

Ullensvang kommune

Bråvøltunet - Ny sjukeheim Kinsarvik

Geoteknisk premissrapport

Oppdragsnr.: 52501940 Dokumentnr.: 52501940-RIG-R01 Revisjon: J01 Dato: 2025-06-03



Oppdragsgjevar: Ullensvang kommune
Oppdragsgjevars kontaktperson: Jørgen Meland
Rådgjevar: Norconsult Norge AS, Odda
Oppdragsleiar: Endre Lægreid
Fagansvarleg: Stephanie Hjelmeland
Andre nøkkelpersonar: Brynjar Øye

Revisjon	Dato	Omtale	Utarbeida	Fagkontrollert	Godkjent
J01	2025-06-03	For bruk	BryOEy	StLGj	EnLag

Dette dokumentet er utarbeidd av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandlar. Opphavsretten tilhøyrer Norconsult. Dokumentet må berre nyttast til det formål som går fram i oppdragsavtalen, og må ikkje kopierast eller gjerast tilgjengeleg på annan måte eller i større utstrekning enn formålet tilseier.

Samandrag

Norconsult Norge AS er engasjert av Ullensvang kommune for å utføre innleiande geotekniske vurderingar i samband med prosjektet Bråvolltunet – Ny sjukeheim Kinsarvik. Tiltaket omfattar etablering av eit nytt institusjonsbygg ved eksisterande sjukeheim ved Bråvoll i Kinsarvik i Ullensvang kommune.

Terrenget på den aktuelle tomte heller mot sjøen mot nordvest med ei helling på om lag 1:10, med ei noko brattare skråning øvst mot eksisterande bygningsmasse på Bråvolltunet. Terrenghøgda varierer mellom om lag kote +15 og +22.

Grunnundersøkingar viser at massane består av sandig, grusig, steinige massar. Totalsonderingar indikerer faste forhold med stor sonderingsmotstand. Forholda er derfor vurdert som veileigna for direktefundamentering av det nye bygget. Grunnen er vurdert å ha god bereevne, og risikoen for skadelege setningar er vurdert som liten.

Tiltaket vil medføre ei utgraving mot eksisterande bygg der bygga skal koplast saman. Det må sikrast at utgravinga ikkje medfører skade på eksisterande bygg.

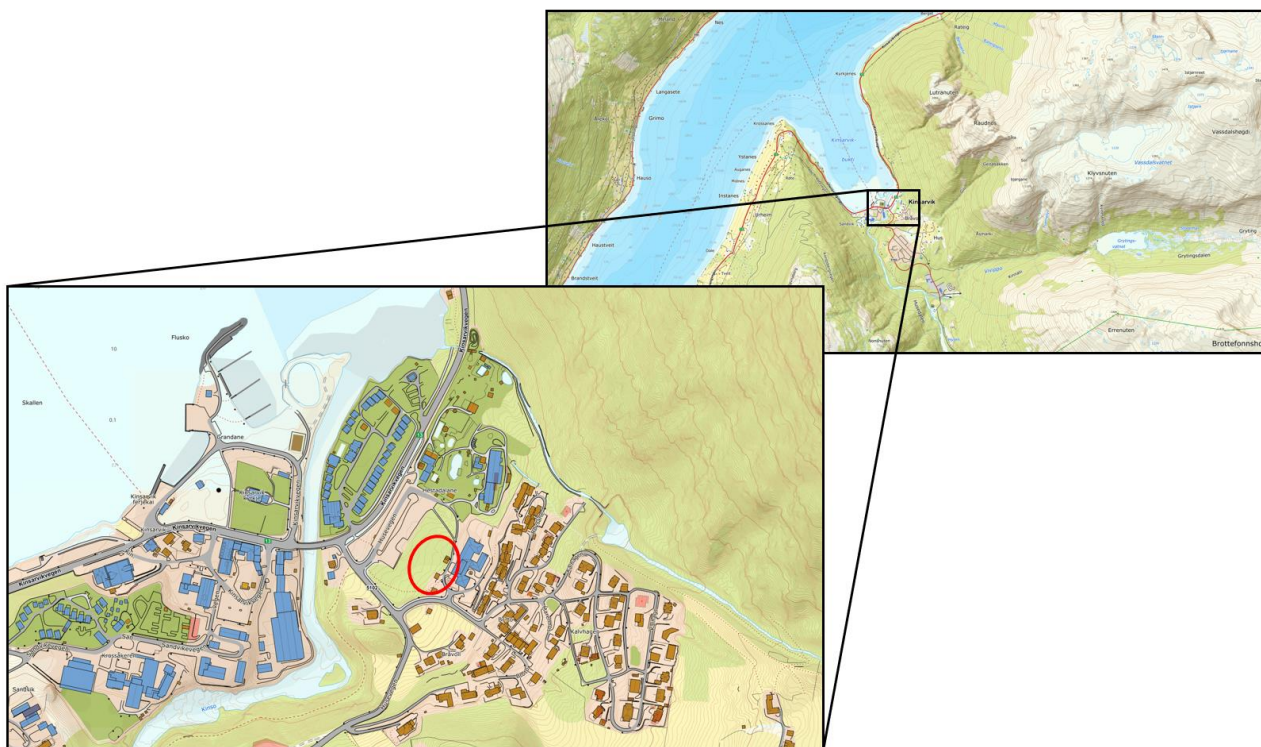
Merk at utførte vurderingar er utført basert på tilgjengeleg teikningsgrunnlag frå tidlegare prosjektfase. Vurderingar må reviderast og spesifiserast basert på endeleg utforming for tiltaket.

Innhald

1	Innleiing	4
2	Grunnforhold	6
2.1	Topografi	6
2.2	Lausmassekart	6
2.3	Geotekniske grunnundersøkingar	7
3	Prosjekteringsføresetnader	9
3.1	Styrande dokumenter/myndigheitskrav	9
3.2	Klassifisering i samsvar med regelverk	9
3.2.1	Konsekvens- og pålitelighetsklasse	9
3.2.2	Kontrollklasse – prosjektering og utføring	9
3.2.3	Tiltaksklasse for geoteknisk prosjektering	9
3.2.4	Geoteknisk kategori	10
3.3	Jordskjelv	10
3.4	Materialfaktorar lausmassar	10
4	Geotekniske vurderingar	11
4.1	Naturfare	11
4.1.1	Flaum	11
4.1.2	Skred i bratt terreng	12
4.1.3	Områdeskred	13
4.2	Fundamentering og grunnarbeid	13
4.2.1	Utgraving av byggegrop	13
4.2.2	Bereevne for fundament	14
4.2.3	Setningar	14
4.2.4	Jordtrykk mot konstruksjon	14
5	Referansar	15

1 Innleiing

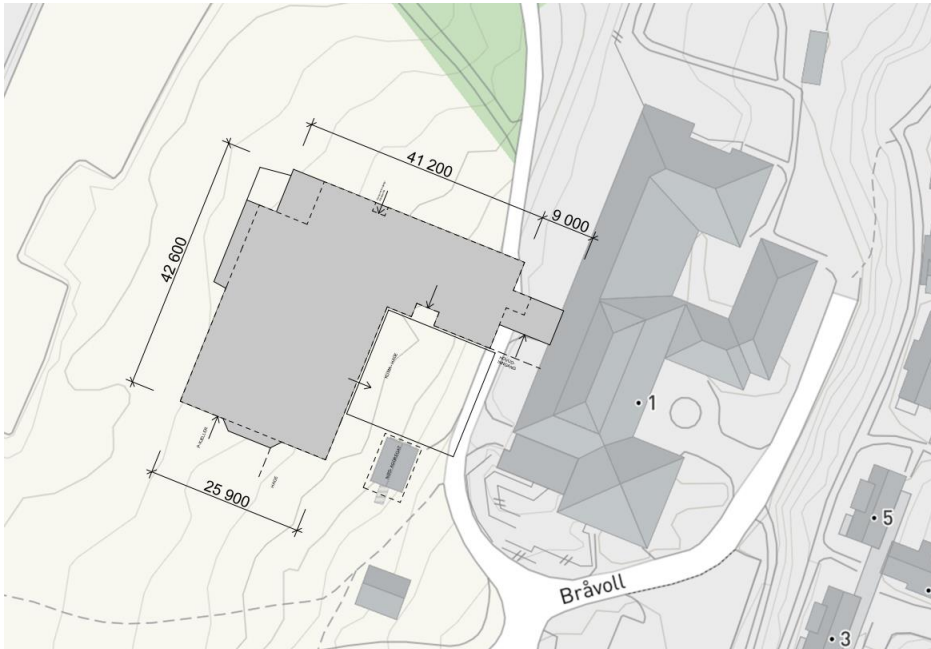
Norconsult Norge AS er engasjert av Ullensvang kommune for å utføre innleiande geotekniske vurderingar i samband med prosjektet Bråvolltunet – Ny sjukeheim Kinsarvik. Tiltaket omfattar etablering av eit nytt institusjonsbygg ved eksisterande sjukeheim ved Bråvoll i Kinsarvik i Ullensvang kommune. Tomta har g.nr./b.nr. 238/13. Plasseringa for tiltaket er vist på Figur 1.



Figur 1: Prosjektplassering.

Denne rapporten omhandlar premissa som ligg til grunn for geoteknisk prosjektering, og innleiande geotekniske vurderingar knytt til naturfare, fundamentering og grunnarbeid. Det må gjerast nærare vurderingar i detaljprosjekteringsfase då utforming for bygget, størrelse på laster osv. er endeleg definert.

Eit utklipp frå foreløpig situasjonsplan utarbeidd i forprosjekt, som viser utstrekninga til bygget, er vist på Figur 2. Fasadeteikningar som viser utforming av bygget er vist på Figur 3. Merk at dette er teikningar frå tidlegare prosjektfase, som mest sannsynleg vil vert endra. Dei er inkludert for å illustrere omfanget av tiltaket.



Figur 2: Utklipp fra situasjonsplan utarbeidd i forprosjekt.



Figur 3: Fasadar nord og sør.

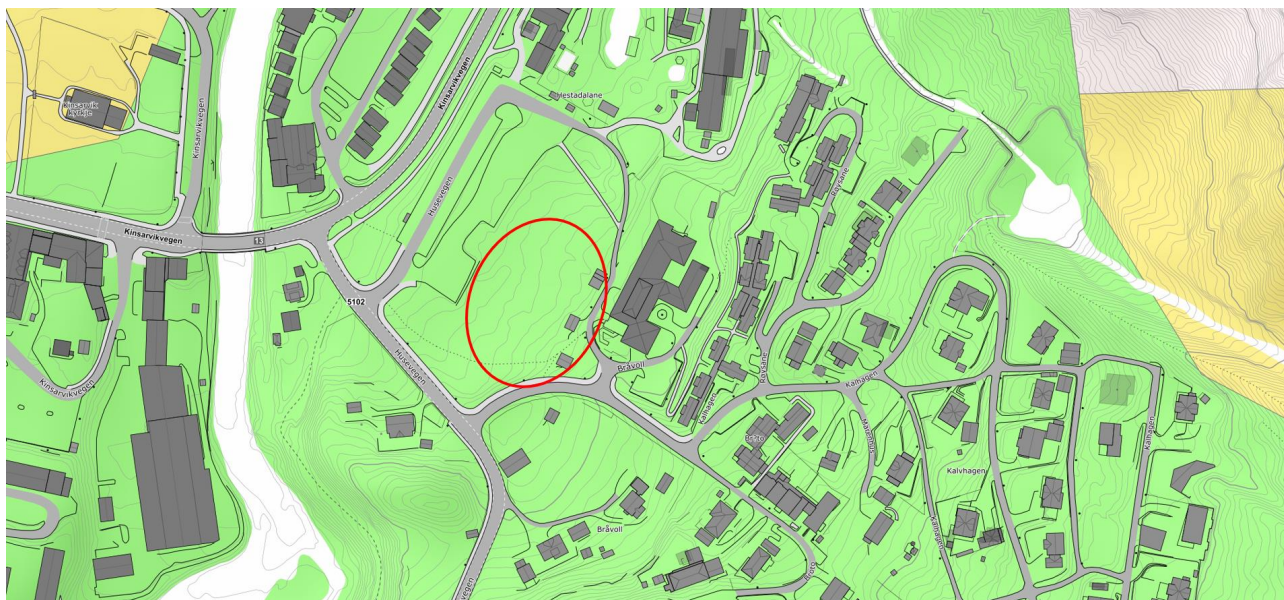
2 Grunnforhold

2.1 Topografi

Terrenget på den aktuelle tomte heller mot sjøen mot nordvest med ei helling på om lag 1:10, med ei noko brattare skråning øvst mot eksisterande bygningsmasse på Bråvolltunet. Terrenghøgda varierer mellom om lag kote +15 og +22.

2.2 Lausmassekart

Eit aktuelt utdrag frå NGU sitt lausmassekart er vist på . Lausmassekartet indikerer at lausmassane i området består av morenemassar (grøn farge). Lausmassane er beskrivne som: «*Materiale transportert og avsatt av isbreer. Materialet er dårlig sortert, ofte kompakt og kan inneholde alle kornstørrelser, alt fra leir til stein og store blokker. Avsetningens tykkelse kan variere fra noen desimeter til mange titalls meter.*» [1]



Figur 4: Utklipp frå lausmassekart, NGU [1].

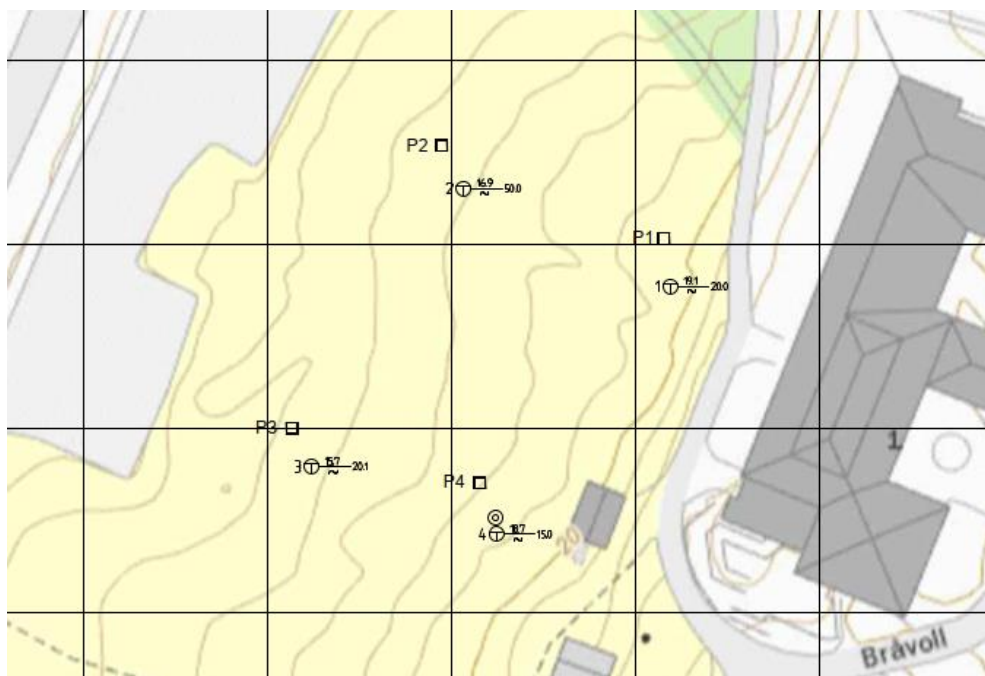
Merk at lausmassekartet er teikna i grov skala 1:250 000, og derfor berre gjev ein grov indikasjon på kva eit øvre lag av lausmassane består av. For å få detaljert kunnskap om lausmassane sine eigenskapar og variasjonar i djupna er det naudsynt med geotekniske grunnundersøkingar.

2.3 Geotekniske grunnundersøkingar

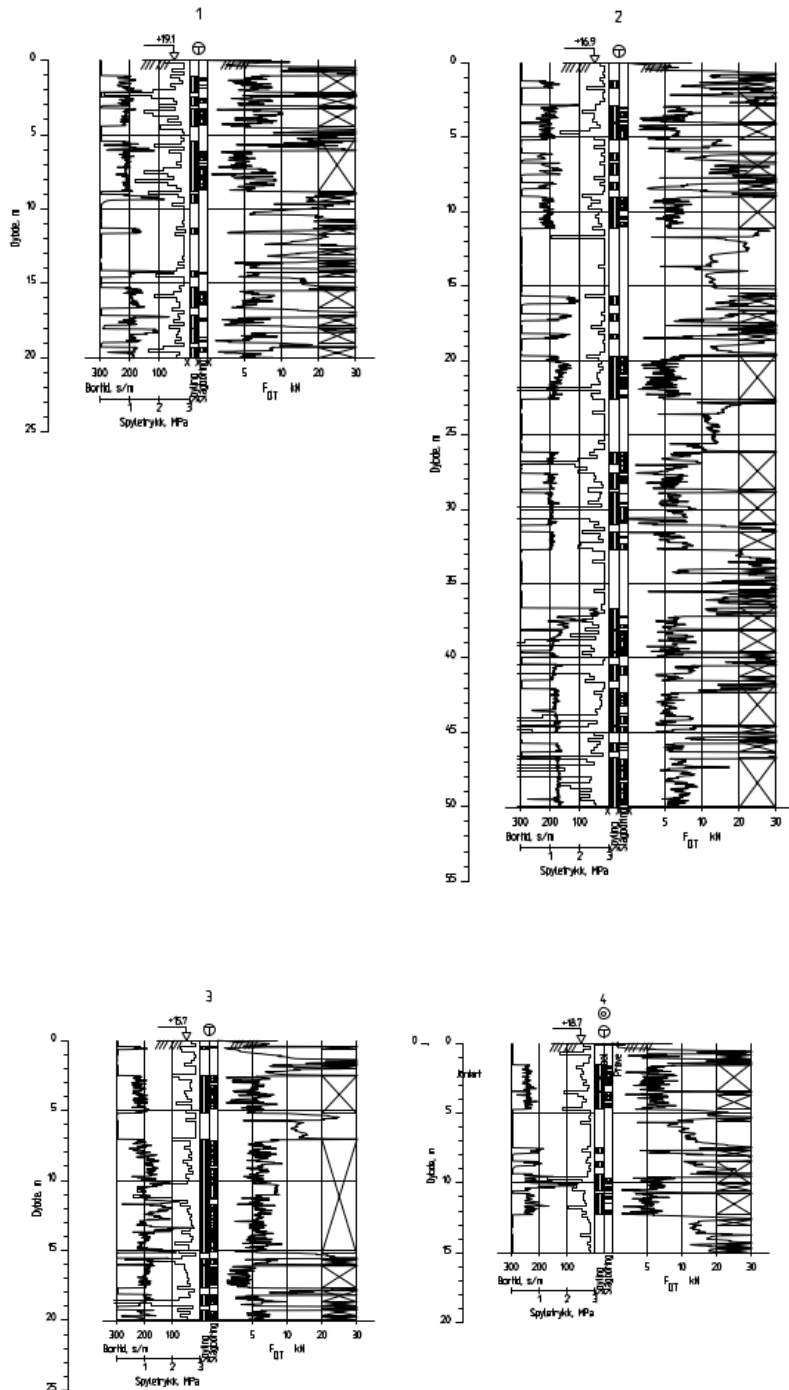
Norconsult har tidlegare utført geotekniske grunnundersøkingar i samband med prosjektet. Resultata er beskrivne i geoteknisk datarapport 5193548-RIG-01 [2]. Det er utført i alt 4 totalsonderingar, tatt opp prøver i ein posisjon og utført prøvegraving med gravemaskin i 4 posisjonar.

Massane på tomte er ved prøvegraving beskrivne som relativt homogene og beståande av sand, grus og stein. Det er registrert nokre tynne lag med massar med brunleg farge i om lag 5 meters djupne. Korngraderingsanalyse og glødetapsforsøk viser at massane er sandig, grusig jordmateriale med glødetap på inntil 5,4% i djupne 4,5 meter under terreng. Basert på fotografi frå prøvegravinga har dette laget låg mektigheit. Laget er ikkje synleg på totalsonderingsprofil.

Utklipp frå bor- og graveplan er vist på Figur 5. Totalsonderingsprofil er vist på Figur 6.



Figur 5: Utklipp frå borplan [2].



Figur 6: Totalsonderingar [2].

Det er ikkje registrert grunnundersøkingar i samband andre prosjekt i nærleiken i NADAG (nasjonal database for grunnundersøkingar) [3]. Det er heller ikkje registrert brønnar med informasjon om djupne til berg i GRANADA (nasjonal grunnvassdatabase) [4].

3 Prosjekteringsføresetnader

3.1 Styrande dokumenter/myndigheitskrav

Geotekniske vurderingar er utført med bakgrunn i gjeldande regelverk, standardar og handbøker, samt andre relevante publikasjonar. Dei viktigaste for det aktuelle oppdraget er oppsummert her:

- Byggesaksforskrifta SAK10 § 9 og § 14. Ref. [5]
- Byggteknisk forskrift TEK17 § 7 og §10. Ref. [6]
- NS-EN 1990: 2002+NA:2008+A1:2005+NA:2016: Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner, Ref. [7].
- NS-EN 1997-1: 2004+A1:2013+NA:2020: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler, Ref. [8].
- NS-EN 1998-1: 2004+A1:2013+NA:2021: Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger. Ref. [9]
- NS-EN 1998-5: 2004+NA:2014: Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold. Ref. [10]

I tillegg ligg følgande handbøker og rettleiingar til grunn for vurderingane:

- Handbok N-V220 Geoteknikk i vegbygging. Ref. [11]

3.2 Klassifisering i samsvar med regelverk

3.2.1 Konsekvens- og pålitelighetsklasse

I samsvar med NS-EN 1990 tabell NA.A1(901) vert tiltaket vurdert til konsekvens- og pålitelighetsklasse **CC/RC 2** for geoteknisk prosjektering. I samsvar med punkt 1) i tabellen skal klassifisering for grunnarbeid og fundamentering tilpassast omkringliggende område og tilstøytande konstruksjonar. Bygget er antatt å falle inn under kategorien «institusjonsbygg». Dersom bygget vert vurdert til ein høgare klassifisering må CC/RC for geoteknikk revurderast.

3.2.2 Kontrollklasse – prosjektering og utføring

I samsvar med NS-EN 1990 tabell NA.A1(902) medfører CC/RC 2 at tiltaket hamnar i prosjekterings- og utføringskontrollklasse **PKK/UKK 2**. Dette medfører krav om utvida kontroll. For PKK/UKK 2 kan kontrollen avgrensast til ein kontroll av at eigenkontroll og intern systematisk kontroll er utført av det ansvarlege føretaket.

3.2.3 Tiltaksklasse for geoteknisk prosjektering

Basert på SAK 10 § 9-4 er tiltaket vurdert å hamne i **tiltaksklasse 2** for geoteknikk. Kompleksiteten for tiltaket ved fundamentering på stadlege massar er vurdert som liten, men det vil kunne oppstå middels store konsekvensar for helse, miljø og sikkerheit ved feil.

Tiltaksklasse 2 medfører krav om uavhengig kontroll i samsvar med SAK 10 § 14-2. Ved prosjektering etter Eurokoder vert kontrollkravet avgrensa til ein kontroll av at standardens føringar er følgt.

3.2.4 Geoteknisk kategori

I samsvar med NS-EN 1997-1 vert tiltaket vurdert å hamne i **geoteknisk kategori 2** då det er vurdert som ein konvensjonell konstruksjon utan unormal risiko eller vanskelege grunn- eller fundamenteringsforhold.

3.3 Jordskjelv

Grunntype vert fastsett frå Tabell NA.3.1 i EC8. Det er ved utførte grunnundersøkingar ikkje registrert berg ved boring til inntil 50 meters djupne. Grunnundersøkingane viser generelt faste forhold med utbreidd bruk av spyling og slagboring. Prøver viser at massane er grusige/sandige. På bakgrunn av dette er **grunntype C** vurdert som aktuell i dette tilfellet.

3.4 Materialfaktorar lausmassar

Eurokode 7 [8] stiller generelt krav til materialfaktor (partiell sikkerhetsfaktor for lausmassane) større enn eller lik 1,4 i udrenert analyse (korttidssituasjon i leire/silt) og 1,25 i drenert analyse (langtidssituasjon). Ettersom massane i grunnen er vurdert å vere friksjonsmassar er det drenert analyse som er aktuelt i dette tilfellet.

4 Geotekniske vurderingar

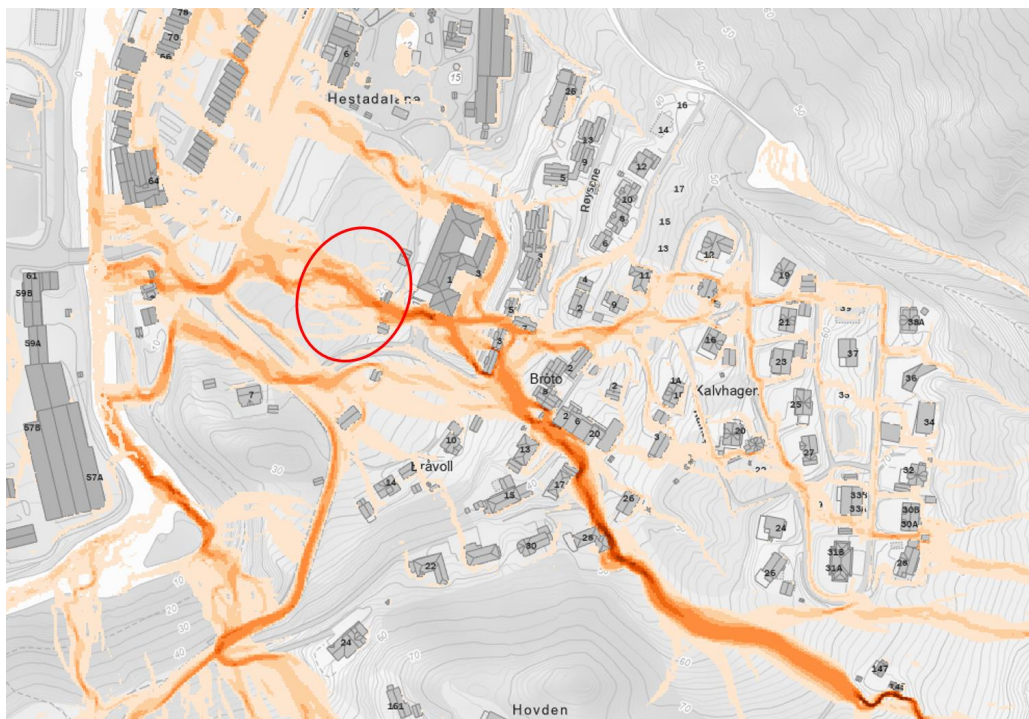
4.1 Naturfare

Kapittel 7 i Byggteknisk forskrift, TEK17, stiller krav om sikkerheit mot naturpåkjenningar. I § 7-1 står det: «Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.» [6]

Naturfare omfattar flaum, skred og områdeskred (kvikkleireskred).

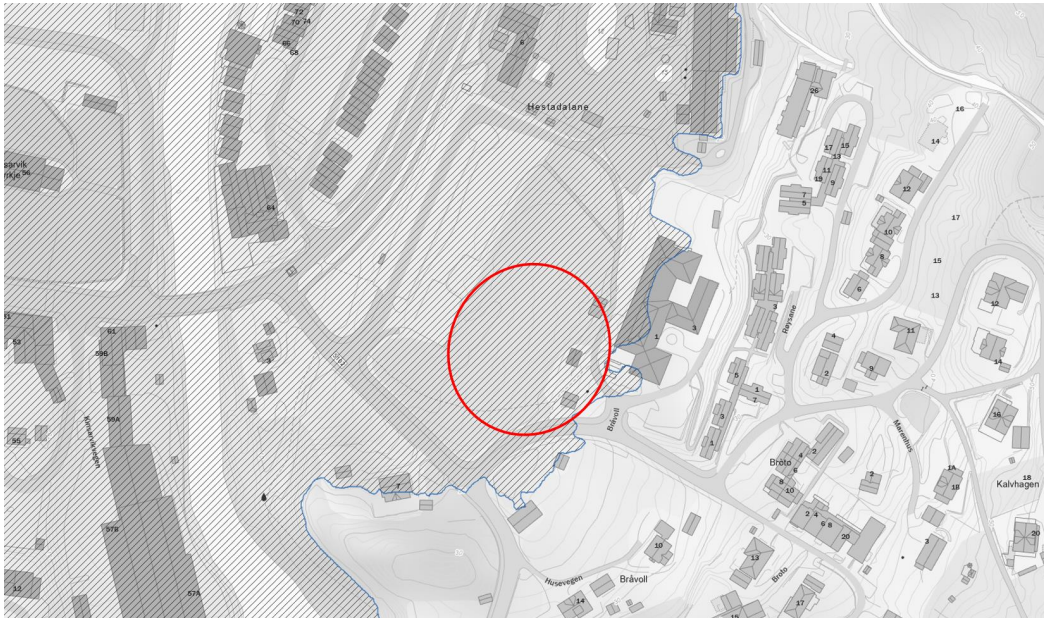
4.1.1 Flaum

Norconsult har tidlegare vurdert flaumfaren i Kinso. Vurderinga er omtalt i eige notat [12]. Tiltaket ligg utanfor faresoner for flaum i dette vassdraget, men ligg innanfor eit område som kan verte påverka av overvassflaum i bekk som delvis går i røyr og delvis open frå Hus og ned mot tiltaksområdet frå søraust. Grove modellerte flaumvegar er vist på Figur 7 [13]. Det må gjerast nærmare vurderingar knytt til risikoen for overvassflaum, og naudsynte tiltak for å sikre området mot flaum.



Figur 7: Modellert overvassflaum, tiltaksområdet vist med raud sirkel [13].

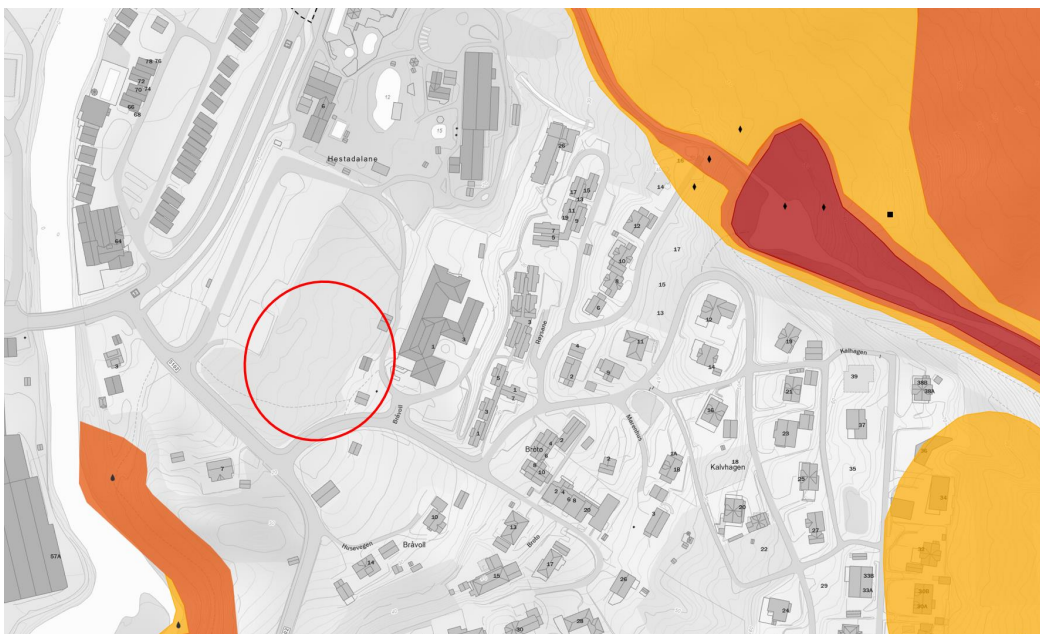
I tillegg ligg tiltaket innanfor aktsemdsområde for flodbølgje som følgje av fjellskred. Handtering av risiko for flodbølgje vert vurdert av kommunen og er ikkje nærmare vurdert her. Aktsemdsområde for flodbølgje er vist på Figur 8.



Figur 8: Aktsemdsområde for flodbølge, tiltaksplassering vist med raud sirkel.

4.1.2 Skred i bratt terreng

Norconsult har vurdert skredfaren i området. Vurderinga er omtalt i ingeniørgeologisk rapport 52209750-RA-INGGEO-01 [14]. Tiltaket ligg utanfor kartlagde faresoner for skred i bratt terreng, vist på Figur 9.



Figur 9: Faresoner for skred i bratt terreng, tiltaksplassering vist med raud sirkel.

4.1.3 Områdeskred

Tiltaksområdet ligg innanfor aktsemdsområde for områdeskred. Norconsult har utført vurdering av områdeskredfaren i Kinsarvik i samsvar med NVE rettleiar 1/2019 [15]. Vurderingar er beskrive i geoteknisk rapport 52209750-RIG-R02 [16]. Det er konkludert med at tiltaksområdet ligg utanfor moglege lausne- og utløpsområder for områdeskred. Sikkerheita mot områdeskred er dermed tilfredsstillande.

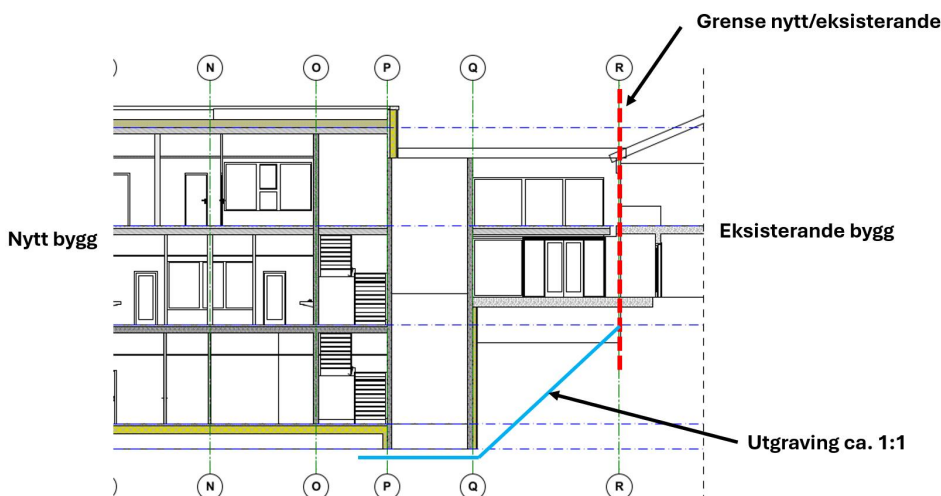
4.2 Fundamentering og grunnarbeid

Grunnundersøkingar viser at massane består av sandig, grusig, steinige massar. Totalsonderingar indikerer faste forhold med stor sonderingsmotstand. Forholda er derfor vurdert som veleigna for direktefundamentering av det nye bygget.

Dei innleiande vurderingane er gjort basert på teikningsgrunnlag frå tidlegare prosjektfase. Det vil måtte utførast nærmare vurderingar basert på endeleg utforming for tiltaket.

4.2.1 Utgraving av byggegrop

Tiltaket medfører utgraving for sokkeletasje mot eksisterande bygg. Nedste etasje er skisser ca. 1,5 etasjar under nivået i eksisterande bygg. Dette medfører at utgraving for det nye bygget vil måtte ha helling på ca. 1:1 for å unngå å undergrave eksisterande bygg. Dette er vist på utklipp frå snitteikning på Figur 10.



Figur 10: Snitt utgraving mot nabobygg.

Det er knytt ei viss usikkerheit til dette då fundamenteringsnivå for eksisterande bygg er ukjent. Fundamenteringsnivået bør kartleggast for å vurdere dette nærmare. I utgangspunktet er ei utgraving på 1:1 noko for bratt ved graving inn mot eksisterande bygg med omsyn til risiko for skadar og deformasjonar på det eksisterande bygget, men ettersom dette er ein svær kort seksjon på kun om lag 5 meter der bygga skal koplast saman kan det la seg gjere. Det bør vurderast å sette opp ein midletidig mur av til dømes restbetongblokker («legoklossar») eller ande eigna steinar for å støtte opp massane under eksisterande bygg. Alternativt kan ein etablere ein støttekonstruksjon som til dømes ein røyrvegg, men dette vil vere meir kostbart.

Rundt bygget elles er det vurdert å vere tilstrekkeleg plass til å ha opne graveskråningar. Skråningar med helling 1:1,5 vert vurdert som stabile.

Generelt skal tilbakefyllingsmassar skal vere fri for humus og massar over frostdjupne skal vere i telefaregruppe T1. Tilbakefyllingsmassar skal leggst ut lagvis og komprimerast i samsvar med NS3458 «normal komprimering» [17]. Tilbakefylling og komprimering må ikkje utførast ved frost.

Dersom det oppstår erosjon i opne graveskråningar som følge av overflatevatn må det vurderast tiltak etter behov. Grunnvasstanden er antatt å ligge djupare enn aktuelt utgravingsnivå.

4.2.2 Bereevne for fundament

Grunnundersøkingane viser generelt faste forhold. Grunnen er generelt antatt å ha god bereevne.

Det er ikkje oppgitt fundamentlaster. Fundamentdimensjonar er derfor ikkje bestemt. Det er utført berekningar for eit fundament på 1x1 meter ved hjelp av eigenutvikla Norconsult rekneark. Eit grunntrykk på 300 kPa i brotgrense kan leggst til grunn. Om fundamenta får horisontal påkjenning av betydeleg størrelse må grunntrykket reduserast.

Det må gjerast ei nærare vurdering for faktiske laster og fundamentdimensjonar i detaljprosjekteringsfase.

4.2.3 Setningar

Det er ikkje venta å oppstå setningar av betydeleg størrelse for bygget. Ettersom bygget får kjellar/sokkeletasje er fundamenteringa særleg for delen av bygget nærast eksisterande bygg delvis kompensert. Risikoen for skadelege setningar er derfor vurdert som liten. Det er viktig at humushaldige massar under fundamentnivå vert fjerna og masseutskifta før etablering av fundamenta for bygget.

Det må gjerast ei nærare vurdering for faktiske laster og fundamentdimensjonar i detaljprosjekteringsfase.

4.2.4 Jordtrykk mot konstruksjon

Kjellarveggar må dimensjonerast for jordtrykk. Det vert føresett at tilbakefyllingsmassar mot kjellarveggar består av kvalitetsmassar av sprengstein.

Følgande jordtrykk kan antakast i ei djupne z under terreng:

$$\sigma_h = K_0 \cdot (z\gamma + q_{\text{terrenglast}}) \geq q_{\text{komprimering}}$$
$$K_0 = 1 - \sin(\varphi) = 0,33$$

Komprimeringstrykket, $q_{\text{komprimering}}$, vert sett lik 16 kPa med kritisk djupne 0,45m. Dette føresett bruk av lett komprimeringsutstyr nærast konstruksjonen.

Nyttelast i terreng, $q_{\text{terrenglast}}$, vert typisk sett lik 5 kPa multiplisert med lastfaktor 1,5 for å ta høgde for terrengvariasjonar, snølast og liknande. Om det skal vere trafikkert areal på terreng ved kjellarvegg må dette takast høgde for ved å inkludere ei boggiekvivalentlast på 25 kPa multiplisert med lastfaktor 1,15 som vert gradvis redusert ned til 5 meter under terreng.

Tyngdetettleik for tilbakefyllingsmassar vert antatt lik 19 kN/m³.

Ved eventuell tilbakefylling med andre massar må det gjerast ei nærare vurdering av friksjonsvinkel og tyngdetettleik.

5 Referansar

- [1] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnen 16 05 2025].
- [2] Norconsult Norge AS, 5193548-RIG-01 - Kinsarvik helse- og omsorgssenter, 2019-09-18.
- [3] NGU, «Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG),» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/. [Funnen 15 05 2025].
- [4] NGU, «Nasjonal grunnvannsdatabase (GRANADA),» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/. [Funnen 15 05 2025].
- [5] Direktoratet for byggkvalitet, Byggesaksforskriften SAK10, Direktoratet for byggkvalitet, 2010.
- [6] Direktoratet for byggkvalitet, Byggteknisk forskrift TEK17, Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [7] Standard Norge, NS-EN 1990-2002 + A1:2005 + NA:2016 - Eurokode 0 - Grunnlag for dimensjonering av konstruksjoner, Standard Norge, 2016.
- [8] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2020 - Eurokode 7 - Geoteknisk prosjektering. Del 1: Almenne regler, Standard Norge, 2020.
- [9] Standard Norge, NS-EN 1998-1:2004 + A1:2013 + NA:2021 - Eurokode 8 - Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning, Standard Norge, 2021.
- [10] Standard Norge, NS-EN 1998-5:2004 + NA:2014- Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold, 2014.
- [11] Statens vegvesen, Geoteknikk i vegbygging - Veiledning N-V220, 2025.
- [12] Norconsult Norge AS, 52207950 - Flomfarevurdering Kinso, 2025-02-11.
- [13] Norconsult Norge AS, 52209750-OV 1.0 - Overvann - OV-temarapport, 2025.
- [14] Norconsult Norge AS, 52209750-RA-INGGEO-01 - Skredfarevurdering for områderegeringsplan, Kinsarvik sentrum, 2024-08-15.
- [15] NVE, «Veileder nr. 1/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 2020.
- [16] Norconsult Norge AS, 52209750-RIG-R02 - Områdeplan Kinsarvik -Vurdering av områdestabilitet iht. NVE veileder 1/2019, 2025-02-21.
- [17] Standard Norge, NS-EN 3458:2004 Komprimering - Krav til utførelse, Standard Norge, 2004.