannstanden og dermed påvirkningen på området. Det er imidlertid uklart i hvilken formasjon trykkmålerne befinner seg.

Sporene for Østre linje ser ut til å krysse vestre myrområde. Østre linje passere også umiddelbart sør for det nordøstlige myrområde, som blir gjort rede for under delområde O4.

5.2.3 Påvirkning på eksisterende vannforsyning

Basert på «Granada-databasen» er det vurdert at det ikke er fare for uønsket påvirkning av vannstanden i eksisterende vannforsyningsbrønner i O3. For det første er brønnene veldig dype, og for det andre er de alle mer enn 200 m fra sportraséen.

5.3 Supplerende undersøkelser og vurderinger

Det er kun svært begrenset informasjon om de hydrogeologiske forholdene (vannstand, hydrogeologiske parametere, geologi osv.). Det antas imidlertid at avsetningene over bergarter i området primært består av lavpermeable avsetninger (leire), men at det mange steder er innslag av silt, sand og grus. Det er også opplysninger om at det i et enkelt område tas et topplag med sand/grus. Kunnskap om tilstedeværelsen av svært permeable lag og deres utbredelse er avgjørende for å vurdere hvor stor tilsig som kan forventes til byggegropene, men også for hvor stor hydraulisk påvirkning som kan forventes på omgivelsene, inkludert sensitive våte habitater og grunnvannsuttak.

Det anbefales derfor at det i første omgang, basert på eksisterende geologisk informasjon og en høydemodell, settes opp en 3D geologisk modell, hvor det skilles mellom høy- og lavpermeable formasjoner. Med utgangspunkt i denne modellen vurderes behov for og omfanget av supplerende geologiske undersøkelser i forhold til tilsig og grunnvannssenking.

Parallelt gjøres det en kartlegging av hvilke vernede naturområder som er i området, samt en vurdering av deres følsomhet for variasjoner i vannstanden, både midlertidig og permanent.

Deretter vurderes behovet for etablering av filtersatte boringer, hvor vannstanden kan måles og som det kan lages volumpumper fra, for bestemmelse av hydrauliske parametere og spredning av permeable formasjoner/lag.

Basert på den geologiske modellen, utførte pumpetester og undersøkelser, samt forventede gravedybder/skjæringer/dreneringsdybder, kan det gis en mer pålitelig vurdering av de lokale tilsigene og påvirkningene på omgivelsene.

6 OMRÅDE O4

6.1 Resultater fra utførte undersøkelser

I den østlige delen av O4 er løsmassemekktigheten mellom 1-4 m og øker i områder der terrenget heller ned mot Engsbekken. Grunnen består av et lag med tørrskorpe over leire, og enkelte steder tyder grunnundersøkelsene på at det befinner seg sand eller morene over berg. Leiren er bløt og sprø i områdene rundt Engsbekken og blir fastere høyre opp i terrenget. Det er også påvist sprøbruddmateriale enkelte steder i den østlige delen av delområde O4.

Det henvises til rapporten *Innsamling og tolkning av refraksjonsseismikk* (UNA-00-A-10028) [9] og *Kartlegging av berg i dagen* (UNA-00-A-10029) [6] for mer informasjon om berggrunnsgeologien i prosjektområdet.

For mer detaljert informasjon om løsmassene i delområde O4 henvises det til UNA-00-A-10020 Datarapport grunnundersøkelser [5].

For å utforme skjæringer i området er det viktig å kjenne til dybden på vannstanden langs banen. Det må påregnes drenering og vannpumping i bunnen av skjæringen og generelt for å holde byggegropa tørr i byggefasen.

I delområde O4 er det satt ut poretrykksmålere i borpunkt A407 og BH_PZ22, se Figur 2.3 i kap. 2.1 som viser omtrentlig plassering til alle poretrykksmålerne i prosjektområdet. Resultatene fra avlesning av poretrykksmålerne tyder på artesisk overtrykk i måledybden. Nedenfor er det gitt en kort oppsummering av resultatene fra de avleste poretrykksmålerne:

- Poretrykksmåleren i borhull A407 er plassert i 8 meters dybde. Vanntrykket måles til ca. 0,5 til 1 m over terreng. Terrengnivået ved borhullet er ca. 109 moh.
- Poretrykksmåleren i nærheten av borhull 22 (PZ_BH22) er plassert i 5 og 10 m dybde. Vanntrykket måles til ca. 0,5 m over terreng. Terrengnivået ved borhullet er ca. 98,5 moh.

A407 ligger i et relativt flatt område med begrensede terrenghellinger, så usikkerheten vurderes om det høye grunnvannstrykket er riktig.

Da det kun er en enkelt måling av vannstanden i den østlige delen av området, er det generelt antatt at grunnvannstanden er ca. 1 m under eksisterende terreng. Det anbefales nærmere måling av grunnvannstanden.

6.2 Vurderinger av mulige påvirkninger fra grunnvannssenkning

Figur 2.4 i kapittel 2.1.2 viser at det skal foretas skjæringer langs sporet i deler av det vestlige delene av O4, i tillegg skal sportraséen passere tett sør for et område med torv. Det må derfor påregnes at mye grunnvann vil bli håndtert i dette området i anleggsperioden, og det vil også bli gjort mye drenering i den permanente situasjonen. I den forbindelse vil det være en grunnvannssenkning både i den midlertidige og den permanente situasjonen. Omfanget av grunnvannshåndtering og

senkning av denne kan ikke fastsettes med rimelig nøyaktighet på nåværende grunnlag.

Nedenfor gjennomgås hvilke påvirkninger som skal undersøkes/vurderes nærmere, og det gis anbefaling på hvilke undersøkelser som er nødvendige for å kunne lage denne vurderingen.

6.2.1 Etablering av byggegrop

Ettersom grunnvannstanden ligger terrengnært, må det sørges for god drenering rundt, og pumping av vann for å holde byggegrop tørr i anleggsfasen. Det kan strømme betydelige mengder vann inn i utgravninger under anleggsfasen, og eventuell håndtering av vannet må planlegges nøye.

Drenering av grunnvann vil føre til en senkning av vannstanden i området rundt byggegropene. Det er med dagens grunnlag ikke direkte mulig å vurdere vannmengder eller grunnvannssenkning.

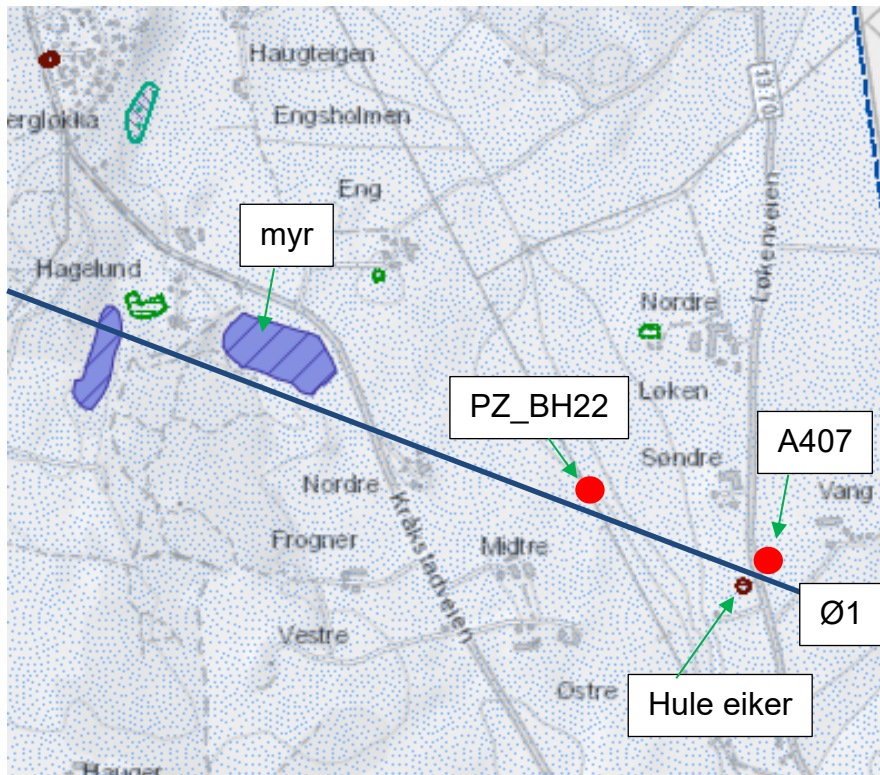
6.2.2 Følsomme naturområder

Øst for Hagelund og nord for banen ligger et myrområde (Figur 6.1). Siden det, jf. Figur 2.4 i *kapittel 2.1.2*, må det foretas skjæringer umiddelbart sør for myrområdet. Med bakgrunn i dette må det påregnes at grunnvannet må senkes i noe grad - midlertidig eller permanent.

Helt øst (sørvest for borehull A407, se Figur 6.1) er det registrert en "hul eik" i Naturbasen. Om denne er påvirket av variasjoner i vannstanden er ikke kjent. Sannsynligheten for at prosjektet i det hele tatt vil påvirke vannstanden i dette området er begrenset, men må utredes.

Andre «beskyttede» naturtyper i området vurderes å ligge utenfor påvirkningssonen, da det er for stor avstand.

Figur 6.1 viser et screen dump fra "Naturbase Kart", med omtrentlig plassering av spor (blå linjer) og boringer (røde prikker)



Figur 6.1. Oversikt over naturområder med omtrentlig plassering av spor (blå linjer) og poretrykksmålere (røde prikker), (kart fra «Naturbase kart»)

Det bør gjøres en vurdering av de 2 naturområdenes følsomhet for variasjoner i grunnvannsspeilet.

Ved første øyekast ser det ikke ut til at borehull A407 er optimalt plassert i forhold til overvåkning av vannstanden og dermed påvirkningen på området rundt «hul eika». Det er også uklart i hvilken formasjon trykkmålerne er plassert.

6.2.3 Påvirkning på eksisterende vannforsyning

Basert på «Granada-databasen» er det vurdert at det ikke er fare for uønsket påvirkning av vannstanden i eksisterende vannforsyningsbrønner i O4. For det første er brønnene veldig dype, og for det andre har samtlige mer enn 150 m fra den kommende sportraseen.

6.3 Supplerende undersøkelser og vurderinger

Det er kun svært begrenset informasjon om de hydrogeologiske forholdene (vannstand, hydrogeologiske parametere, geologi osv.). Det antas imidlertid at avsetningene over bergarter i området primært består av lavpermeable avsetninger (leire), men at det flere steder er usikkerhet om det er sand eller morene rett over berget. Kunnskap om tilstedeværelsen av svært permeable lag og deres utbredelse er avgjørende for å vurdere hvor mye tilsig som kan forventes til byggegropene, men også for hvor stor hydraulisk påvirkning som kan forventes på omgivelsene, inkludert sensitive våte habitater og grunnvannsuttak.

Det anbefales derfor, som for område 3, at det innledningsvis basert på eksisterende geologisk informasjon og en høydemodell, settes opp en 3D geologisk modell hvor det skilles mellom høy- og lavpermeable formasjoner. Med utgangspunkt i denne

modellen vurderes behov for, og omfang av supplerende geologiske undersøkelser i forhold til tilsig grunnvannssenkning.

Parallelt gjøres det en kartlegging av hvilke vernede naturområder som er i området, samt en vurdering av dennes følsomhet for variasjoner i vannstanden, både midlertidig og permanent.

Deretter vurderes behovet for etablering av filtersatte boringer. Disse brukes til måle vannstanden, og lage volumpumper for bestemmelse av hydrauliske parametere og spredning av permeable formasjoner/lag.

Basert på den geologiske modellen, de utførte pumpetesterne og undersøkelsene, samt forventede gravedybder/skjæringer/dreneringsdybder, kan det gis en mer pålitelig vurdering av de lokale tilsigene og påvirkningene på omgivelsene.

7 OMRÅDE O5

7.1 Resultater fra utførte undersøkelser

I delområde O5 er det store variasjoner i bergflaten og løsmassemekktigheten øker betraktelig i lavtliggende områder. Grunnen består av et lag med tørrskorpe som er tykkere i høytliggende områder enn i lavtliggende. Under tørrskorpen er det leire som er typisk bløt og sprø i de mer lavtliggende områdene, og blir noe fastere høyere i opp terrenget.

For mer detaljert informasjon på eiendomsnivået om løsmassene i delområde O5 henvises det til UNA-00-A-10020 Datarapport grunnundersøkelser [5].

I delområde O5 er det plassert totalt 4 poretrykksmålere i borpunkt A440 og A474. Avlesning av poretrykksmålerne tyder på artesisk vanntrykk i begge borpunkt. Grunnvannsspeilet ser ut til å ligge rundt 0,6 m under terreng i borpunkt A440. Avlesning av poretrykksmåleren i A474 som er satt i dybde 5 m, viser at det har blitt målt et vanntrykk tilsvarende grunnvannsspeilet over terreng dersom hydrostatisk trykktilvekst ved dybden er antatt. Viser til datarapport [5] for mer informasjon om resultatene.

På grensen mellom delområde O4 og O5 er det satt ut enda en poretrykksmåler i borpunkt A407 ved 8 meters dyp. Resultatene fra avlesning tyder på artesisk overtrykk i måledybden.

Figur 2.3 i kapittel 2.1.1, viser omtrentlig plassering til alle poretrykksmålerne i prosjektområdet. Nedenfor gis det en kort oppsummering av resultatene fra avlesningene av poretrykksmålerne:

- Poretrykksmåleren i borhull A440 er plassert i 3 og 6,5 m dybde. Vanntrykket måles til å være mellom 1 til 3 m under terreng. Terrengnivået er ca. 95 moh.
- Poretrykksmåleren i borhull A474 er plassert i 5 og 10 m dybde. Vanntrykket måles til 3 m over terreng i 5 meters dybde. Terrengnivået er ca. 92,3 moh. Umiddelbart vurderes det at det ikke er realistisk at vannstanden er 5 m under terreng, 3 m over terreng.
- Poretrykksmåleren i borhull A407 er plassert i 8 meters dybde. Vanntrykket måles til ca. 0,5 til 1 m over terreng. Terrengnivået ved borhullet er ca. 109 moh. A407 ligger i et relativt flatt område med begrenset terrenghelninger, så det vurderes usikkert om det høye grunnvannstrykket er korrekt.

Også i dette område er det generelt antatt at grunnvannstanden ligger ca. 1 m under eksisterende terreng, og at nærmere måling av grunnvannstanden anbefales utført.

7.2 Vurderinger av mulige påvirkninger fra grunnvannssenkning

Av Figur 2.4 i kapittel 2.1.2 kan det ses at det må foretas skjæringer langs sporet i en del av det vestlige området O5. Det må derfor påregnes at det vil bli håndtert grunnvann i dette området i anleggsperioden, og det vil også bli utført noe drenering i den permanente situasjonen.

I den forbindelse vil det være en grunnvannssenkning både i den midlertidige og den permanente situasjonen. Omfanget av grunnvannshåndtering og senkning av denne kan ikke fastsettes med rimelig nøyaktighet på nåværende grunnlag.

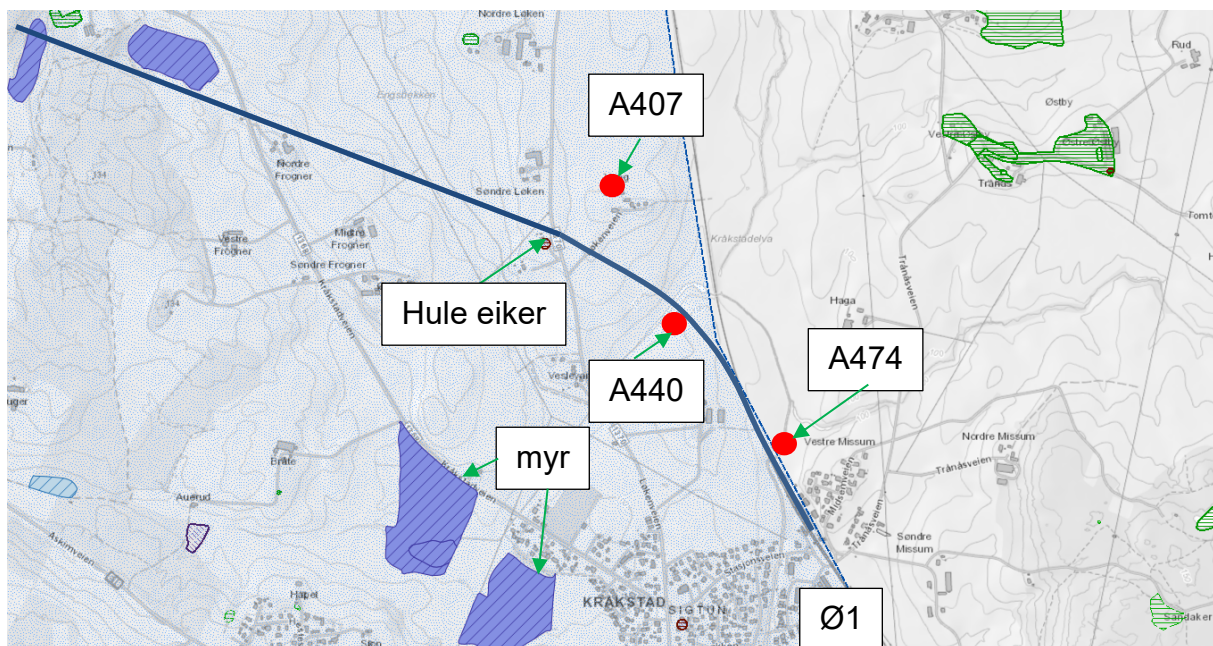
Nedenfor gjennomgås hvilke påvirkninger som skal undersøkes/vurderes nærmere, og det gis anbefaling på hvilke undersøkelser som er nødvendige for at kunne lage denne vurdering.

7.2.1 Etablering av byggegroper

Ettersom grunnvannstanden ligger terrengnært, må det sørges for god drenering rundt, og pumping av vann for å holde de forskjellige byggegroper tørre i anleggsfasen. Det kan strømme betydelige mengder vann inn i utgravninger under anleggsfasen, og eventuell håndtering av vannet må planlegges nøye. Bortledning av grunnvann vil medføre en senkning av vannstanden i området omkring byggegroperne. På nåværende grunnlag er det ikke direkte mulig å vurdere vannmengder eller grunnvannssenkning.

7.2.2 Følsomme naturområder

Bortsett fra «Hule eikene» som er registrert og omtalt under O4, og som ligger på grensen mellom O4 og O5, er det ingen umiddelbare vernede naturområder i nærheten av sportraséen (innenfor en avstand på 750 m).



Figur 7.1. Utklipp fra "Naturbase Kart" med omtrentlig plassering av spor (blå linjer) og poretrykksmålere (røde prikker).

7.2.3 Påvirkning på eksisterende vannforsyning

Basert på «Granada-databasen» vurderes det generelt at det ikke er risiko for uønsket påvirkning av vannstanden i eksisterende vannforsyningsborehull i O5. Dette er vurdert ut fra at brønnene generelt er svært dype og ligger langt unna kommende sportrasé.

Nærmeste borehull (6978 Vang) ligger ca. 200 m nord for den planlagte skjæringen i den østlige delen av O5, og er «kun» 31 m dyp. Påvirkningen av denne boring bør vurderes nærmere i forbindelse med vurderingen av påvirkningen fra det planlagte skjæringen.

7.3 Supplerende undersøkelser og vurderinger

I dette området er informasjonen om de hydrogeologiske forholdene (vannstand, hydrogeologiske parametere, geologi osv.) svært begrenset. Det er imidlertid en oppfatning om at løsmassene i området primært består av lavpermeable avsetninger (leire), men at det flere steder er usikkerhet om det er et tynt lag med sand eller morene rett over berget.

Kjennskapen til både tilstedeværelsen og fordelingen av høypermeable lag er avgjørende for å vurdere hvor mye tilsig som kan forventes til byggegropene, men også for hvor stor hydraulisk påvirkning som kan forventes på omgivelsene, inkludert sensitive våte habitater og grunnvannsuttak.

Det anbefales derfor som for de tidligere områdene, at det i utgangspunktet basert på eksisterende geologisk informasjon og en høydemodell, settes opp en 3D geologisk modell, hvor det skilles mellom høye og lavpermeable formasjoner. Med utgangspunkt i denne modellen vurderes behov for og omfanget av supplerende geologiske undersøkelser i forhold til tilsig og grunnvannssenkning.

Deretter vurderes behovet for etablering av filtersatte borer, hvor vannstanden kan måles, og som det kan lages volumpumper fra, for bestemmelse av hydrauliske parametere og spredning av permeable formasjoner/lag.

Basert på den geologiske modellen, de utførte pumpetestene og undersøkelsene, samt forventede gravedybder/skjæringer/dreneringsdybder, kan det gis en mer pålitelig vurdering av de lokale tilsigene og påvirkningene på omgivelsene.

8 OMRÅDE O6

I dette området er det vurdert å etablere et deponi. Det bemerkes at det enda ikke er bestemt endelig plassering og utforming av deponiet. Dette området vil derfor bli utredet når plassering, utforming og størrelse er fastlagt i neste fase av prosjektet.

9 REFERANSER

- [1] «[UNA-00-A-20007] Østfoldbanen - Hensetting Ski syd og ny avgrening Østre linje, Temautredning naturressurser,» Asplan Viak AS, 2021.
- [2] «[UNA-00-A-20008] Østfoldbanen - Hensetting Ski syd og ny avgrening Østre linje, Temautredning naturmangfold,» Asplan Viak AS, 2021.
- [3] «[UNA-00-A-20012] Østfoldbanen - Hensetting Ski syd og ny avgrening Østre linje, Temautredning vannmiljø,» Asplan Viak AS, 2021.
- [4] «[MIP-00-V-00048] Hensetting Ski Syd og ny avgrening Østre linje, Geoteknisk datarapport,» Løvlien Georåd, 2019.
- [5] «[UNA-00-A-10020] Østfoldbanen Østre linje (Ski) – (Sarpsborg), ny avgrening Østre linje, Fagrapport, geoteknisk datarapport,» NIRAS Norge AS, 2022.
- [6] «[UNA-00-A-10029] Østfoldbanen Østre linje (Ski) – (Sarpsborg), ny avgrening Østre linje, Kartlegging av berg i dagen,» NIRAS Norge AS, 2022.
- [7] «[UNA-00-A-10027] Østfoldbanen Østre linje (Ski) – (Sarpsborg), ny avgrening Østre linje, Ingeniørgeologisk vurderingsrapport,» NIRAS Norge AS, 2022.
- [8] Bane NOR, Teknisk regelverk, trv.jbv.no, 2021.
- [9] «[UNA-00-A-10028] Østfoldbanen Østre linje (Ski) – (Sarpsborg), ny avgrening Østre linje, Innsamling og tolkning av refraksjonsseismikk,» NIRAS Norge AS, 2022.