

Leangen Travbane - B3

Geoteknisk prosjekteringsrapport

Detaljprosjekt



Dokumentnr. 21395-RIG05

Versjon 1

05.07.2024



Prosjekt

Prosjektnavn:	Leangen Travbane - B3
Prosjektfase:	Detaljprosjekt
Oppdragsgiver:	LEANGEN BOLIG AS
Kontaktperson:	Frode Reinaas

Vårt oppdrag

Oppdragsnummer:	21395D
Oppdragsleder:	Trym Abrahamsen
Fagansvarlig:	Trym Abrahamsen

Dokument

Dokumenttype:	Geoteknisk prosjekteringsrapport
---------------	----------------------------------

Versjoner

Indeks	Dato	Beskrivelse	Ansvarlig	Kontroll
1	05.07.2024		Trym Abrahamsen	Magne Bonsaksen

Sammendrag

Felt B3 som består av 3 boligblokker på 5-7 etasjer og en rad med rekkehus skal etableres på Leangen travbane nordøst for felt B1. Hele tiltaket skal ha felles kjeller.

Rapporten inneholder vurderinger av utgraving for tiltaket. Prosjektering av fundamentering må gjøres i senere fase.

Det er utført supplerende undersøkelser for felt B3 som generelt viser tilsvarende masser som ellers på travbanen. Langs den nordøstlige enden av tiltaket er det derimot et topplag på opptil 5,5 m mektighet som stammer fra igjenfylling av en tidligere bekkedal. Massene her består av varierende kornfraksjon og har også betydelig organisk innhold. Ettersom disse fyllmassene ikke anses som egnede for fundamentering er det besluttet at de skal masseutskiftes.

Det er gjort estimat av hvor mye som må masseutskiftes på grunn av bekkedalen. For felt B3 er det anslått at en må grave vekk om lag 6.800 m³ innenfor bekken, hvorav ca. 1.800 m³ utgjør ekstra masseutskifting under kjellernivå. Det er vanskelig å definere både bunn og topp av bekkedalen og tallene har derfor en viss usikkerhet.

Kategorisering

Geoteknisk kategori:	2
Konsekvensklasse:	CC/RC2
Pålitelighetsklasse:	CC/RC2
Prosjekteringskontrollklasse:	PKK2
Tiltaksklasse:	2
Seismisk grunntype:	C

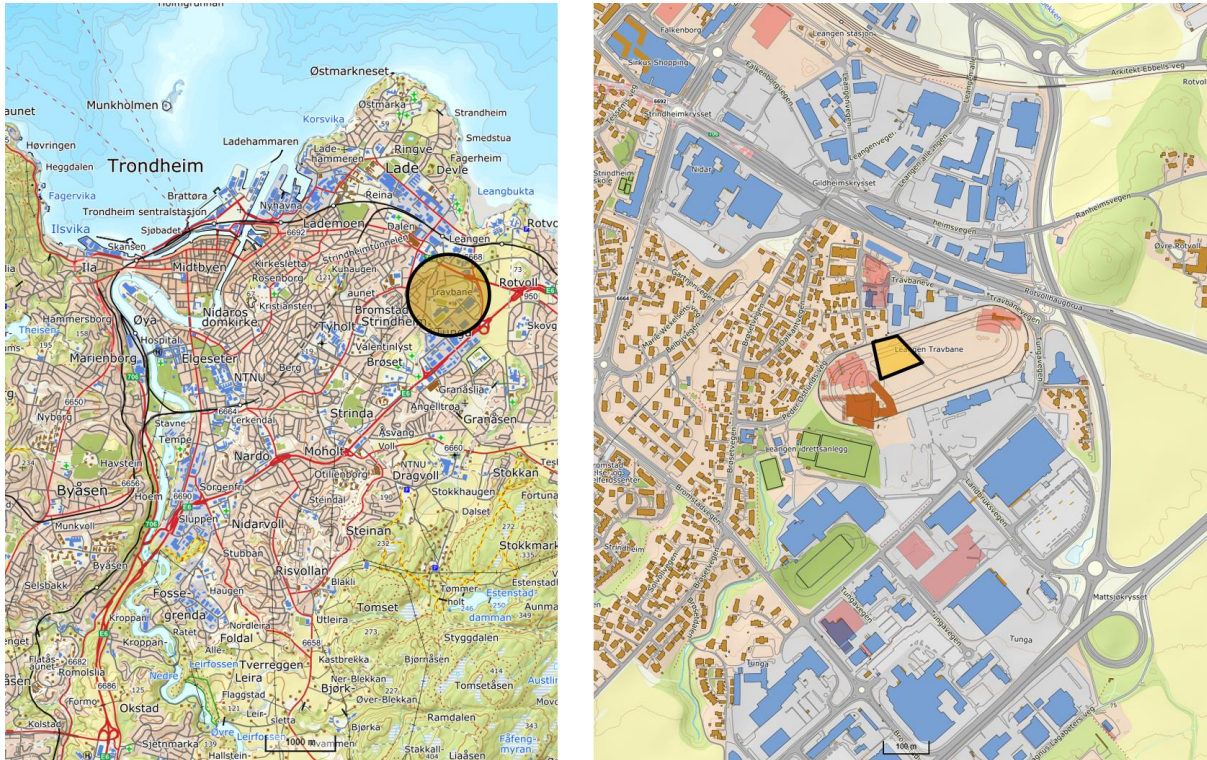
Innholdsfortegnelse

1 Innledning	4
2 Beskrivelse av tiltaket og tomten	4
3 Grunnforhold	7
4 Regelverk, laster og faktorer	9
4.1 Standarder	9
4.2 Partialfaktor	9
5 Naturfare	10
6 Geotekniske vurderinger	10
6.1 Områdestabilitet	10
6.2 Lokalstabilitet og generelle graveskrånninger	11
6.2.1 Infrastruktur	11
6.3 Masseutskifting	12
6.3.1 Mengde	12
6.3.2 Utførelse	14
6.4 Telefare	14
6.5 Håndtering av vanntilførsel.....	15
7 Konklusjon	15
8 Fareidentifikasjon og restrisiko	15
8.1 Fareidentifikasjon.....	15
8.2 Restrisiko.....	15
9 Kontrollplan	16
Referanser	18

Foreliggende rapport er utarbeidet av ERA Geo AS, som har opphavsrett til hele og deler av rapporten. Rapporten er utarbeidet for gitt prosjekt basert på en konkret problemstilling. Geoteknikere fra andre selskaper og andre som evt. bruker rapporten videre må være kritisk til innholdet og står selv ansvarlig for egne vurderinger. Rapporten kan ikke endres uten vårt samtykke.

1 Innledning

Felt B3 på Leangen travbane skal etableres nordøst for B1, som vist i Figur 1. ERA Geo har tidligere hatt detaljprosjektering av felt B1 og B2, i tillegg til prosjektering i forbindelse med infrastruktur som passerer gjennom travbanen. Nord for B3 ligger Gildheimsvegen 12 der det i dag pågår gravearbeider i forbindelse med et separat prosjekt.

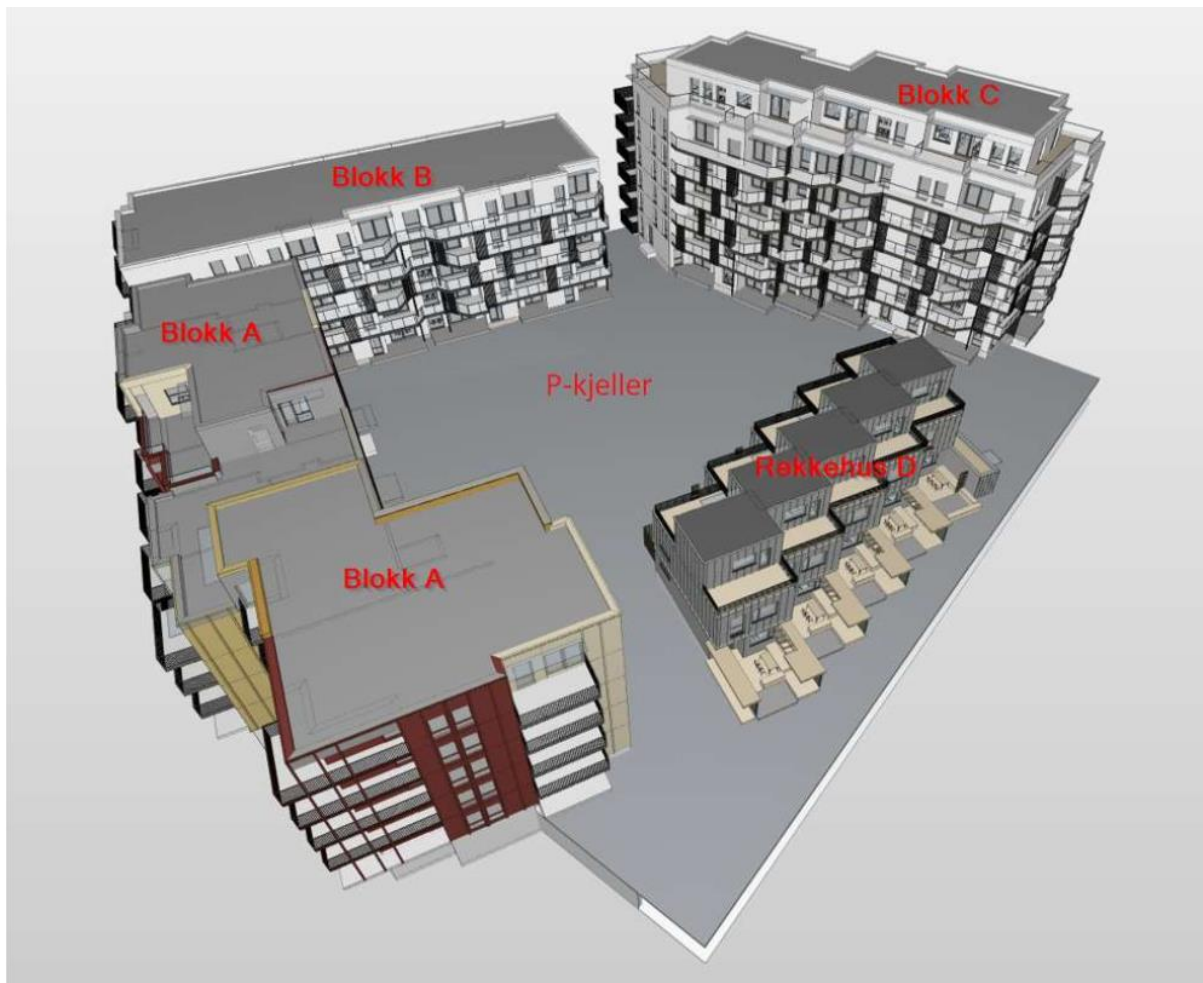


Figur 1: Tiltakets beliggenhet i Trondheim kommune (Kartverket, 24.05.2024)

2 Beskrivelse av tiltaket og tomten

Felt B3 består av 3 boligblokker på 5-7 etasjer, samt en rad med rekkehus. Det er planlagt felles kjeller under hele tiltaket, med tilkobling til eksisterende parkeringsanlegg i det sørvestlige hjørnet.

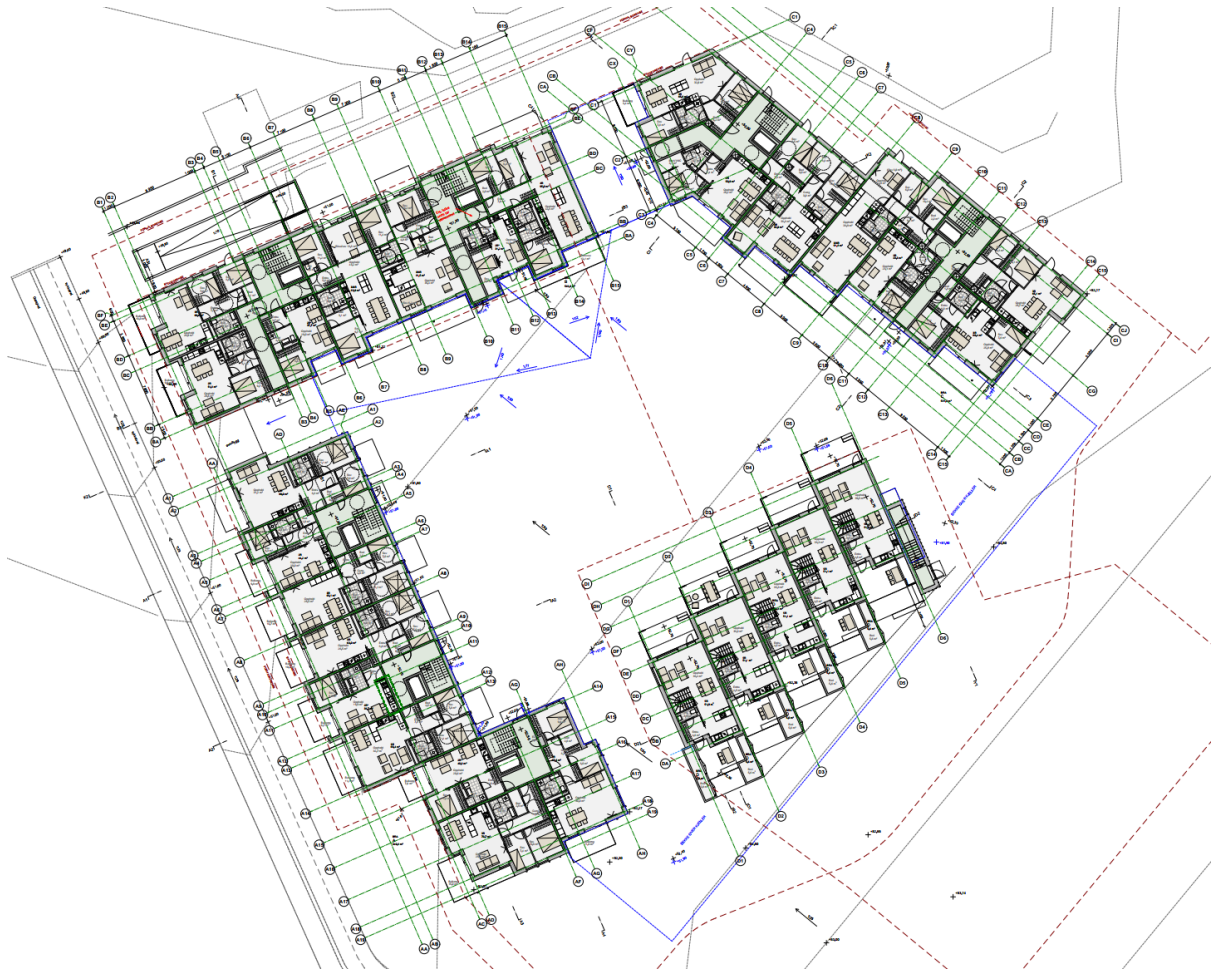
Norconsult har utarbeidet dokument med prosjekteringsforutsetninger (1) der det opplyses at boligblokkene skal direktefundamenteres på hel bunnplate, mens det ellers benyttes punkt- og stripefundamenter i kjelleretasjen.



Figur 2: 3D-visning av tiltaket (Norconsult, NO-RIB-01 (1)).



Figur 3: Oversiktsplan kjelleretasje fra forprosjekt (PIR2 Arkitekter, tegn. A-B3-10, 30.01.2024)



Figur 4: Oversiktsplan 1. etasje fra forprosjekt (PIR2 Arkitekter, tegn. A-B3-11, 30.01.2024)

3 Grunnforhold

NGUs løsmassekart indikerer i hovedsak tykt dekke av hav- og fjordavsetninger i området, som vist i Figur 5.

Det har blitt utført grunnundersøkelser mange steder i nærområdet, inkludert flere runder med undersøkelser på travbanen. Fra tidligere har både Rambøll (2) og Multiconsult (3) utført grunnundersøkelser på området. I tillegg har ERA Geo utført supplerende grunnundersøkelser spesifikt for felt B3 og B4 (4). ERA Geo har også deltatt på prøvegraving i forbindelse med felt B2 der det ble tatt opp prøver og utført avanserte laboratorieforsøk.

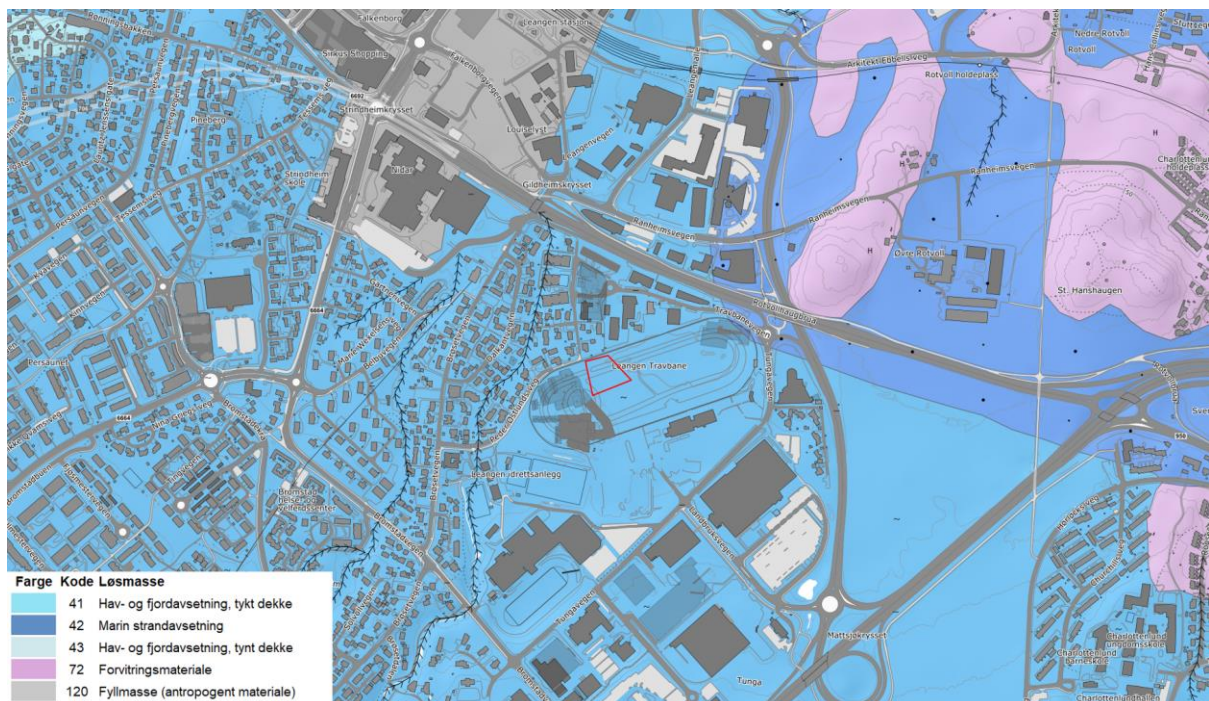
For felt B3 er undersøkelsene fra (4) mest relevante, mens tidligere undersøkelser gir totalbilde for travbanen. Videre benyttes det laboratorieforsøk fra tidligere undersøkelser der det vurderes at massene er sammenlignbare.

Generelt i området er det fra terreng flere meter med fast leire, som gir høy friksjon på borstengene. Under utførelse av totalsonderingene i denne runden ble det ved enkelte dybder brukt spyling for å redusere stangfriksjonen, som resulterer i et momentant fall i matekraft. Tilsvarende teknikk har til dels også blitt brukt i tidligere undersøkelser. Stangfriksjonen gjør at motstanden ikke nødvendigvis avtar dersom man går inn i et bløtere lag mot dybden, og betyr at slike lag kan bli maskert.

Posisjon E1-E5 fra de supplerende undersøkelsene ligger innenfor byggets omriss, mens posisjon E6-E8 mot sørøst er mer relevant for felt B4.

Forholdene i posisjon E1, E3, E5 og E8 er sammenlignbare og viser godt samsvar med tidligere undersøkelser lenger vest på området.

I posisjon E2, E4, E6 og E7 er det et lag i toppen som skiller seg ut fra massene ellers i området. Mektigheten på laget er i overkant av 5 m i E2 og E4, mens det er ca. 2 m i E6 og 3,5 m i E7. På grunn av stangfriksjonen er det enkelte steder vanskelig å tolke overgangen. Historiske flyfoto (Figur 6) viser at det tidligere har gått en bekkedal gjennom travbanen fra sør mot nord. Figur 10 viser bekkedalen med tolket bunn og topp av skråning. Massene som skiller seg i ut i de nevnte posisjonene forventes å stamme fra igjenfylling av bekkedalen. Opptatte prøver viser at det er organisk innhold, i enkelte prøver klassifisert som torv eller matjord, og varierende kornfaksjon i massene.



Figur 5: Løsmassekart, med tiltaket skissert med rød strek (NGU, 24.05.2024)



Figur 6: Flyfoto fra 1937 (kart.finn.no), med omriss av bygg i grønn strek og grunnundersøkelser fra (4) vist.

4 Regelverk, laster og faktorer

4.1 Standarder

I samsvar med gjeldende regelverk plasseres tiltaket i følgende kategorier:

- Pålitelighetsklasse CC/RC2
- Tiltaksklasse 2
- Prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK2
- Geoteknisk kategori 2
- Seismisk grunntype C

Ved tiltaksklasse 2 skal det i henhold til Byggesaksforskriften § 14-7 (5) utføres uavhengig kontroll. I tillegg settes det krav til intern systematisk kontroll og utvidet kontroll for tiltak i kontrollklasser PKK2 i henhold til Eurokode 0 (6). Kontrollomfanget er gitt i de respektive regelverkene/standardene.

Tiltaket omfatter konvensjonelle konstruksjoner uten unormale risikoer. Videre er grunnforholdene kartlagt i tilfredsstillende omfang og vurderes oversiktlige og forutsigbare. Tiltaket plasseres derfor i geoteknisk kategori 2.

Videre begrunnelse for valgte kategorier og henvisning til relatert regelverk er gitt i vedlegg.

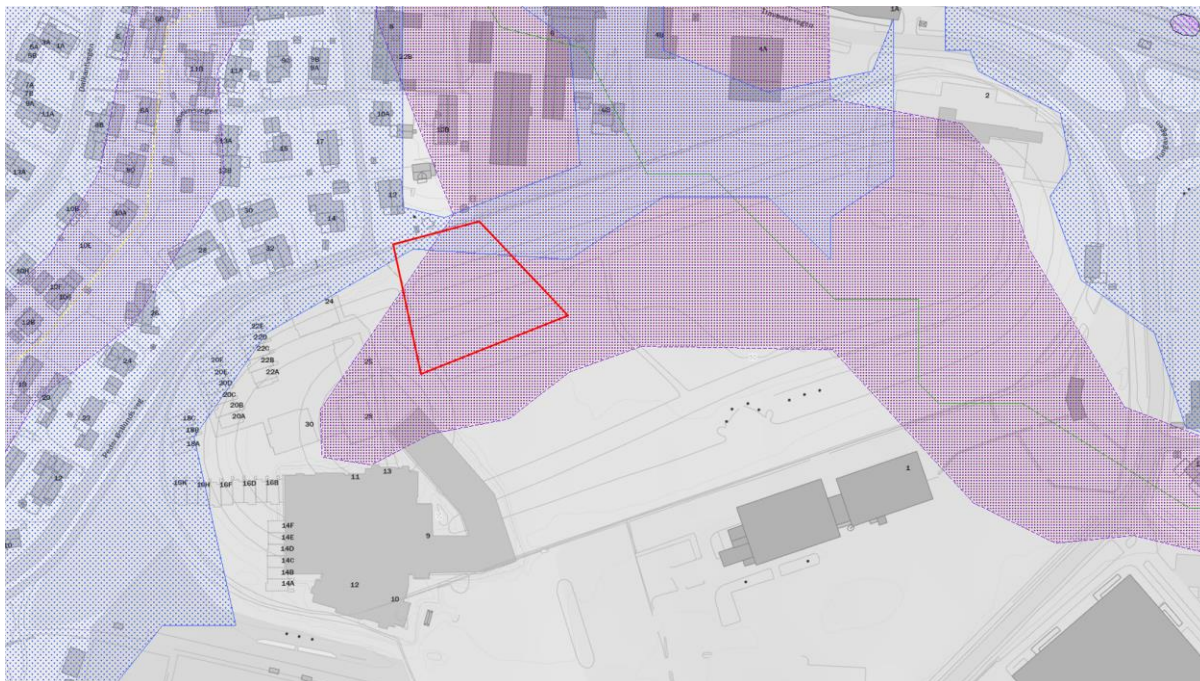
4.2 Partialfaktor

I henhold til Eurokode 7-1 (7), Tabell NA.A.4, er kravet til partialfaktor 1,25 for effektivspenningsanalyser og 1,4 for totalspenningsanalyser.

5 Naturfare

Det er undersøkt for registrerte naturfarer på NVE Atlas, vist i Figur 7. Felt B3 ligger innenfor aktsomhetsområde for flom, og delvis innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred.

Fare for flom må vurderes av hydrogeolog, mens fare for områdestabilitet / kvikkleireskred gjøres i kapittel 6.1.



Figur 7: Registrerte naturfarer (NVE, 24.05.2024)

6 Geotekniske vurderinger

6.1 Områdestabilitet

Figur 7 viser at den nordligste delen av felt B3 havner innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Bratthetskart i Figur 8 viser at terrenget nord for travbanen i hovedsak er flatt, med noen mindre, avgrensede skråninger.

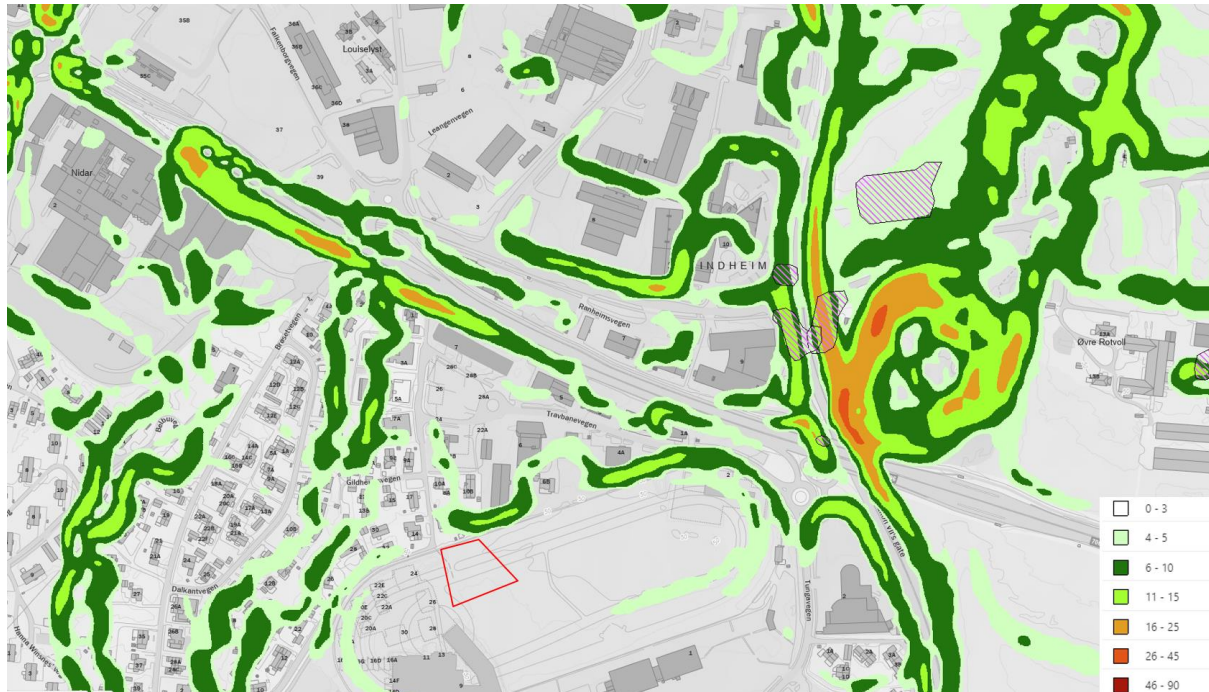
Langs nordsiden av travbanen er det en mindre skråning med en høydeforskjell på ca. 4 m ifølge tilgjengelig kartunderlag. Mellom Dalkantvegen og Gildheimsvegen / Peder Østlunds veg er det en bekkedal med bunn ca. 4 m under øvrig terreng. Mot Innherredsveien er det satt opp mur i forbindelse med vegutbygging. Vegen ligger her på kote +40 ifølge kartkoter, ca. 10 m under nivået på travbanen. Avstanden fra felt B3 til Innherredsveien er i overkant av 200 m.

Fra grunnundersøkelsene er det tatt opp prøver ned til 10 m dybde uten at det er påvist masser med sprøbruddsegenskaper. Det kan ikke utelukkes at det er kvikkleire dypere enn dette, og muligens noe grunnere (fra ca. 8 m dybde) i enkelte posisjoner.

Ved å legge til grunn helning 1:15 som bruddflate, og minst 8 m dybde til kvikkleire på travbanen, vurderes det at ingen av skråningene mot nord kan medføre områdeskred som berører felt B3.

Basert på disse vurderingene er områdestabiliteten vurdert som ivaretatt i henhold til NVE 1/19 (8). Vurderingene krever dermed ingen uavhengig kvalitetssikring iht. NVE 1/19.

Utredning av sikkerhet mot kvikkleireskred iht. NVE 1/19 er utført av foretak med tilstrekkelig kompetanse. Fagansvarlig for utredningen er Trym Abrahamsen, som har mer enn 5 års erfaring som geotekniker og har flere referanseprosjekter å vise til. Kompetansekravet for å kunne gjennomføre utredningen er derfor ivaretatt iht. Kap. 3.1 i NVE 1/19.



Figur 8: Bratthetskart med helning over 3 grader.

6.2 Lokalstabilitet og generelle graveskråninger

Graveskråninger bør ikke være brattere enn 1:1,5 i den faste leiren, eller 1:1,8 i massene over. For vurdering av utgraving ved den gjenfylte bekkedalen vises det til kapittel 6.3.2.

Etablering av grøfter og utgraving for boliger vurderes fortløpende av utførende entreprenør. Gravearbeid følger RVOs veileder for grøftarbeid (9).

Dersom det ventes vedvarende nedbør, eller hvis graveskråninger skal stå åpne over lenger tid bør de tildekket med presenning eller lignende for å hindre erosjon og utglidning.

6.2.1 Infrastruktur

Oversiktstegning av infrastruktur i bakken fra VA-trase Byaksen (Figur 9) viser at det passerer flere ledninger på østsiden av felt B3. Ledningene nærmest bygget ligger fra ca. 1 til 2 m under terreng i henhold til tegning HC401, mens overvannsledningen som ligger dypest er et stykke fra utgravingen.

Avfallssug ligger nærmest B3 og ligger om lag 5,5 m unna bygget ifølge tegning HB401. HC401 viser at avfallssuget er ca. 2 m under terreng, omtrent kote +50 på det høyeste mot sør. Fundamenter i bygget vil ligge i underkant av kote +48 i henhold til (1). Med graveskråning 1:1,5 forventes det dermed ikke konflikt mot avfallssuget.

Figur 9 viser at det ligger to eksisterende overvannsledninger mot nordøst, én langs enden av bygget, og én et stykke på utsiden. Figur 10 viser at den sørligste av ledningene (800 OV) ligger nær bunn av bekkedalen, mens den nordlige (1200 OV) trolig ligger nær skråningstoppen mot nordøst.

Det er opplyst at 800-røret ikke er i bruk og kan kappes ved behov. Kummen ved hjørnet mellom B3 og B4 (35553) er innmålt til kote +45,3 som vil si at røret trolig ligger nær bunn av bekkedalen.

1200-røret er i drift, men det er her planlagt å legge om traséen et kort stykke mot nord. Kummen et lite stykke nord for B3 (15275) ligger trolig på kote +45,9. Røret stiger til kote +50,6 i kum langs sørøst-kanten av travbanen (på utsiden av Figur 9), men forløpet mellom de to kummene er ikke kjent. Det må gjøres innmåling av kum 15366 for å avklare hvor dypt røret ligger nærmest B3. Ifølge tegning HB401 passerer røret ca. 5 m unna bygget på det nærmeste.



Figur 9: Ny og eksisterende infrastruktur i bakken (Tegn. HB401, rev. B-09, 27.01.2023).

6.3 Masseutskifting

Posisjon E2, E4, E6 og E7 viser et topplag på opptil ca. 5,5 m mektighet som ikke samsvarer med øvrige posisjoner i området. Sammenstilling av posisjoner med historisk kart viser at disse sonderingene er gjort langs en tidligere bekkedal. Basert på dette forventes det at topplaget stammer fra tidligere igjenfylling av bekkedalen.

Massene som er benyttet som fyllmasser her anses ikke som egnede for fundamentering, uten at det påløper betydelige setninger. Det er dermed besluttet at de skal masseutskiftes.

6.3.1 Mengde

Det er gjort et grovt estimat av hvor mye volum som må masseutskiftes på grunn av det gjenfylte bekkeløpet. Ettersom det er vanskelig å fastslå hvor topp av bekkeskråning ligger ut fra flyfoto fra 1937, og hvor dypt bekkebunnen ligger, vil det være betydelige usikkerheter knyttet til estimatet.

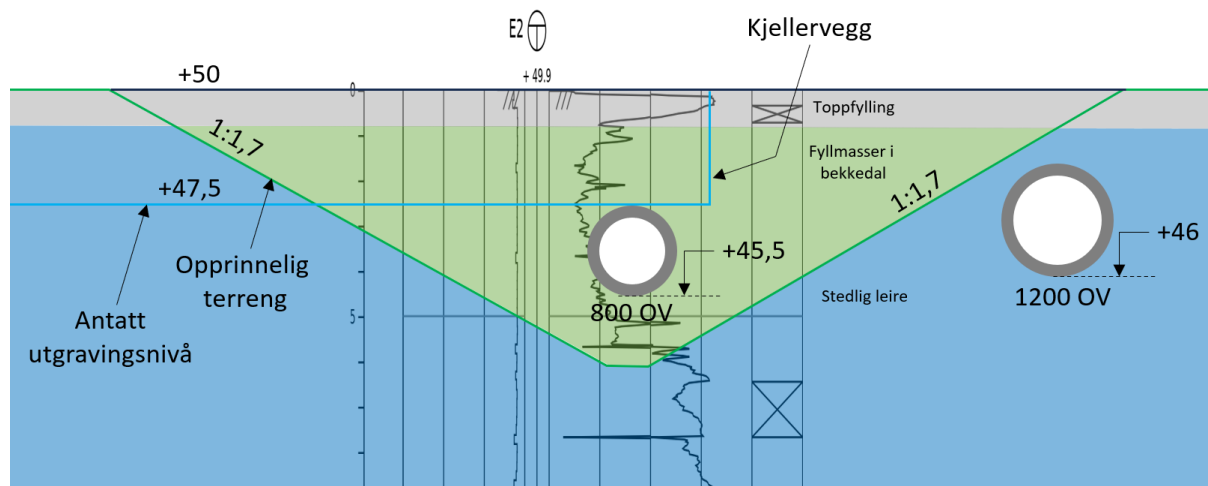
Figur 10 viser tolket linje for topp av skråning på vestsiden av bekken (mørk blå strek) og senterlinje for bekken. Dersom det antas at terrenget lå på samme nivå tidligere tilsvarer dette en helning på ca. 1:1,7. Det antas at bunn av bekken ligger 5,5 m under dagens terreng, basert på resultat i sondering E2 og E4. Område vist i grønn skravor i Figur 10 viser areal som antas må masseutskiftes på vestsiden av bekken for felt B3. Totalt volum innenfor det grønne området er beregnet til 3400 m³. Det må uansett graves til ca. 3,5 m dybde for å etablere kjeller, noe som tilsvarer om lag 2500 av de 3400 m³. Behov for ekstra volum er dermed begrenset til ca. 900 m³.

På østsiden av bekken er det ingen skyggelinjer som antyder hvor toppen av skråningen er. For mengdeestimat og vurdering av utgraving antas det tilsvarende helning som på vestsiden av bekken. I Figur 11 er det tegnet opp antatt lagdeling med omtrentlig plassering av bygg, utgravingsnivå og OV-rør. Figuren må anses som prinsippskisse da det er for mange usikkerheter til å gi nøyaktige mål. Som figuren viser må det påregnes at hele østsiden av bekkedalen også må masseutskiftes ettersom bygget ligger over senter av bekken. Det vil si at totalt volum som må graves vekk ved bekken tilsvarer omtrent 6800 m³.

Det må påregnes at en i fremtidig utbygging av felt B4 mot sørøst må gjøre videre masseutskifting langs bekken. Det resterende arealet sørøst for det skraverte området vist i Figur 10 er også beregnet til ca. 3400 m³. Det bør vurderes om det er hensiktsmessig å grave ut for begge tiltakene samtidig.



Figur 10: Antatt skråningstopp (mørk blå), bekkedunn (lys blå) og areal som må masseutskiftes på vestside (grønn skravor). Gul skravor viser areal som eventuelt må masseutskiftes videre sørøst. Svart stiplede strek viser de to eksisterende overvannsledningene.



Figur 11: Prinsippskisse med antatt lagdeling og omtrentlig plassering av OV-rør i forhold til bygg og bekkedal.

6.3.2 Utførelse

Ved utgraving av den gjenfylte bekkedalen vil det være mest hensiktsmessig å starte i posisjon E2 eller E4 der en har kjennskap til lagdelingen. Deretter kan en følge lagdelingen ved videre utgraving. Det anbefales at geotekniker er til stede ved utgraving for vurdering av massene, og for å sikre at en graver til riktig nivå.

Det må forventes at det blir behov for å kappe 800 OV-røret som ligger i bunn av bekkedalen.

Det forventes at 1200 OV-røret ligger på rundt kote +46 ved passering av hjørnet på B3, men dette må dokumenteres. Det forventes at en må masseutskifte ned til ca. kote +44,5 ved det nordøstlige hjørnet av B3. Basert på utgravingsdybde, antatt dybde og avstand på røret forventes det ikke at utgravingen kommer i konflikt med røret. Dersom røret er i drift ved utgraving av B3 må det likevel utvises stor forsiktighet ved utgraving mot nordøst. Detaljert plan for utgraving i det nordøstlige hjørnet må vurderes videre.

Dersom en beslutter å grave ut for B4 i senere fase, må masseutskiftingen mot sørøst avsluttes på en slik måte at fremtidig utgraving ikke påvirker fundamentering av B3.

Massene i bekkedalen er av varierende sammensetning, med kornfraksjoner fra leire til grus, og organisk innhold. Utgraving skal ikke være brattere enn 1:1,8, men må også vurderes fortløpende av graveentreprenør på grunn av variasjonen i massene. Hvis det påtreffes masser med større innhold av torv må graveskråningen slakes ut.

6.4 Telefare

Det forventes at stedlige masser er telefarlige / meget telefarlige. Frostisolering må ivaretas for de fundamenter eller andre installasjoner som eventuelt står på telefarlige masser i teleutsatt dybde.

Ettersom massene forventes å være telefarlige, må de tildekkes i frostperioder forut for bygging. Det må ikke bygges på frosne masser, da dette kan gi setningskader når telen smelter.

Tilførte masser skal være fri for snø og bestå av telefrie kvalitetsmasser.

6.5 Håndtering av vanntilførsel

Basert på erfaring fra tidligere prosjekter på travbanen forventes det kun svært begrenset vanninnslag. Det kan derimot ikke utelukkes at det kan være noe større tilførsel av vann ved graving i den tidligere bekkedalen.

7 Konklusjon

Grunnundersøkelser viser generelt tilsvarende forhold som for tidligere utbyggingstrinn mot sørvest. For den nordøstlige grensen av felt B3 er det derimot en tidligere bekkedal som er gjenfylt med varierende fyllmasser. Ettersom disse fyllmassene er av dårlig kvalitet skal de masseutskiftes. Det er beregnet at dette medfører fjerning av ca. 6800 m³ for felt B3. Mesteparten av dette måtte uansett blitt fjernet på grunn av kjelleretasjen, mens om lag 1800 m³ ekstra må masseutskiftes på grunn av bekkedalen. Det må vurderes om en skal masseutskifte videre under felt B4.

Det må gjøres innmåling av nøyaktig dybde på kum for 1200 OV-rør ved hjørnet av B3.

Generelle graveskråninger skal ikke være brattere enn 1:1,5 i fast leire, og 1:1,8 massene over. Ved bekkedalen skal det ikke graves brattere enn 1:1,8. På grunn av variasjon i massene her må graveskråninger vurderes fortløpende av entreprenør, og eventuelt slakes ut.

Detaljprosjektering, inkludert fundamentering, må utføres for tiltaket.

Tomten vurderes å være egnet for planlagt tiltak.

8 Fareidentifikasjon og restrisiko

8.1 Fareidentifikasjon

Byggherreforskriften §17 setter krav til at den prosjekterende skal under utførelse av sine oppdrag risikovurdere forhold knyttet til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på byggeplassen. Det er identifisert følgende fareidentifikasjoner for dette prosjektet for vårt fag, jmfør byggherreforskriften §8:

- Fare for personskade ved utgraving.

Det forutsettes at entreprenør har oversikt over installasjoner (rør og kabler) i grunnen, samt gjør tiltak mot tilstøtende vegger.

8.2 Restrisiko

I henhold til byggherreforskriften, §8, kommentar til bokstav C, settes det krav til at prosjekterende identifiserer faremomenter som det ikke er mulig å planlegge eller prosjektere seg bort fra.

For dette prosjektet er det for vårt fag ikke identifisert noen restrisiko etter prosjekteringen.

Entreprenør må utarbeide egen SHA-plan for arbeidene.

9 Kontrollplan

For å følge opp de geotekniske arbeidene er det utarbeidet følgende kontrollplan med plassering av ansvar og beskrivelse av hensikten med punktene.

Kontrollpunkt	Ansvar/frekvens	Hvordan	Kontrolltype	Toleranse	Hvorfor	Rapportering
Generelt	Utførende entreprenør	Dersom massene fraviker fra antatt skal RIG kontaktes	Visuell kontroll		Sikre prosjekteringsforutsetningene	Til geotekniker
Graveskråning / Gravenivå	Utførende entreprenør	Entreprenør besørger kontinuerlig egenkontroll av graveskråning/helning med visuell inspeksjon, for å hindre lokale utglidninger og fange opp eventuell startende bevegelse i grunnen.	Visuell kontroll		Sikre graveskråninger	Til byggherre / hovedentreprenør
Graveskråning	Utførende entreprenør	Det er definert graveskråning med helning 1:1,5 i den faste leiren og 1:1,8 i massene over. I bekkedalen skal det ikke graves brattere enn 1:1,8. Ved funn av torvlag må det slakes ytterligere ut.	Visuell kontroll	1:1,5 – 1:1,8	Sikre graveskråninger	Til byggherre / hovedentreprenør
Graving mot VA	Utførende entreprenør	Langs nordsiden av bygget skal det graves nært eksisterende OV-ledning. Her må det utvises stor forsiktighet hvis ledningen fortsatt er i bruk.	Visuell kontroll		Unngå skade på eksisterende infrastruktur	Til byggherre / hovedentreprenør
Fyllinger	Utførende entreprenør	Det må ikke benyttes masser forurenset med snø, is eller tele til fylling.	Visuell kontroll		Sikre kvalitet av fylling	Til byggherre / hovedentreprenør
Komprimering	Utførende entreprenør	Tilbakefylte masser skal legges lagvis og komprimeres iht. til tabell 2 i NS 3458. Lett komprimering mot konstruksjoner. Ellers normal komprimering. Det gjøres	Protokoll	Iht. NS 3458	Sikre kvalitet av fyllinger	Til byggherre / hovedentreprenør

		kontrollkomprimering med måling av total deformasjon i forhold til før komprimering.				
Undergrunn	Utførende entreprenør	Fundamenter skal etableres på ikke omrørt frostfri grunn.	Visuell kontroll		Minimere fare for setninger	Til byggherre / hovedentreprenør
Utskifting av dårlige masser	Utførende entreprenør	Visuell observasjon av gravemassene utføres av graveentreprenør i samråd med byggherre/hovedentreprenør.	Visuell kontroll		Fjerne uegnede masser som ikke er avdekt i grunnundersøkelsene	Til geotekniker
Kontroll av fundamentplan	Byggeteknikker	RIG må få oversendt fundamentplan med laster			Sikre at prosjekteringen er ivaretatt	Til geotekniker

Referanser

1. **Norconsult.** 52308469 - NO-RIB-01 - Leangen B3 Prosjekteringsforutsetninger - Versjon 01. 2024-04-18.
2. **Rambøll.** 1350044052-1 - Leangen Travbane - Datarapport fra grunnundersøkelse. 2021-06-25.
3. **Multiconsult.** 10204200-RIG-RAP-001 - Tungavegen 1, Trondheim - Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser. 2018-05-31.
4. **ERA Geo.** 21395-RIG04 - Leangen Travbane - Felt B3 - Geoteknisk datarapport. 2024-06.
5. **Direktoratet for byggkvalitet.** Byggesaksforskriften (SAK10) - Publikasjonsnummer: HO-1/2011. 2011.
6. **Standard Norge.** NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. 2016.
7. —. NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler. 2020.
8. **Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE.** Veileder 1/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred - Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. 2020.
9. **RVO.** Veileder for grøftarbeid. 2022.
10. **Standard Norge.** NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger. 2014.
11. —. NS-EN 1998-5:2004+NA:2014 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold. 2014.
12. **Statens vegvesen.** Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger. 2012.
13. **Standard Norge.** NS 3458:2004 Komprimering - Krav og utførelse. 2004.
14. **Statens vegvesen.** Vegnormal N200 Vegbygging. 2022.
15. —. Veiledning N-V220 Geoteknikk i vegbygging. 2023.
16. **Kartverket.** Norgeskart. [Internett] norgeskart.no.

Vedlegg: Kategorisering iht. regelverk

Valg av geoteknisk kategori

Kapittel 2.1 i NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 definerer geoteknisk kategori, som kan benyttes til å fastsette kravene til geoteknisk prosjektering. Ut fra konstruksjonenes kompleksitet og fundamenteringsforhold, samt vurdering av grunnens kompleksitet settes det for dette oppdraget geoteknisk kategori 2.

Valg av konsekvensklasse

Konsekvensklasse (CC) defineres ut fra kriterier gitt i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, tillegg B.

Prosjektet vurderes å ha middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser, og settes dermed i CC2.

Valg av pålitelighetsklasse CC/RC

Tabell NA.A1 (901) i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 angir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Det er i tabellen delt opp i pålitelighetsklasse CC/RC for klasse 1 til 4. Pålitelighetsklassen er direkte knyttet opp mot konsekvensklassen (CC).

Grunnforhold og tiltak anses som enkelt og oversiktlig. Med dette plasseres disse arbeidene i pålitelighetsklasse CC/RC2.

Valg av prosjekteringskontrollklasse

Avhengig av konstruksjonens eller konstruksjonsdelens pålitelighetsklasse, er krav til prosjekteringskontroll klassifisert som prosjekteringskontrollklasse PKK, angitt i Tabell NA.A1 (902) i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016.

For pålitelighetsklasse 2, settes minste prosjekteringskontrollklasse PKK2. Det settes da krav til egenkontroll og intern systematisk kontroll. I tillegg settes det krav til utvidet kontroll. I PKK2 kan den utvidete kontrollen begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretak.

Valg av tiltaksklasse

Tiltaksklasse fastsettes ut fra Tabell 2 i veilederen til Byggesaksforskriften § 9-4. Fastsetting av tiltaksklasse er viktig for at oppgaven skal ansvarsbelegges med rett kompetanse. Ved søknad om tillatelse til tiltak skal forslag på tiltaksklasse angis, men det er kommunen som fastsetter tiltaksklassen.

Kriterier for tiltaksplassering for prosjektering bestemmer tiltaksklasse for prosjektet.

Tiltaksklasse 2 for geoteknikk omfatter blant annet fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990+NA plasseres i pålitelighetsklasse 2. For tiltaksklasse 2 skal det utføres uavhengig kontroll i henhold til § 14-7.

Valg av seismisk grunntype

På grunnlag av avstand til berg og type løsmasse på tomten skal det settes Grunntype etter Tabell NA.3.1 i NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021. For dette aktuelle prosjektet settes det generelt seismisk grunntype C. For grunntype A-E settes parameterne etter tabell NA.3.3 i NS-EN 1998-1.

For fastsettelse av spissverdien for berggrunnens akselerasjon, a_gR , benyttes tabell NA.3.2(901 til 911) i NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021. For det aktuelle tiltaket er spissverdien for berggrunnens akselerasjon på 0.25m/s^2 .



Vi gir deg trygg grunn.

ERA Geo er et uavhengig spesialiselskap innenfor geoteknikk, som jobber aktivt i det geotekniske miljøet. Vi bistår i prosjekter over hele Norge.

ERA Geo AS
era-geo.no

Verftsgata 10
6416 Molde

Tel.: 70 23 89 00
post@era-geo.no

Org.nr. NO 920 591 035 MVA

