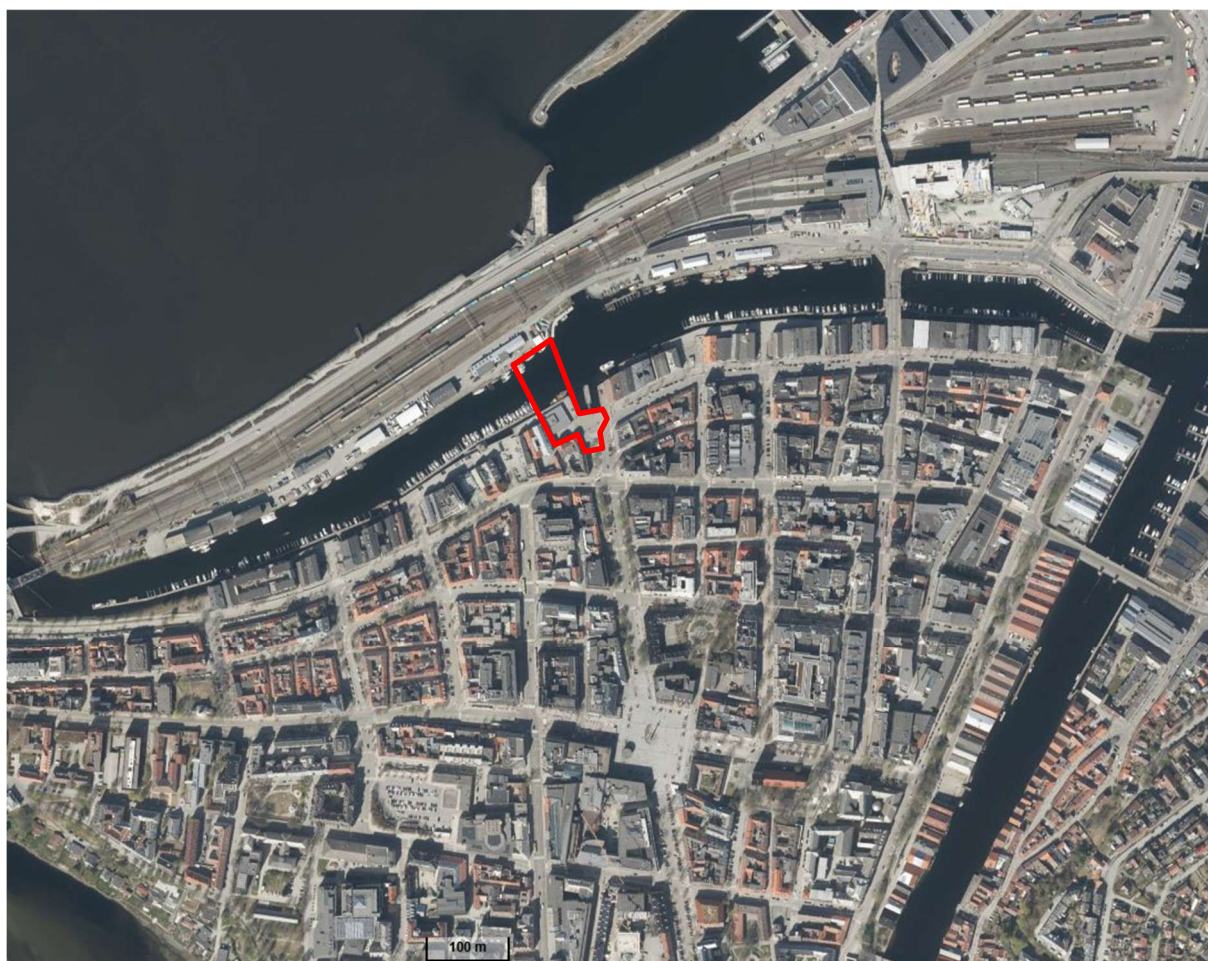


GEOTEKNISK VURDERING

Reguleringsplan Ravnkloa, Trondheim



Rekvirent: Ravnkloa AS

Saksnummer: 25-0143

Dokument: GEONOT01 – Geoteknisk notat nr. 1

Revisjon / Dato: 0 /31. oktober 2025



DMR MILJØ OG GEOTEKNIKK AS

Maridalsveien 163, 0461 Oslo
Havnegata 9, 7010 Trondheim

oslo@dmr.as
trondheim@dmr.as

Tlf. 22 12 02 03

www.dmr.as

Geoteknisk vurdering – Reguleringsplan Ravnkloa, Trondheim

INNHOOLD

1. Registreringsblad	2
2. Innledning	3
2.1 Bakgrunn	3
2.2 Oppdragsbeskrivelse	4
3. Terreng og grunnforhold.....	5
3.1 Topografi	5
3.2 Kvantærgeologi	6
3.3 Tidligere utførte grunnundersøkelser	7
4. Vurdering av områdestabilitet.....	8
4.1 Aktsomhetsområder.....	9
5. Geotekniske vurderinger.....	10
5.1 Fiskehall	10
5.2 Gang- og sykkelbrua	11
6. Innspill til reguleringsbestemmelser.....	12
7. Oppsummering	12
8. Referanser	13

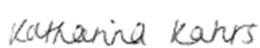
1. Registreringsblad

Tiltakshaver	Ravnkloa AS				
Kontaktperson	Koteng Eiendom AS v/Ingrid Sætherø og Ivar Koteng				
Planarkitekt	PIR2 AS v/Maryann Tvenning				
Lokalitet	Munkegata 70, 7012 Trondheim				
Gnr./bnr.	402/209 m. flere, Trondheim kommune				
Konsulent	DMR Miljø og Geoteknikk AS				
Oppdragsnavn	Reguleringsplan Ravnkloa, Trondheim				
Saksnummer	25-0143				
Dokument	GEONOT01 – Geoteknisk notat nr. 1				
Saksbehandler	Iryna Bellmann/Jon Martin Støver Hofstad				
Sidemansk kontroll	Katharina Kahrs				
Kvalitetskontroll	Jon Martin Støver Hofstad				
Revisjonslogg					
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
0	31.10.2025	Førstegangsleveranse	IBE	KKA	JSH

Saksbehandler


Iryna Bellmann
Geotekniker

Sidemansk kontroll


Katharina Kahrs
Geotekniker

Kvalitetskontroll


Jon Martin Støver Hofstad
Geotekniker

2. Innledning

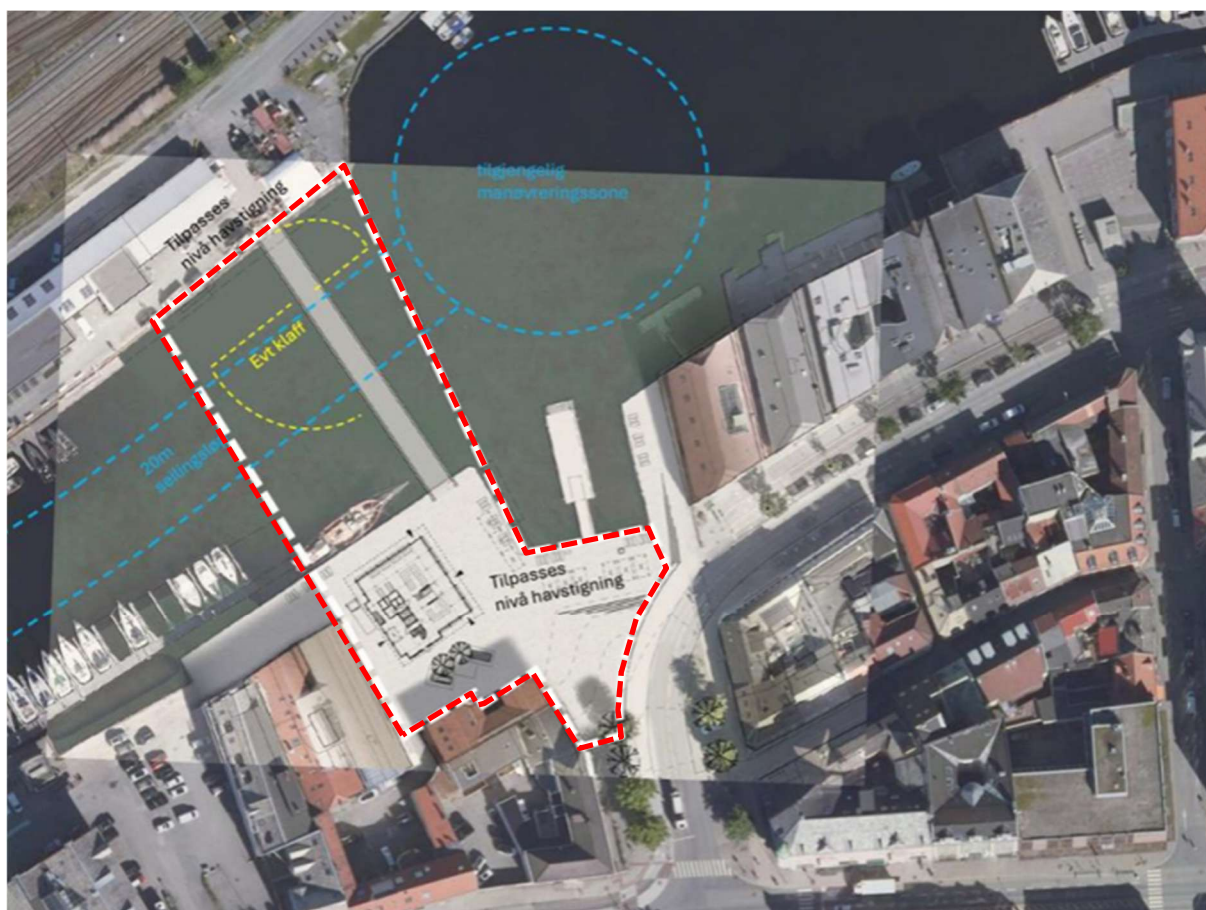
2.1 Bakgrunn

I forbindelse med ny KPA (Kommuneplanens arealdel) 2022-2034 i Trondheim kommune ble det foreslått endringer som involverer områdene Ravnkloa og midtbyen. Trondheim Havn, E.C. Dahls Eiendom og Koteng Eiendom planlegger gjennom selskapet Ravnkloa AS å realisere en ny fiskehall i Ravnkloa. I anledning regulering av fiskehallen, kom PIR2 i parallelloppdraget med et forslag om plassering og utforming av ei gang- og sykkelbru fra Ravnkloa til Vestre kanalkai. Bru i Ravnkloa har ligget i kommunens planer i mange år, og er i dag en del av Miljøpakken.

Ny reguleringsplan legger til rette for oppføring av nybygg til erstatning for eksisterende fiskehall. Det nye bygget planlegges oppført i to etasjer og en inntrukket tredje etasje med tilgang til takterrasse, samt kjeller under hele eller deler av bygget med plass for tekniske anlegg og driftsfunksjoner. Ny gang- og sykkelbru foreslås plassert på østsiden av fiskehallen, vinkelrett på kanalen og med åpningsfunksjon for seilingsløpet i kanalen. Byrommet rundt bygget skal tilrettelegges for opphold og gang- og sykkeltrafikk. Figur 2.1 viser oversiktskart med beliggenhet av tiltaksområdet ved Ravnkloa i Trondheim. Figur 2.2 viser forslag til planavgrensning, laget av PIR2.



Figur 2.1: Oversiktskart med plassering av tiltaksområdet, ref. /1/.



Figur 2.2: Utklipp fra Planinitiativ for detaljregulering med forslag til planavgrensning, mottatt fra tiltakshaver.

2.2 Oppdragsbeskrivelse

I forbindelse med utarbeidelse av planforslag og konsekvensutredning skal det tilknyttes geoteknisk kompetanse for å svare ut punkter i utredningen som omhandler grunnforhold og fundamentering for planlagt bygg, samt grunnforhold og fundamentering av bru på land og i kanalen.

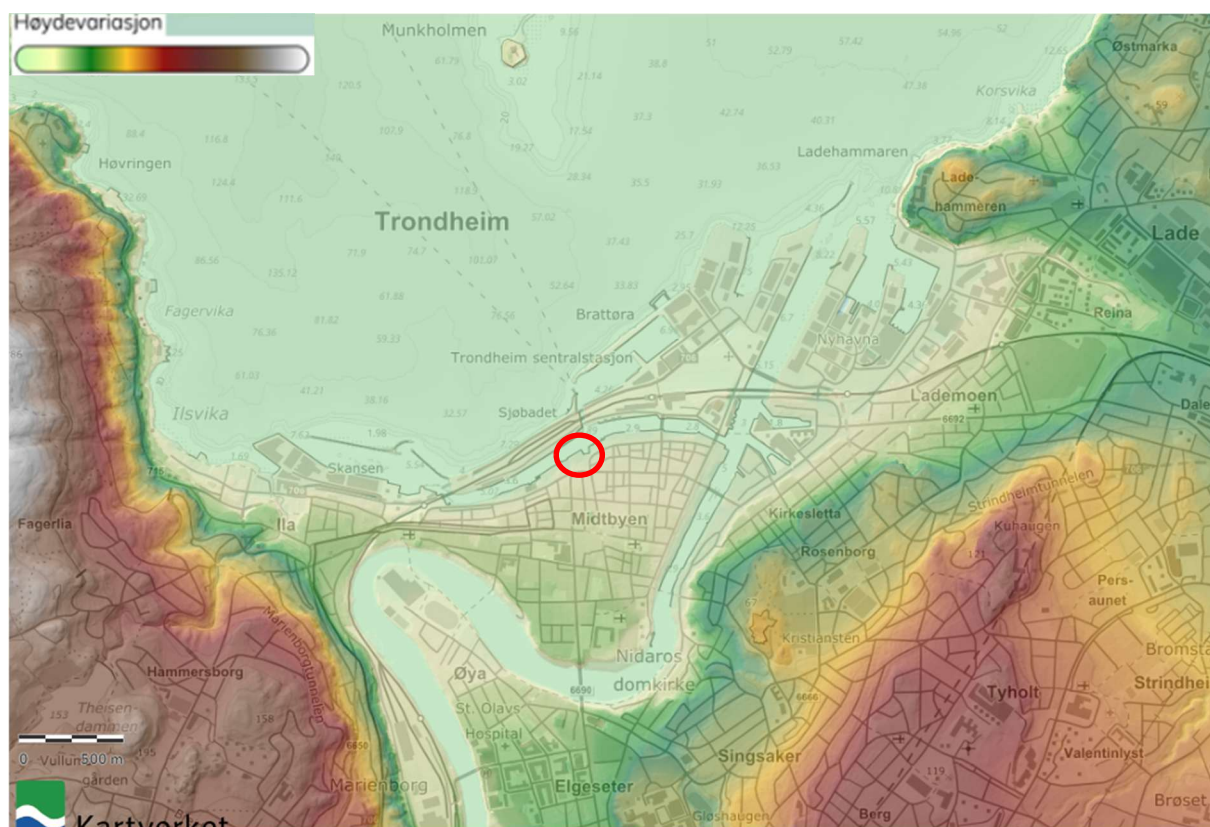
DMR Miljø og Geoteknikk AS er engasjert av Ravnkloa AS for innledende geoteknisk vurdering for detaljregulering som inkluderer:

- skrivebordsstudie med gjennomgang av eksisterende undersøkelser og rapporter i området og evt. forslag til en borplan for supplerende undersøkelser
- sikkerhet mot naturfare og utredning av områdestabilitet
- gjennomgang av eksisterende fylling/kaifront, tilstand og mulige brutiltak
- fundamentering av bygg, bru og landkar
- stabilitet til kaifront/spunt i området

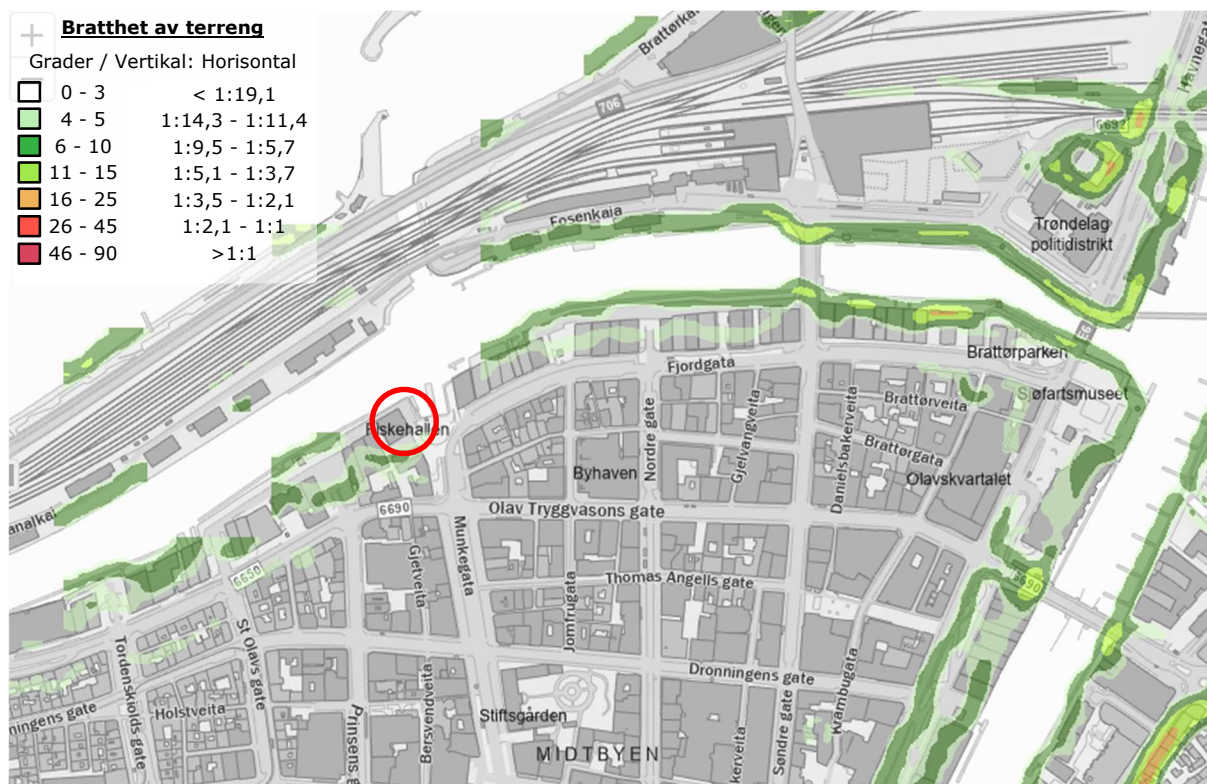
3. Terreng og grunnforhold

3.1 Topografi

Figur 3.1 og Figur 3.2 viser topografiske kart med henholdsvis høydevariasjon og terrenghelning over større område rundt eiendommen (omtrentlig plassering av tiltaksområdet er markert med rød sirkel). Tiltaksområdet ligger på et elvedelta i relativt flatt terreng på ca. kote +2,5-3 moh. Ravnkloa fiskehall ligger sentralt i Midtbyen, nord i Munkegata og sør for Vestre Kanalhavn. Planområdet består i dag av eksisterende fiskehall med tett boligbebyggelse rundt, kjørevei og tilhørende infrastruktur i nærheten.



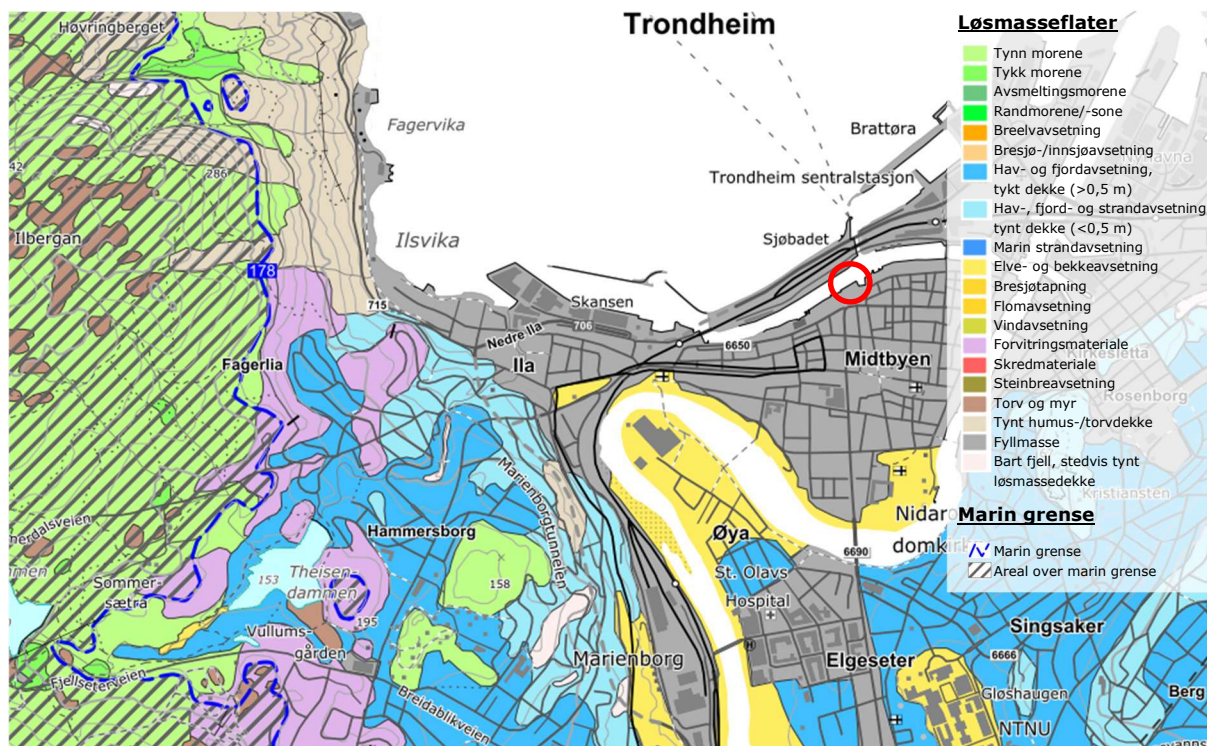
Figur 3.1: Topografisk kart med høydeplott (høydevariasjon vist med fargeskala) og skyggerelieff, ref. /2/.



Figur 3.2: Topografisk kart med terrenghelning og skyggerelieff, ref. /3/.

3.2 Kvartærgeologi

Figur 3.3 viser kvartærgeologisk løsmassekart fra NGU, som angir kartlagte løsmasser i overflaten og marin grense iht. NGU.



Figur 3.3: Kvartærgeologisk løsmassekart som viser marin grense og kartlagte typer av løsmasser i overflaten, ref. /4/. Omtrentlig plassering av planområdet markert med rød sirkel.

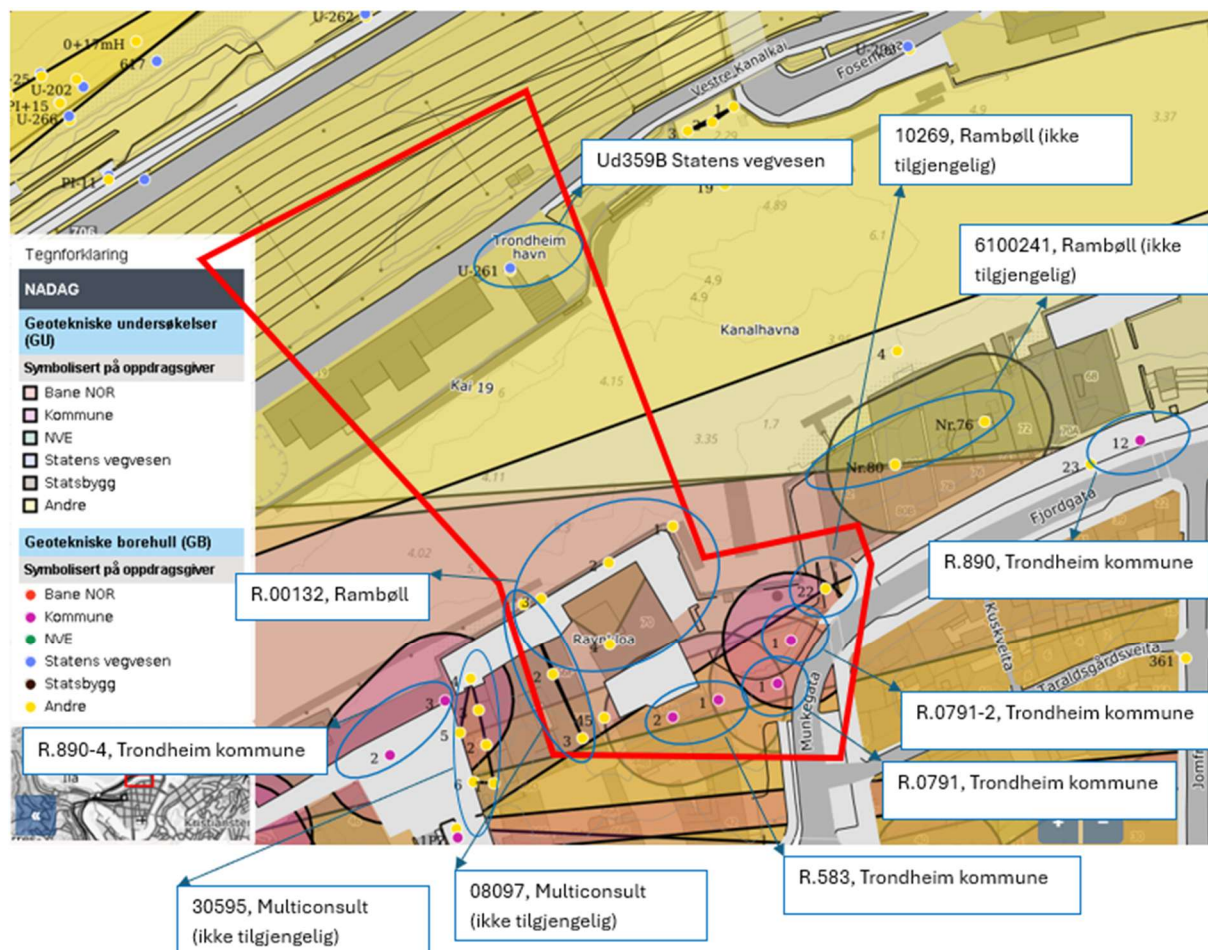
Tiltaksområdet befinner seg under marin grense som angir det høyeste nivå som havet har nådd etter siste istid. Marin grense for Trondheim ligger rundt 175 meter over dagens havnivå. I områder under marin grense kan det potensielt være marin leire i grunnen, herunder kvikkleire/leire med sprøbruddegenskaper.

Planområdet ligger innenfor et område som er angitt til å bestå av fyllmasser, som iht. definisjon fra NGU omfatter løsmasser som i hovedsak er transportert og avsatt av mennesker og finnes ofte i områder med nyere bygningsmasse og ved store veganlegg. Iht. NGU karttjenesten «Mulighet for marin leire» ligger området delvis innenfor grensa med «stor» mulighet for å treffe forekomster av marin leire under avsetningene i overflaten.

Det kvartærgeologiske kart er i all hovedsak basert på visuell overflatekartlegging og kun i begrenset omfang utførte grunnundersøkelser. Dataene viser kun hvilken jordart som dominerer i de øverste meterne av terrengoverflaten og gir ingen informasjon om løsmassenes fordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet. Nærmere vurdering av grunnforhold må baseres på befaring, foto og/eller grunnundersøkelser.

3.3 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG), ref. /5/, viser at det er utført grunnundersøkelser i flere omganger tidligere ved Ravnkloa og i nærliggende områder. Under følger en oppsummering av tilgjengelige grunnundersøkelsene i området. Figur 3.4 viser utklipp fra NADAG med oversikt over utførte undersøkelser i området.



Figur 3.4: Utklipp fra NADAG med oversikt over utførte grunnundersøkelser i området, ref. /5/.

I 1962 utførte O. Kummeneje (nå Rambøll Norge AS) grunnundersøkelser ved Fiskehallen i Ravnkloa ifm. planlagt spuntveggs kai lenger ute i kanalen. Det var planlagt å fylle opp med sand innenfor spuntveggen, og dype ut til kote -6,5 lenger ute i kanalen utenfor kaien. Det er utført 3 stk. dreietrykksonderinger langs prosjektert kailinje og en sondering ca. 20 meter innenfor (ved fiskehallen). Sonderingene ble ført ned til 12-16,5 meter under sjøbunnen. Dreiesonderingene viser at grunnforholdene er relativt jevne over området med middels dreiemotstand til 5-6 meter under sjøbunnen og gradvis fastere i dybden. Prøvetaking i ett punkt fra sjøbunnen viste at grunnen består av et ca. 1 m tykt slamlag, med sand (lag med finsand men overveiende grovsand) under, og grus fra ca. 8 meter under terreng. Det vises til rapporten R.00132 fra Rambøll, ref. /6/.

I perioden fra 1992 til 1994 utførte Trondheim kommune grunnundersøkelser i området rundt Ravnkloa langs trase med planlagt avskjærende avløpsledning fra Iilsvika til Gamle Bybru (delt i flere parseller). Grunnundersøkelsene ble utført i flere omganger og viser at grunnen rundt Ravnkloa hovedsakelig består av friksjonsmasser, oppfylt sand og grus over et strandsediment av sand, med siltige partier. I 1993 viste grunnundersøkelsene i den øvre meteren en del grus, teglrester og humus som viser at det er oppfylte masser rundt Ravnkloa. Se rapporter R.890-4 og R.890 fra Trondheim kommune for detaljer, ref. /7/ og /8/.

I forbindelse med oppføring av nybygg i Munkegata 64 (ca. 20 meter sør for Ravnkloa), i 1981 ble det utført grunnundersøkelser i form av dreiesondering i 2 punkt ned til ca. 24 meter, og prøvetaking i ett av punktene. Undersøkelsene viste at grunnen består av grusig sand med finstoff av silt og leir. Grunnvannstand ble målt til ca. kote +1,0 moh ved spring flo, og til ca. kote +0,7 moh ved fjære sjø. Se rapport R.583, ref. /9/.

I 1990 utførte Trondheim kommune grunnundersøkelser ca. 30 meter sørøst for Ravnkloa ifm. planlagt monument i Ravnkloa. Grunnundersøkelsene viser at grunnen består av middels med noe grusig sand og teglstenrester øverst (antatt som fyllmasse), og grov med noe grusig sand fra ca. 3,5 meter under terreng. Det vises til rapporter R.791 og R.791-2, ref. /10/ og /11/.

Det er tidligere utført mange undersøkelser på nordsiden av Kanalhavna, men ikke alle er tilgjengelige. Nærmeste tilgjengelige undersøkelser ble utført av SVV i 2004 ved Trondheim havn (punkt U-261) for ny Nidelv bru prosjektet. Utført dreietrykksondering viser antatte friksjonsmasser i grunnen. I 1994 utførte SVV grunnundersøkelser ifm. bru over Ravnkløpet. Undersøkelsene viser hovedsakelig sand og siltig sand til ca. 15 m dybde under terreng, sonderingene antas å ha stanset i sandige masser (Ud359B, rapport nr.2, ref. /12/). Grunnundersøkelser ved kulvert Brattøra (Ud359B, rapport nr.3, ref. /13/) viser at grunnen hovedsakelig består av sand, grusig sand i enkelte lag med litt silt.

Oppsummert viser alle tidligere grunnundersøkelser på og i nærheten av planområdet at grunnen består av friksjonsmasser som sand, i hovedsak med større grusinnhold i dybden, men også med noe varierende innslag av lag med silt og finere materiale.

For reguleringsprosessen ble det dermed konkludert med at det ikke var behov for supplerende grunnundersøkelser. I senere fase må det utføres geotekniske grunnundersøkelser som grunnlag for detaljprosjektering, sannsynligvis både for fiskehallen og gang- og sykkelbrua.

4. Vurdering av områdestabilitet

Planlagt tiltak ligger under marin grense og risiko for områdeskred må derfor vurderes etter krav som settes i Byggeteknisk forskrift TEK17 §7-3 «Sikkerhet mot skred». Bestemmelsene i TEK17 §7-3 «Sikkerhet mot skred» gjelder også for skred i bratt terreng, herunder skred i fast fjell, løsmasser og snø.

NVE temakart «Skred i bratt terreng», ref. /14/ gir oversikt over kartlagte aktsomhetsområder og utredet faresoner for steinskred, steinsprang, jordskred, flomskred, snøskred og sørpeskred. Eiendommen ligger ikke innenfor kartlagt aktsomhetsområde eller utredet faresone for skred i bratt terreng.

Risiko for områdeskred er vurdert iht. NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», ref. /15/. Veilederen beskriver metoder og prosedyre for utredning av områdeskredfare.

Prosedyren baserer seg på 11 punkter, men kan avsluttes tidligere dersom forhold tilsier at tiltaket ikke er utsatt for områdeskredfare, at sikkerhet er ivaretatt tilfredsstillende eller fullstendig soneutredning ikke er nødvendig.

4.1 Aktsomhetsområder

Aktsomhetsområder omfatter terreng som kan være utsatt for områdeskred og dermed inngår i mulig løsne- eller utløpsområde for et skred.

Planområdet ligger ikke innenfor allerede kartlagt kvikkleiresone, nærmeste registrerte kvikkleiresone 185 *Prins Carls Bastion* ligger ca. 600 meter sørøst for tiltaksområdet. Eiendommen ligger dog fortsatt under marin grense, innen område klassifisert med «stor» mulighet for å treffe forekomster av marin leire og dermed potensielt kvikkleire.

Tiltaksområdet ligger innenfor område med mulig marin leire, følgelig må det gjøres avgrensning av områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred. Iht. NVE veileder 1/2019 legges følgende terrengkriterier til grunn for å bestemme aktsomhetsområde for mulig løsneområde:

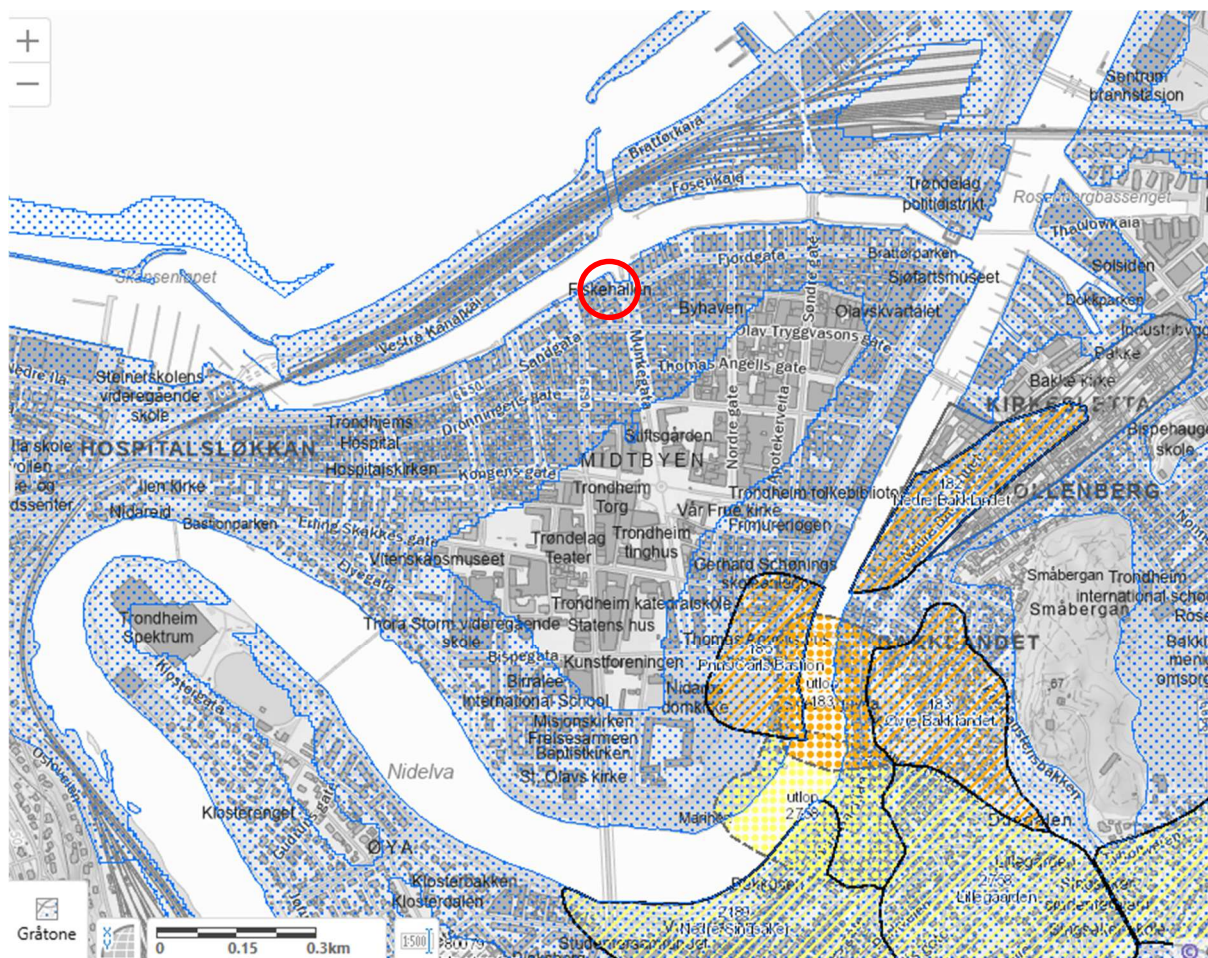
- total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter, *eller*
- jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter

Aktsomhetsområder ligger innenfor 20 ganger skråningshøyden, H, målt fra bunn av skråning.

NVE aktsomhetskart for kvikkleireskredfare tar hensyn til terrengkriteriene som er gitt i NVE veileder 1/2019. Aktsomhetskartet identifiserer aktsomhetsområde for mulige løsneområder for kvikkleireskred. Eiendommen ligger innenfor NVE aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Figur 4.1 viser aktsomhetsområde for kvikkleireskred samt kartlagte kvikkleiresoner registrert i NVE temakart «Kvikkleireskredfare», ref. /3/.

Tiltaksområdet ligger på et relativt flatt elvedelta (Figur 3.1 og Figur 3.2). Tidligere utførte grunnundersøkelser på tiltaksområdet og i området rundt viser at grunnforholdene er relativt jevne over området og grunnen består stort sett av friksjonsmasser av sand og grus, med middels dreiemotstand øverst og fastere i dybden. Det er ikke påvist leire med sprøbruddegenskaper på planområdet og stabilitetsforholdene med påviste grunnforhold ble tidligere vurdert som gode totalt sett (kap. 3.3). Det vurderes at et eventuelt skred utløst i nærmeste kvikkleiresonen ikke vil kunne bre seg til tiltakets område.

Med utgangspunkt i topografi, terrengforhold og grunnforhold vurderes det at tiltaksområdet ligger utenfor fare for områdeskred og iht. NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» er det ikke nødvendig med videre utredning



Figur 4.1: Aktivitetsområde for kvikkleireskred (blå prikkete skravur) og registrerte kvikkleiresoner i området, ref. /3/. Omtrentlig plassering av planområdet er markert med rød sirkel.

5. Geotekniske vurderinger

Det anses som hensiktsmessig å belyse hvilke geotekniske problemstillinger som vil være særlig relevante i det videre arbeidet for tiltakene som omfattes av reguleringsplanen. I dette notatet gis en innledende vurdering av nevnte, men det må utføres detaljprosjektering senest før igangsettingstillatelse gis.

5.1 Fiskehall

Ny fiskehall skal plasseres omtrentlig der dagens bygg ligger. I denne omgang er det tilstrekkelig å anta at nivå på gulv i 1. etasje skal ligge omtrent på nivå med dagens terreng, dvs. kote +2,7. Deler av bygget tenkes utført med kjeller for tekniske rom, og det antas da utgraving og fundamentering omtrent på kote -0,5 og dermed en gravedybde på i overkant av 3 meter.

Fundamentering av bygget

Med friksjonsmasser og gode grunnforhold forventes det å være mulig med direktefundamentering av bygget på et avrettingslag over de stedlige massene. Kjeller vil ligge lavere enn grunnvannsnivå, og må derfor bygges som en vanntett konstruksjon. Det antas dermed at fundamentering på hel plate vil være aktuelt for delen med kjeller, mens del uten kjeller kan fundamenteres på punkt- og stripefundament. Bygget må sikres mot oppdrift, og

det må kontrolleres at det ikke blir skadelige differansesetninger mellom del med og uten kjeller. Dette oppfattes uansett bare som en dimensjonerings sak, og skal være greit løsbart.

Utgraving for bygget

Med friksjonsmasser/sand og grunnvannstand over utgravingsnivå, forventes det å bli anleggsteknisk utfordrende med frie graveskråninger ved etablering av byggegrøp. Oppstøtting med spuntvegg vil derfor trolig bli nødvendig når det skal graves ut for kjelleretasjen. En tradisjonell spunt, eksempelvis Z-spunt, med «vanntett» utførelse kan være en grei løsning. Med relativt beskjeden utgravingsdybde kan det være nok med en uavstivet spunt, og heller senke terrenget bak spunten for å redusere belastningen hvis nødvendig. Ved plassering av kjelleretasje må det tas hensyn til at spunten langs dagens kaifront trolig er avstivet ved horisontale stag og en nedgravd forankringsvegg, og ikke skrå løsmassestag. Hvis det er ønskelig med en større kjelleretasje kan det alternativt først settes en ny spunt utenfor kaifronten, slik at de gamle stagenes kan kappes.

Utgraving og evt. oppstøtting må vurderes nærmere og detaljprosjekteres før igangsetting.

Håndtering av grunnvann

Selv med tiltak for å gjøre spunten vanntett må det påregnes noe innlekkasje mellom spuntålene. Tilsig må håndteres av entreprenør, med pumpeump og et system for utpumping av vann. Den kan være aktuelt med et sedimentasjonsanlegg før vann pumpes videre ut i kanalen. Ved endelig valg av løsning for pumping må influensområde og eventuell påvirkning på omkringliggende bygg hensyntas.

Tilstand på kaifront/spuntvegg utenfor fiskehallen

Dagens kaifront på Ravnkloa-siden er trolig etablert på 60-tallet (evt. utbedret på 80-tallet, men dette er usikkert). Dimensjoneringsforutsetningene fra byggeår er ikke kjent, men i utgangspunktet må det kunne antas at forventet/dimensjonert levetid nærmer seg eller allerede er passert. Ved oppstart av detaljprosjektering for fiskehallen, bør det gjøres en vurdering av tilstanden til kaifronten, og hvis nødvendig utføres tiltak.

Dersom kaifronten er i dårlig forfatning, og det ikke er behov for å opprettholde dagens vanndybde inn mot kaifronten, kan et mulig tiltak være å fylle sprengstein i kanalen, inn mot spunten. Dette forutsetter avklaringer mot andre fag og relevante myndigheter. Dersom dagens vanndybde inntil kaifronten skal opprettholdes er alternativet å sette en ny spunt utenfor eksisterende, som også er godt gjennomførbart. En evt. ny spunt må bakforankres, og da fortrinnsvis med skrå stag i løsmasser pga. stor bergdybde. Dimensjonering av spunt og avstiving må detaljprosjekteres i senere fase.

5.2 Gang- og sykkelbrua

En gang- og sykkelbru fra Ravnkloa og over til Fosenkaia er foreløpig planlagt som klaffebru, som kan åpnes for passerende båttrafikk. Norconsult har gjort vurderinger rundt konstruksjonen, se egne dokument. Det er ikke utført grunnundersøkelser i kanalen, men basert på grunnforholdene i området generelt er det gjort en innledende vurdering av fundamenteringsløsning.

Fundamentering av brua

Norconsult/Aas-Jakobsen har under reguleringsplanarbeidet fremlagt ulike alternativer for fundamentering av brua, der forskjellene i hovedsak går på utførelsen inn mot land på hver side. Generelt må brua pelefunderes på sveve-/friksjonspeler ute i kanalen. En løsning som er relativt uavhengig av tilstand og planer/tidsforløp for utbedring av kaifronter, vil være om brua fundamenteres på peler like utenfor og uavhengig av kaifronten på hver side. Da

unngår man vesentlig ny belastning på landsiden, og ved å ha en kjøreplate som kan demonteres er det også mulig å på et senere tidspunkt sette en ny spunt langs kaifront. I så fall må det gjøres en vurdering av hvorvidt ramming av ny spunt vil kunne påvirke pelene for brua. Dersom kaifrontene på hver side reetableres og dimensjoneres for å tåle belastningen i forbindelse med bygging av brua, kan det være en mulighet å ha heller ha opplagring på land.

Det må være en andel skråpeler for å håndtere horisontale laster, fortrinnsvis som trykk, men det kan også være aktuelt med strekkpeler.

Mest aktuelle peletype vurderes å være rammet (lukket) stålrørspel, men det kan også være aktuelt med rammede betongpeler som korrosjonsbeskyttes, eller evt. injiserte mikropeler. Endelig valg av peletype besluttet i detaljprosjektering, i samråd med RIB/RIG/entreprenør.

Tilstand på kaifront/spuntvegg

Som for fiskehallen må tilstanden på kaifront vurderes både på nord- og sørsiden av kanalen, minimum der kjørebane skal føres i land. Hvorvidt det skal gjøres utbedringer på kaifronten i forbindelse med prosjektet med gang- og sykkelbru, eller på et senere tidspunkt avgjøres av tilstanden og bruas endelige utforming.

6. Innspill til reguleringsbestemmelser

Det foreslås at følgende bestemmelse tas inn i reguleringsplan mtp. geoteknikk:

Senest før igangsettingstillatelse gis, må det utføres geoteknisk detaljprosjektering av alle relevante tiltak. Særlig gjelder dette for grunnarbeid og fundamentering av fiskehall, arbeid med tilhørende infrastruktur, fundamentering av brukonstruksjon, utbedring/reetablering av kaifront. Som et ledd i prosjekteringen må det vurderes behov for, og eventuelt utføres, supplerende grunnundersøkelser både på land og i kanalen.

7. Oppsummering

Grunnforholdene på planområdet er hovedsakelig sand til stor dybde.

Områdestabilitet, sikkerhet mot kvikkleireskred, anses som tilfredsstillende ivaretatt for planområdet.

Geotekniske problemstillinger ved videre arbeid er i all hovedsak knyttet til utgraving og fundamentering for fiskehall, fundamentering av gang- og sykkelbrua samt tilstand og evt. arbeid med kaifronter ut mot kanalen både på sør- og nordsiden.

Det er ikke avdekket forhold som vanskeliggjør realisering av tiltakene i planen. Ut fra et geoteknisk faglig synspunkt ligger det godt til rette for de tiltak som det reguleres for, og det er ikke gjenstående arbeid mht. geoteknikk før reguleringsplan kan behandles.

8. Referanser

- /1/ Norgeskart, Kartverket. Internett: <https://www.norgeskart.no/>.
- /2/ Høydedata, Kartverket. Internett: <https://hoydedata.no/>.
- /3/ NVE Atlas, Norges vassdrags- og energidirektorat. Internett: <https://atlas.nve.no/>.
- /4/ Nasjonal løsmassedatabase, Norges Geologiske Undersøkelse (NGU). Internett: <https://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- /5/ Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG), Norges Geologiske Undersøkelse (NGU). Internett: <https://geo.ngu.no/kart/nadag/>.
- /6/ O.132, Grunnundersøkelse Ravnklo kai. O. Kummeneje, datert 09.03.1962.
- /7/ R.890-4, Prinsensgt. – Bakke Bru. Grunnundersøkelser. Geoteknisk vurdering, datert 17.02.1994.
- /8/ R.890, Kjøpmannsgata – Ila. Grunnundersøkelser. Datarapport, datert 15.02.1993.
- /9/ R.583, Nybygg Munkegaten 64. Grunnundersøkelser. Geoteknisk vurdering, datert 30.09.1981.
- /10/ R.791, Monument i Ravnkloa, den siste viking. Grunnundersøkelse og vurdering av fundamentering, datert 22.03.1990
- /11/ R.791-2, Monument i Ravnkloa, den siste viking. Grunnundersøkelser og vurdering for endret plassering, datert 08.05.1990.
- /12/ Ud359B, rapport nr.2. Bru over Ravnkløløpet Nordtangenten. Datarapport grunnundersøkelser, datert 28.06.1994.
- /13/ Ud359B, rapport nr.3. Kulvert Brattøra Nordtangenten. Datarapport grunnundersøkelser, datert 17.06.1994.
- /14/ NVE temakart «Skred i bratt terreng». Norges vassdrags- og energidirektorat. Internett: <https://temakart.nve.no/tema/skredbrattterreng/>.
- /15/ NVE temakart «Kvikkleireskredfare». Norges vassdrags- og energidirektorat. Internett: <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire/>.