
VEDLEGG 10C

HYDROGEOLOGI

UNDERSØKELSESNOTAT

Undersøkelser og utredelser
for regulerings sak 202202903
Ensjøveien 3,5,7,9,11,13,15A og 15B

Oppdragsgiver: Ensjøveien 7 AS
Oppdragsnavn: NRK - regulering på Ensjø
Oppdragsnummer: 638950-01
Utarbeidet av: Rolf Egil Martinussen
Oppdragsleder: Mariann Sæbø Wagner
Dato: 02.05.2024
Tilgjengelighet: Åpent

Innledende hydrogeologiske vurderinger

Innhold

1. Innledning	2
2. Områdebeskrivelse	4
2.1. Løsmasser	4
2.2. Berggrunn	5
3. Vurdering - Hydrogeologi.....	7
3.1. Grunnvann i løsmasser	7
3.2. Grunnvann i fjell.....	8
4. Forslag til videre arbeid	10
5. Kilder.....	12
6. Vedlegg	13

Sammendrag

Asplan Viak AS har gjort innledende vurderinger av hvordan grunnvann kan påvirkes av uttak av masser i forbindelse med bygging av NRKs nye hovedkvarter i Ensjøveien 3-7. Undersøkelsen er gjort basert på tidligere geologiske rapporter og kartstudier. Basert på miljø- og geotekniske rapporter fra tiltaksområdet er det vurdert at forvitring- og leirmassene over berg ikke vil være avgjørende for tiltaket, da de er grove, sannsynligvis drenerte masser eller ikke setningsømfintlig leire. Det er også relativt lav overdekning over fjell. Mye av løsmassene skal også graves bort.

Det vurderes derfor at det er grunnvann i fjell som kan påvirkes av og påvirke tiltaket. T-banetunnelen fra Ensjø til Tøyen går direkte under tomte, og drenerer sannsynligvis i stor grad grunnvannet til tunellnivå. Lokale forskjeller i bergart og oppsprekking kan derimot medføre lokale forskjeller i grunnvannsnivå, hvor vannfylte sprekker kan påtreffes i forbindelse med berguttak. En senkning i grunnvannsnivå kan potensielt endre grunnvannets strømningsmønster. Dersom det er høyt grunnvannsnivå, kan grunnvann potensielt dreneres ut via byggedrenering til kommunalt nett.

Det vil være behov for å forsøke å måle grunnvannstand over tid, for å få et best mulig bilde av nivå og variasjon med klima, for å vurdere om og hvordan grunnvann kommuniserer med sprekker og overflatevann. Dersom det påvises høyt grunnvannsnivå, vil det være behov for tett kjellerkonstruksjon, for å unngå drenering.

Versjonslogg:

02	02.05.24	Revidert etter kommentarer	HS	REM
01	18.03.24	Nytt dokument	HS	REM
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

1. Innledning

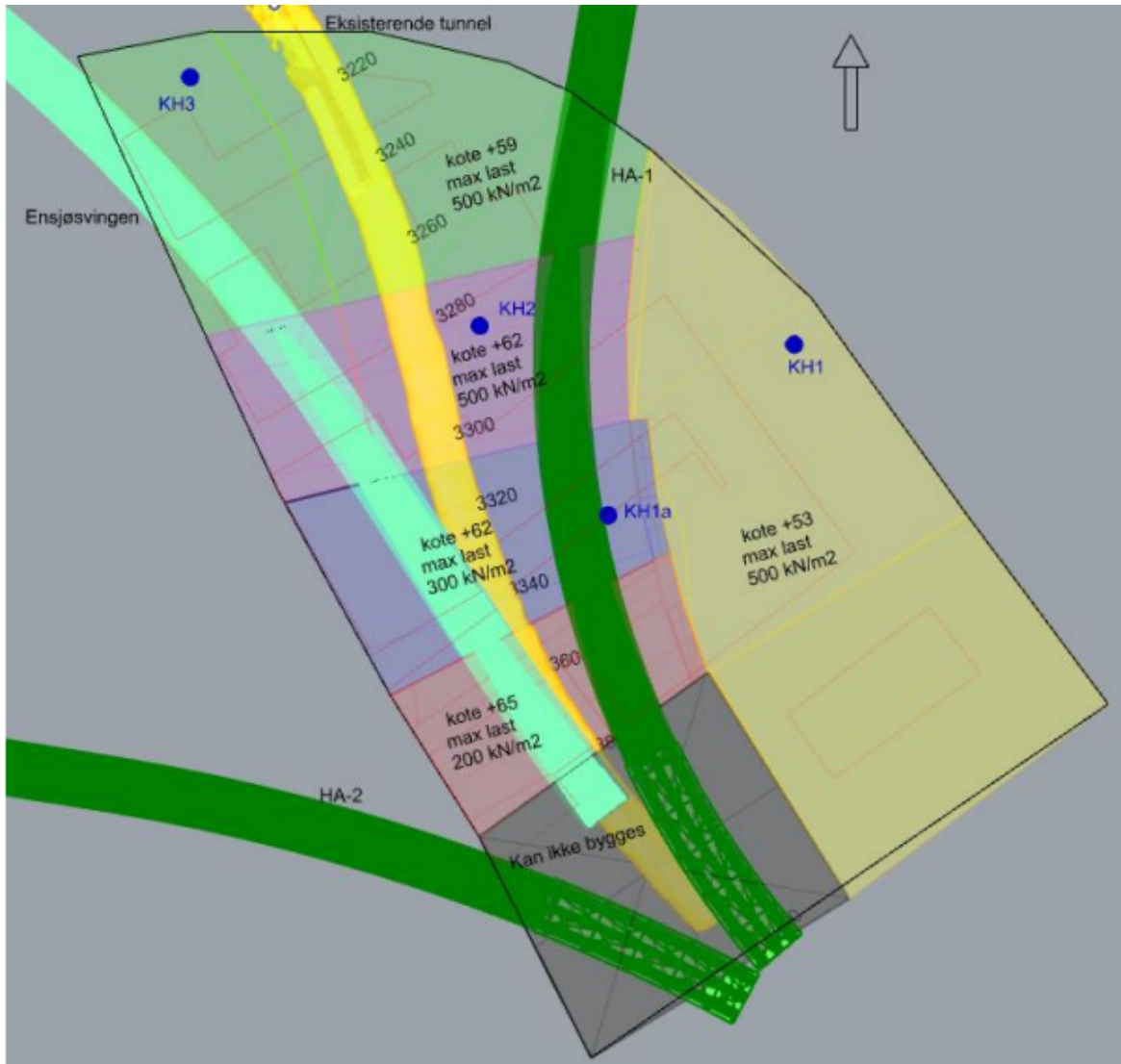
Arkitekturselskapet Nordic - Office of Architecture og Rodeo jobber med planlegging av nytt hovedkvarter for NRK på Normannsløkka, Ensjø. Ensjøveien 3-7 skal da omreguleres til NRKs kontor. Det er i planprogrammet krav om at det skal vurderes hvordan planalternativet påvirker grunnvannstrykk og nivå. I tillegg tillater ikke Oslo VAV at grunnvann føres til kommunale ledninger. Drenering av grunnvann kan også føre til setninger. Vurderinger rundt setninger og andre geotekniske vurderinger forutsettes ivaretatt av geotekniker. Asplan Viak AS er engasjert for å vurdere tiltakets påvirkning på grunnvannsnivå.

Det er utviklet to hovedalternativer til utbygging, men med hensyn på grunnvann vil uttaksdybde være vesentlig. I dette innledende notatet er kjellernivå maks uttaksnivå lagt til grunn, som er beskrevet i ingeniørgeologisk rapport, se Figur 1 på neste side (Rambøll AS, 2023).

Det er ikke registrert noen historiske grunnvannsmålinger på eiendommen. For grunnvann i fjell er det ofte svært vanskelig å beregne eller dokumentere influens- og tilsigsområdets størrelse og beliggenhet. Dette notatet baseres på eksisterende kartgrunnlag, data fra offentlige databaser, tidligere utført arbeid og skjønnsmessige vurderinger av hydrogeologi i området ut ifra tilgjengelige kilder.

Underlag brukt i notatet:

- Ingeniørgeologisk rapport G-RAP-100, Rambøll AS (01.11.2023)
- Ensjøveien 3-5, Miljøgeologisk datarapport, Multiconsult AS (27.11.2020)
- NRK ENSJØ - Vurdering av naturfarer i forbindelse med regulering, Olav Olsen AS (18.10.2023)
- NRK Ensjø - Datarapport fra grunnundersøkelse, Olav Olsen AS (12.05.2023)
- Vurdering av grunnvannstand og vanntett løsning for konstruksjoner, Ensjøveien 4, Asplan Viak AS (02.02.2022)
- NGU - geologiske kart
- Kartverket- høydedata



Figur 1: Hentet fra Rambølls ingeniørgeologiske rapport. Utklipp av modell som viser anbefalt bergtaksplan på ny bebyggelse. Med «Kan ikke bygges» menes «kan bygges samtidig som utbygging av ny tunnel» (Rambøll AS, 2023).

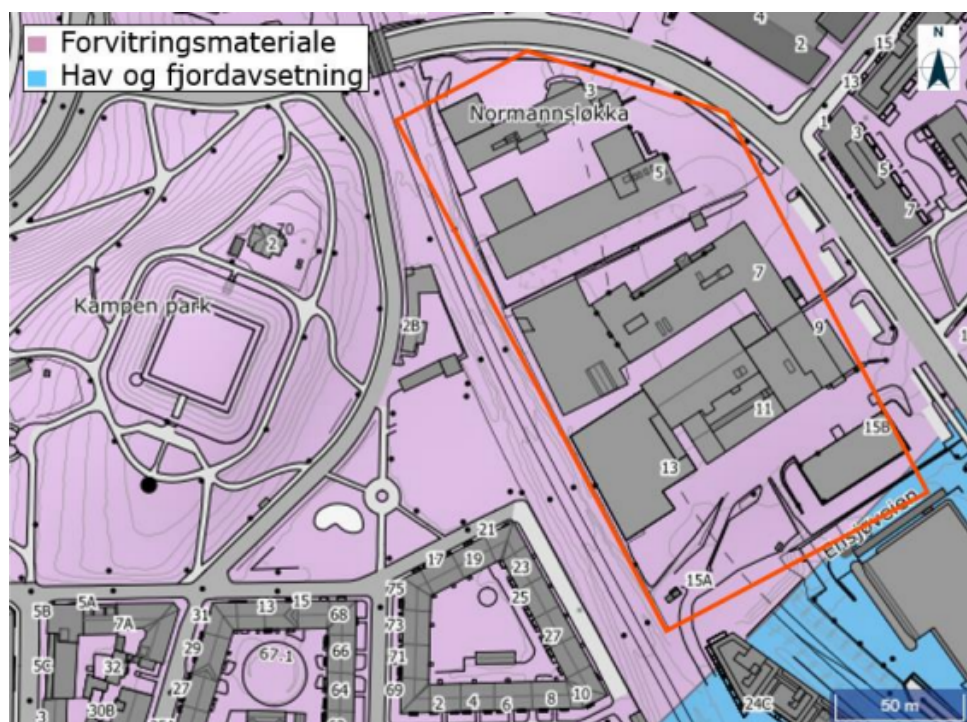
2. Områdebeskrivelse

2.1. Løsmasser

Tiltaksområdet ligger på Normannsløkka på Ensjø. Tomtene er nedbygget og er dekket av bygg eller asfalt. Der det ikke er bygg eller asfalt er det vegetasjon. Løsmassene i området er i hovedsak kartlagt som forvittringsjord og delvis noe leire (Figur 2). Forvittringsmateriale er som regel løst forvitret fjell over fastere fjell.

Miljøundersøkelser utført av Multiconsult viser sandige og grusholdige masser under fyllmasser, og leire over antatt berg. Prøvepunktene er vist i datarapport (Multiconsult AS, 2020). I mange av boringene var massene for grove til å ta ut prøver. I nordenden av tiltaksområdet er det større mektighet på løsmassene (3,5-5 meter). Det går altså en forsenkning i fjellet omtrent der Ensjøveien går.

Geoteknisk rapport beskriver massene som grove friksjonsmasser over berg, med et borpunkt i nord, hvor det ble indikert tre meter med grove friksjonsmasser over et tynt lag med leire over berg (Olav Olsen AS, 2023).

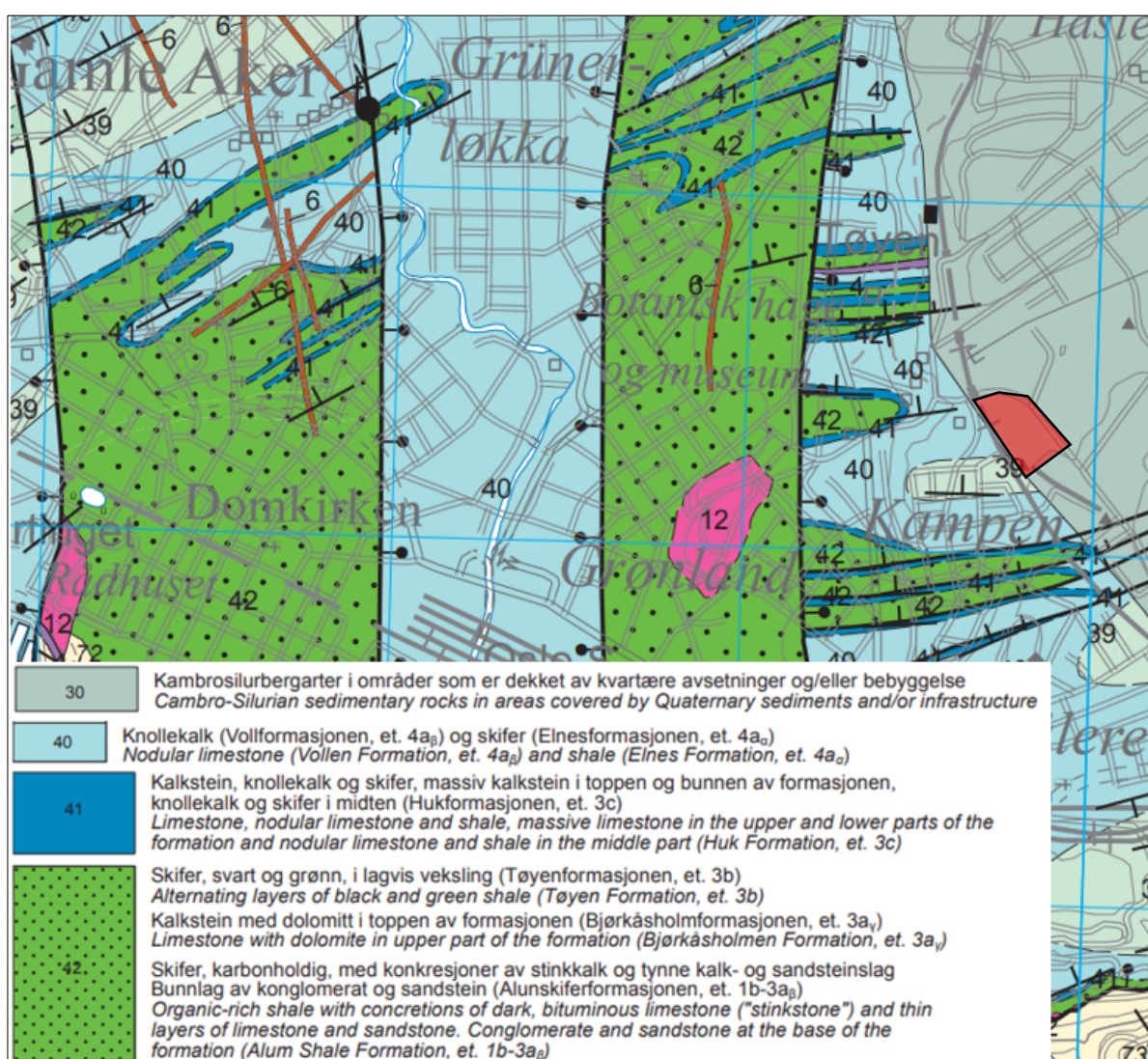


Figur 2: Løsmassekart, tiltaksområdet vist med rødt. Hentet fra NGUs løsmassekart (NGU, u.d.).

2.2. Berggrunn

Berggrunnen er i henhold til NGU sitt berggrunnskart kartlagt som ikke-spesifisert kambrosilurbergarter (Figur 3). Det eksisterer stedvis noen bergblotninger av hovedsakelig kalkstein og kalkholdig leirskifer i veksling av typen knollekalk. Fra kartlegging fremstår bergarten lite forvitret i overflaten og viser noe oppsprekking i dagen.

Ved Ensjøveien 4 er det registrert en syenittgang som går på tvers gjennom eiendommen (øst-vest). Denne faller tilsynelatende mot nord. Ut fra kjerneboringene er fjellet på nordsiden av syenittgangen svært oppsprukket Sør for syenittgangen var fjellet vesentlig mindre oppsprukket (Asplan Viak AS, 2022).



Figur 3: Berggrunnskart (NGU, u.d.). Tiltaksområdet vist med rødt.

I T-banetunnelen under tomten dominerer bergarten kalkstein og stedvis leirskifer. Kalksteinen er finkornet, lagdelt og er påvirket av tydelige sprekkesystemer. Bergsikring i T-banetunnelen består hovedsakelig av betongbuer i taket på det meste av tunnelstrekningen. Den eksisterende tunnelen under tomten (pel 3443-3210) har overdekning fra 6 til 18 m fra sør til nord.

Rambøll AS har tatt ut fire kjerneprøver ned til 20 meters dybde i tiltaksområdet (Figur 4). KH-1A fremstår som dårlig berg og er svært oppsprukket med flere oppknuste soner. KH-1 er relativt godt berg med høy oppsprekingsfaktor (RQD) og kun en oppknust sone mellom dybde 4- 6 m. KH-2 og KH-3 har stedvis godt berg med enkelte soner med middels godt berg, og oppknust sone mellom dybde 1-3 m.



Figur 4: Eksisterende T-banetunnel (gul) og mulige fremtidige T-banetunneler (grønn og turkis). Blå sirkel viser plassering av kjernehullene for kjerneboring. Hentet fra Rambølls ingeniørgeologiske rapport (Rambøll AS, 2023).

3. Vurdering – Hydrogeologi

3.1. Grunnvann i løsmasser

Grunnundersøkelsene viser stort sett grove, tørre masser. I nord viste totalsondering tynt lag med leire over fjell, med noe høyere vanninnhold (Olav Olsen AS, 2023). Resterende påtruffet leire var lys tørrskorpeleire (Multiconsult AS, 2020). Det er generelt liten mektighet (<5 meter) på løsmassene i området, og de er beskrevet i geoteknisk rapport som ikke setningsømfintlige (Olav Olsen AS, 2023). Løsmassene er sannsynligvis i stor grad drenerte, og tiltaket vil i mindre grad påvirke eller påvirkes av grunnvann i løsmasser. Løsmassene der fotavtrykkene til byggmassen kommer vil også bli gravd bort.

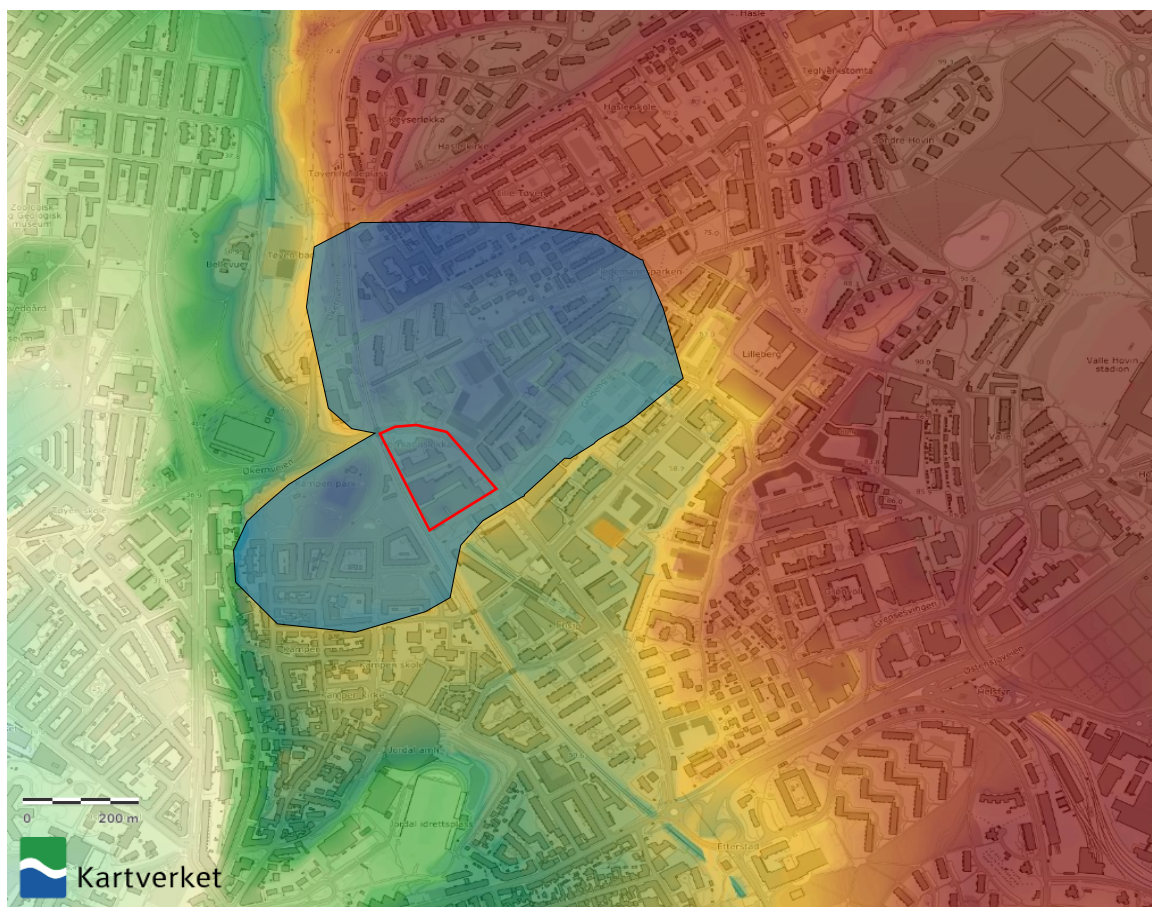
Ved større nedbørsepisoder vil massene kunne være vannmettet, men vil raskt dreneres ned til et grunnvannsnivå i fjell.

Det vurderes at det ikke er behov for grunnvannsmålinger i løsmasser.

3.2. Grunnvann i fjell

Ved uttaksdybdene gitt i ingeniørgeologisk rapport vurderes det at det er grunnvann i fjell som kan påvirkes av tiltaket.

Topografien faller mot vest og sør, som indikerer den generelle strømningsretningen for grunnvann, selv om avvik fra topografien vil forekomme. Det går to forsenkninger nord og sør for Normannsløkka, se høydekart på Figur 5. Forsenkningen sør for Normannsløkka henger sammen med større løsmassemektighet (se Vedlegg 1). Laveste kote for uttak er +53. Området hvor grunnvann teoretisk kan påvirkes av uttaket vil da begrense seg til områder over +53. Ved Ensjø stasjon og vest for Kampen, langs Økernveien, er terrenget lavere enn dette.



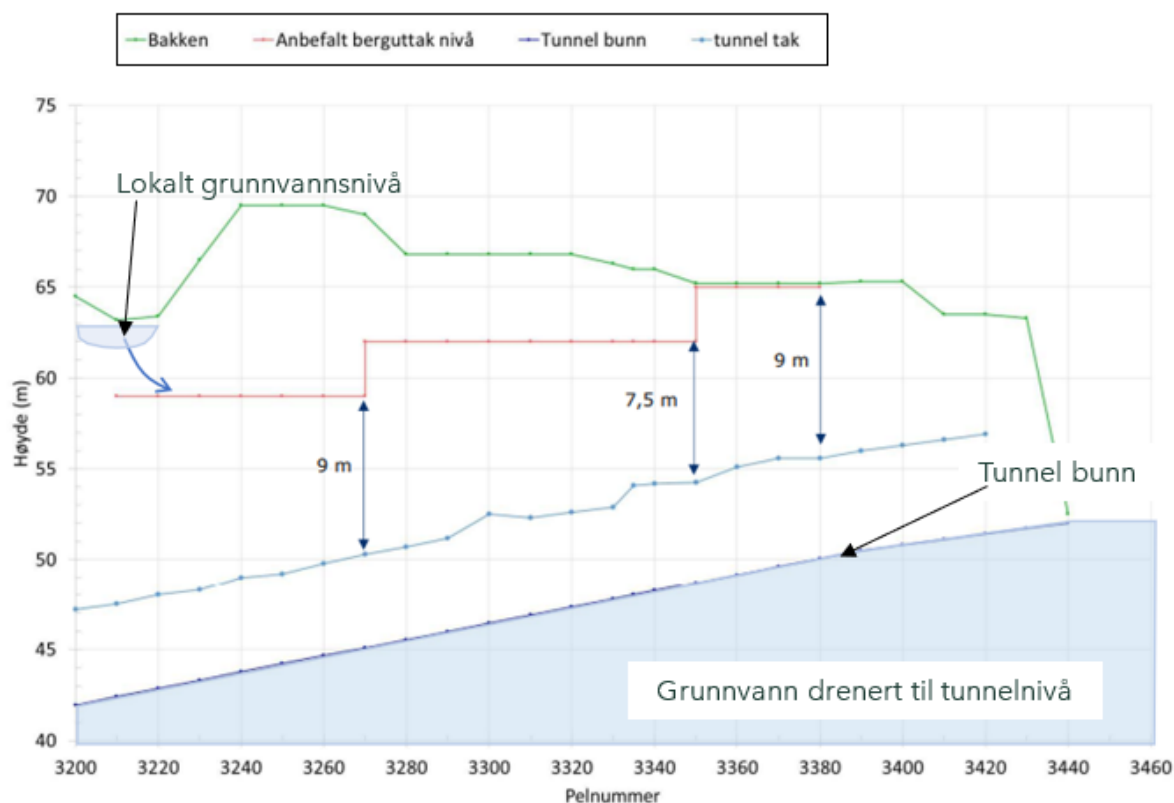
Figur 5: Høydekart over området (Kartverket, 2023). Mulig influensområde hvor grunnvann kan påvirkes av tiltaket er tegnet inn. Tiltaksområdet merket med rødt.

Det er tidligere utført målinger av grunnvannsnivå i to borebrønner i Ensjøveien 4, like nord for eiendommen. Dette arbeidet ble utført av Asplan Viak AS i 2022. Høyeste grunnvannsnivå ble målt til kote 62,6, men det var relativt store lokale forskjeller mellom to borebrønner med innbyrdes avstand 20 meter. Resultatet ble tolket til at grunnvannet i de to brønnene har en hvis frikobling, som kan skyldes syenittgangen som ligger mellom de to. Det var også installert en poretrykksmåler, som målte trykknivået for grunnvann til kote +63,3. Poretrykksmålinger tyder på et overtrykk med grunnvann i fjell ved det nedre området. Dette overtrykket ser ut til å ligge på ca. 2 meter. Poretrykksnivået kan tolkes som et teoretisk nivå til hvor grunnvannet kan stige til.

Befaring i T-banetunnelen utført av Rambøll viser at det var mindre innlekkasjer langs hele traseen. Det er rimelig å anta at tunnelen i stor grad har drenert grunnvannet i tiltaksområde til tunellnivå (Figur 6). Det vil imidlertid være lokale variasjoner (som i Ensjøveien 4), avhengig av bergart og oppsprekingsgrad. Leirskifre og knollekalk er ofte tette, med høy grad av sprekkefylling, slik at grunnvann kan finnes veldig lokalt. Siden sprekker nær

overflaten åpne og mer vannførende er det mulig at utgraving treffer på vannførende sprekker som kan inneholde infiltrert overflatevann eller utlekket vann fra avløpsledninger. Det vurderes derfor at grunnvannsnivået i fjell kan lokalt ligge høyere enn laveste kjellernivå.

For å få nøyaktige data på evt. grunnvannsnivå i tiltaksområdet anbefales det å gjennomføre målinger av grunnvannsnivå over tid.



Figur 6: Mulig scenario for grunnvannsnivå i området. T-banetunnelen har drenert grunnvann til tunnelnivå, men lokale sprekker/svakhetssoner som ikke er i kontakt med sprekkesoner i tunnelen kan påtreffes.

4. Forslag til videre arbeid

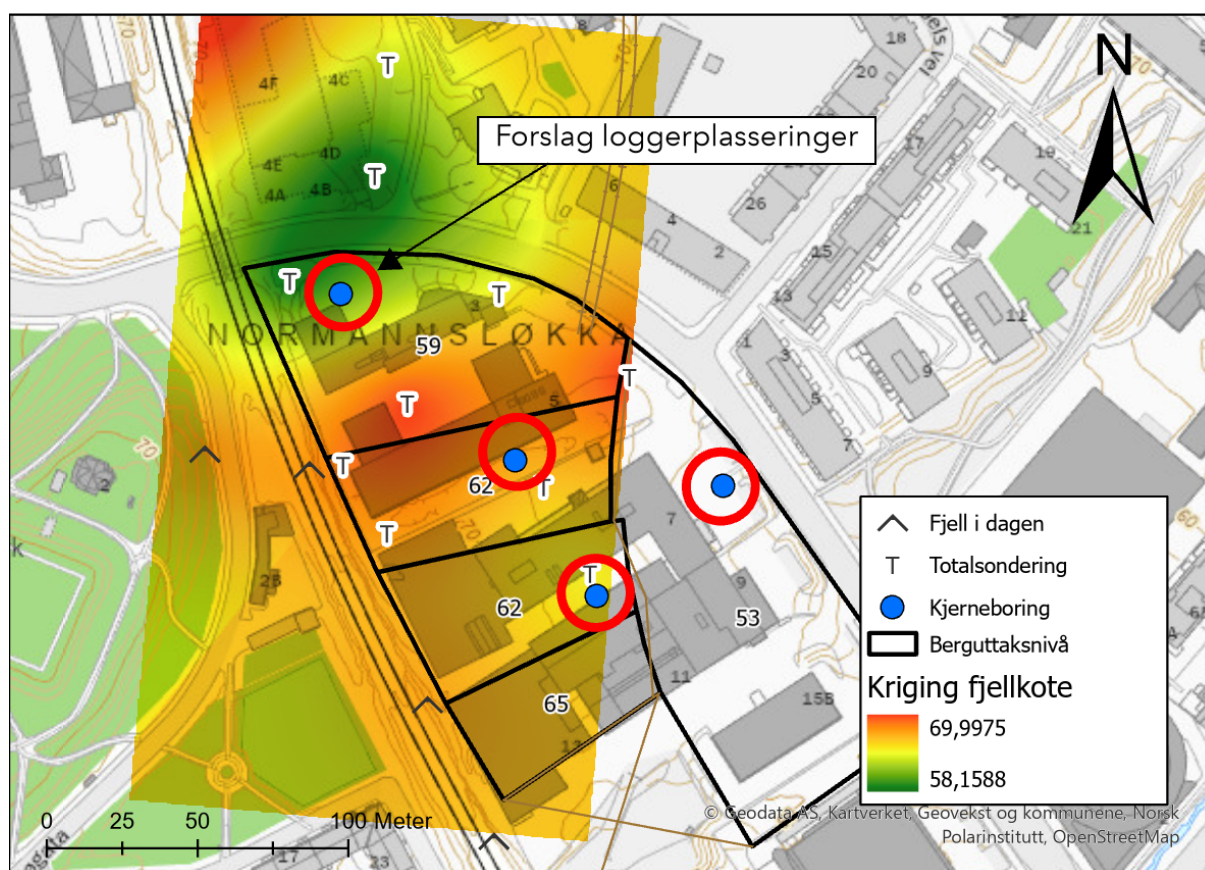
Grunnvannsnivået bør kartlegges over en lengre periode for å få med ulike årstidsvariasjoner. Målingene bør foregå over 12 måneder, som et minimum må det fanges opp en lengre nedbørsperiode med mye nedbør for å se hvor høyt grunnvannet kan stå i perioder.

Grunnvannsmålinger gjøres med loggere som jevnlig logger data for å få sikrere data hvordan tiltaket kan både bli påvirket av og påvirke grunnvann. I tillegg til loggere må det gjennomføres manuelle kontrollmålinger regelmessig.

Selv om det er sannsynlig at lokale forskjeller kan gjøre det utfordrende å finne én strømningsretning eller nivå, kan loggere peke på hvor det mest sannsynlig vil påtreffes grunnvann og hvor høyt et evt. grunnvannsnivå står i fjellet. Målingene vil danne grunnlag for videre vurdering av tiltakets påvirkning på grunnvannet, vurdering og prosjektering mtp. bevare grunnvannsnivået i området, og eventuelt nivå for vanntett konstruksjon. Spesielt er dette interessant ved de større kjellerdybdene.

Det må undersøkes om borehull fra tidligere undersøkelser kan brukes, for å unngå ekstra boring i området. Aktuelle plasseringer for loggere er vist på Figur 7.

Dersom eksisterende borehull ikke kan benyttes må det bores 4-5 nye borehull ned i fjell. Det må da hentes inn et tilbud fra en boreentreprenør, som etablerer borehullene.



Figur 7: Totalsonderinger og kjerneboringer på tomte, aktuell plassering for loggere av grunnvannsnivå. Basert på tolking av fjellkote fra totalsonderingene og fjell i dagen, er det laget et fjellkotecart ved hjelp av Kriging-metoden.

5. Kilder

Asplan Viak AS. (2022). *Vurdering av grunnvannstand og vanntett løsning for konstruksjoner, Ensjøveien 4.*

Kartverket. (2023). *Hoydedata.no*. Hentet fra

<https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/?xmin=260351.38690534967&ymin=6649488.430643227&xmax=260605.2306865474&ymin=6649635.692580396&wkid=25833&background=topo4graatone&batymetriLayers=&batymetriAdvanced=&dtmLayers=DTM&dtmAdvanced=&domLayers=&otherLayers=&meta>

Multiconsult AS. (2020). *Ensjøveien 3-5, Miljøgeologisk datarapport.*

NGU. (u.d.). *Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase*. Hentet fra Kart over berggrunn:
https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/

NGU. (u.d.). *Kart over løsmasser*. Hentet fra Nasjonal løsmassedatabase:
https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

Olav Olsen AS. (2023). *NRK Ensjø - Datarapport fra grunnundersøkelse.*

Olav Olsen AS. (2023). *NRK ENSJØ - Vurdering av naturfarer i forbindelse med regulering.*

Rambøll AS. (2023). *Ingeniørgeologisk rapport G-RAP-100.*

6. Vedlegg

Vedlegg 1: Utklipp fra AVLØPSTUNNELEN TORSHOV - BRYN VURDERING AV ALTERNATIVE TRASEER (1981).
<https://nadagdata.ngu.no/Oslo/924780B5-CEF3-4DC0-8995-4AE18F6D564B/Rapport/5561.pdf>

