SolHeim barnehage

Heim kommune

VEDLEGG V-28

Geoteknisk notat RIG03 – Geotekniske prosjekteringsforutsetninger
22.05.2026

Løvlien Georåd

Løvlien Georåd

SolHeim barnehage
250307 Notat RIG03
Geotekniske prosjekteringsforutsetninger

Fylke: Trøndelag	Kommune: Heim	Sted: Kyrksæterøra
Adresse: Lernesstranda 6	Gnr/bnr: Flere	

Tiltakshaver:	Heim kommune
Oppdragsgiver:	Selberg Arkitekter AS v/ Frøydis Aarnseth Aalbu
Rapport:	250307 Notat RIG03
Rapporttype:	Geoteknisk prosjekteringsnotat
Stikkord:	Geotekniske prosjekteringsforutsetninger
Koordinater:	UTM32 – Ø504010, N7018510

Rev.	Grunnlag	Dato	Saksbehandler	Kvalitetssikrer
00	Første utgave	10.02.2026	Audun Egeland Sanda	Sindre Schanke

Bilag
1 Kontrollplan
2 Myndighetskrav, geotekniske dimensjoneringsparametere og lastforutsetninger

Vedlegg
1 Beskrivelse av KS-system

Sammendrag

Det skal bygges en ny 7-avdelingsbarnehage i Kyrksæterøra i Heim kommune. Som en del av prosjektet skal det også adkomstvei til tomten utbedres, samt at ca. 200 m med Fv. 6430 skal omlegges.

Grunnforhold i tiltaksområdet består generelt av faste sand-, grus- og morenemasser. På oversiden av tiltaksområdet er det påvist tynnelag med sprøbruddleire. Områdestabilitet er utredet for tiltaket i tidligere fase av Norconsult. Uavhengig kvalitetssikring er utført av Dr.techn Olav Olsen.

Tiltaket og grunnforholdene plasseres i følgende klasser og kategorier:

Geoteknisk kategori	:	2
Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC)	:	2
Forslag til tiltaksklasse	:	2
Prosjekteringskontrollklasse (PKK)	:	2
Utførelseskontrollklasse (UKK)	:	2
Grunntype	:	C

1 Innledning

1.1 Beskrivelse

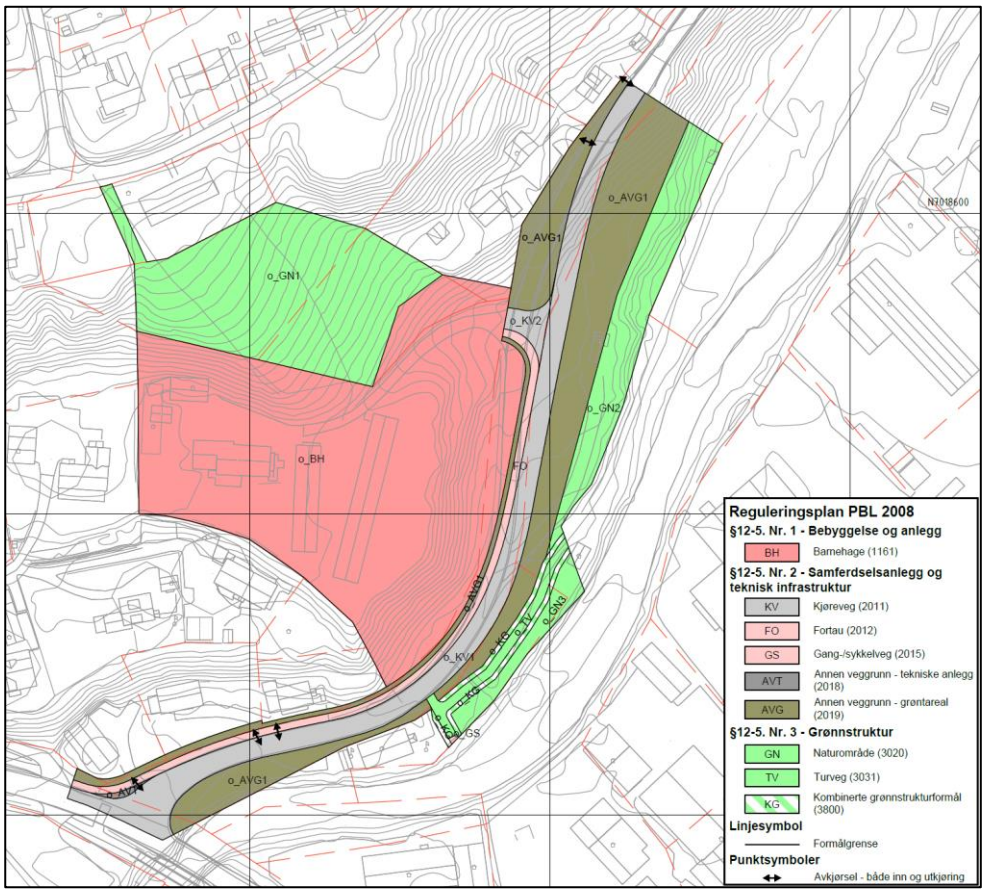
Selberg Arkitekter er engasjert til å utføre regulering og prosjektering av ny 7-avdelingsbarnehage (SolHeim barnehage) på Kyrksæterøra i Heim kommune, se plassering av tiltaksområdet Figur 1.1. Løvlien Georåd er underleverandør med ansvar for geoteknisk prosjektering.

Tiltakene som planlegges innenfor planområdet er:

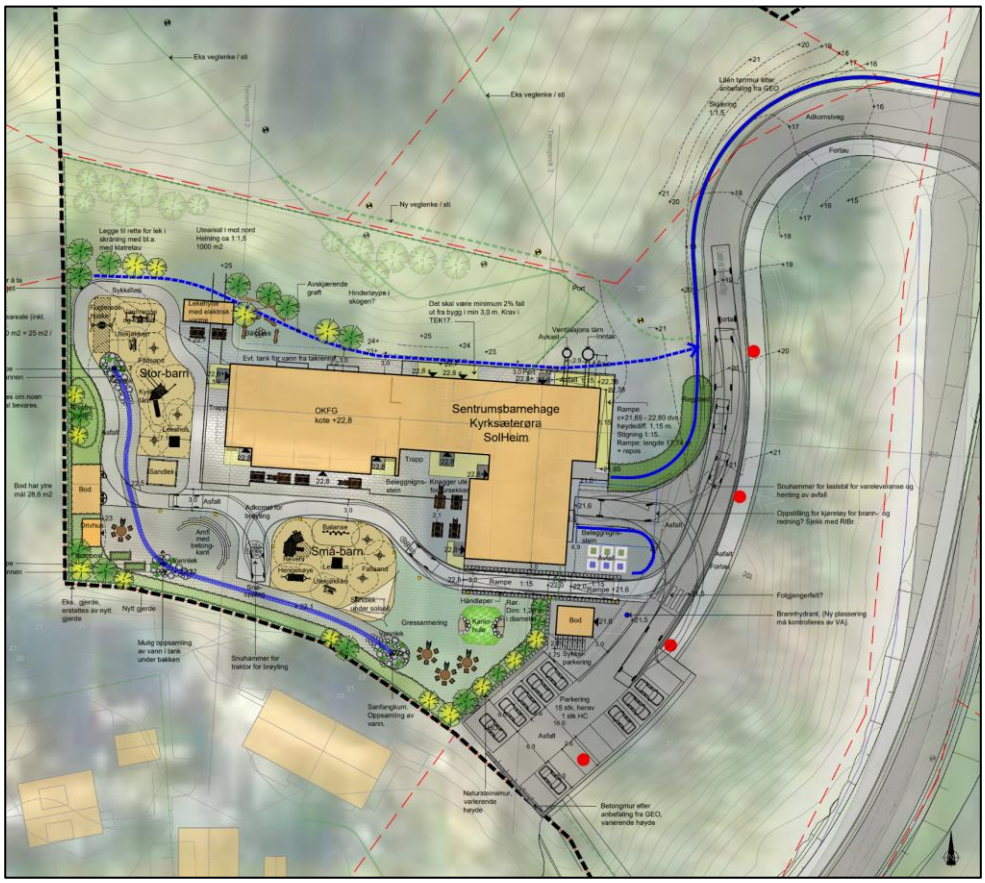
- Riving av eksisterende bebyggelse ved Lernesstranda 6A-6C
- Oppføring av ny 7-avdelings barnehage inkludert uteområder, parkering og adkomstvei ved Lernesstranda 6
- Omlegging av ca. 200 m av Lernessstranda (Fylkesvei 6430) for å bedre adkomst til barnehagen
- Ny gangs- og sykkelvei langs deler av Lernesstranda

Foreliggende notat beskriver de geotekniske prosjekteringsforutsetningene.

Figur 1.1 Oversiktskart over Kyrksæterøra sentrum. Tiltaksområdet er markert med rødt.



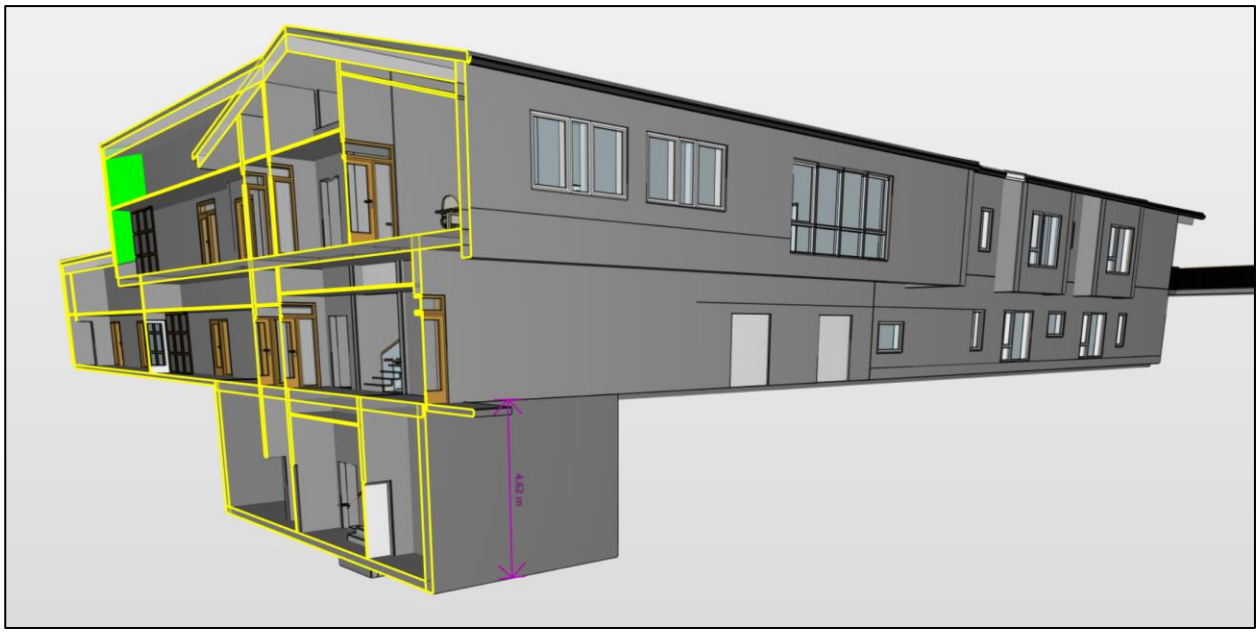
Figur 1.2 Planområdet, tegning fra Selberg Arkitekter.



Figur 1.3 Utsnitt fra oversendt situasjonsplan

Figur 1.4 ARK-modell sett mot nord.

Figur 1.5 ARK-modell, snitt fra øst til vest.



Figur 1.6 ARK-modell, snitt nord-sør. Dybde til kjeller er ca. 4,6 m.

1.2 Grunnlagsmateriale

Den geotekniske prosjekteringen bygger på grunnlagsmateriale fra ARK, LARK, RIVeg, RIVA og RIB som er hentet fra prosjekthotellet på Sharepoint.

2 Topografi og grunnforhold

2.1 Topografi

Planområdet ligger lavest ved Haugaelva, rundt kote 4, og stiger mot nord opp mot Haugaveien på ca. kote 45. Platået der barnehagen er planlagt er på ca. kote 23. Det forekommer bratte, naturlige skråninger i området. På over- og nedsiden av platået der barnehagen er planlagt, har terrenget helninger på inntil 1:1,4 (omtrent 35 grader). Generelt er alle skråninger i området tett begrodd med trær.

2.2 Grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelser i flere omganger. Følgende rapporter er brukt som prosjekteringsunderlag:

- Borpunkt M1-M10 Sentrumsbarnehagen, Norconsult 2025 [1]
- Borpunkt H1-H5 Haugaveien 33, Norconsult 2025 [2]
- Borpunkt LG1-LG10 Sentrumsbarnehagen, Proinvenia 2025 [3]

Figur 2.1 Oversikt over geotekniske boringer i planområdet. M-punkter = [1], H-punkter = [2] og LG-punkter [3].

Løsmassene i området består generelt av faste sand-, grus- og morenemasser. Over barnehagetomten, langs Haugaveien, er det påvist tynne lag med siltig sandig leire som har sprøbruddegenskaper. Det er installert poretrykksmålere flere punkter i området til inntil 15 m dybde. Samtlige målere har vært tørre ved avlesning.

For mer utfyllende beskrivelse av grunnforhold viser vi til overnevnte datarapporter og geoteknisk notat RIG02 [4].

3 Geoteknikk i prosjektet

3.1 Generelt

Barnehagen skal direktefundamenteres på betongfundament. Bygget skal ha to plan og kjeller under deler av østre del.

Geotekniske problemstillinger som må løses:

- Barnehage:
  - Fundamentering/bæreevne
  - Stabilitet av graveskråninger
  - Stabilitet av skråning mot nord (Haugaveien)
  - Jordtrykk mot kjellervegger
- Adkomstvei og G/S-vei:
  - Utgraving/stabilitet adkomstvei
  - Fundamentering bæreevne adkomstvei
  - Jordtrykk mot mur/tørrmurer
- Fylkesvei:
  - Stabilitet av ny veifylling
  - Bæreevne ny fylkesvei
- Utgraving for VA

Områdestabiliteten avklart for tiltaket er utredet av Norconsult [5]. Vurdering av naturfarer i forbindelse med vårt prosjekt er omtalt i notat RIG02 [4]. For å oppfylle sikkerhetskrav iht. NVE 1/2019 i detaljprosjekteringen må det dokumenteres at skjærflater i skråningen mot Haugaveien som påvirkes av utgraving for barnehagen minst har F_{cu} =1,61 og $F_{c\varphi}$ =1,25 [6]. For skjærflater som ikke påvirkes eller som kun går i sand-/grusmasser er krav til sikkerhet F_{cu} =1,61 og $F_{c\varphi}$ =1,25, iht. Eurokode 7 [7].

3.2 Miljøpåvirkning av geotekniske tiltak

Den geotekniske prosjekteringen gjennomføres med mål om å finne de mest rasjonelle og beste løsningene med best mulig ressursbruk, for slik å minimere miljøpåvirkningen til de geotekniske tiltakene.

4 Grensesnitt

Foreliggende prosjekteringsrapport omhandler det geotekniske - imidlertid med følgende presiseringer/begrensninger:

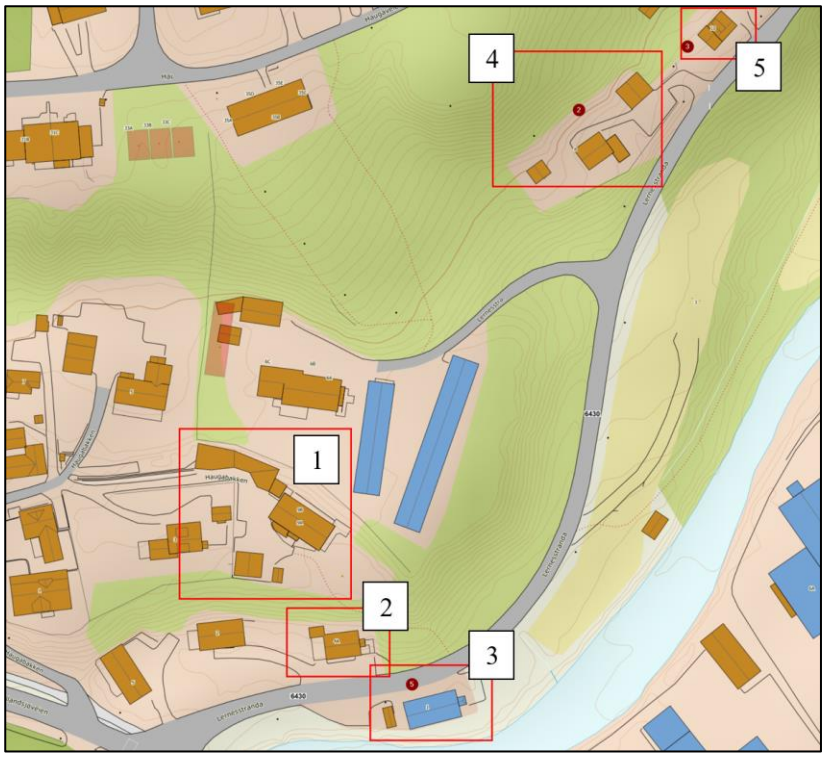
- Prosjektering av miljøteknikk er ikke inkludert.
- Prosjektering av utomhus overbygninger og flater er ikke inkludert.
- Prosjektering av overvannshåndtering og/eller drenering er ikke inkludert.
- Prosjektering av selve fundamentkonstruksjonen er ikke inkludert. Betong og konstruktive deler og sjikt, forutsettes prosjektert av byggeteknisk rådgiver.

4.1 Naboforhold

Det er ingen nære nabobygg som forventes å kunne bli påvirket av utgraving/fundamentering av barnehagen.

I forbindelse med utbygging av utomhusområdet ligger nabobygg ved Haugabakken 9A og 9B (1) nært tiltaksområdet. For omlegging av fylkesveien vil eiendommene ved Lernesstranda 1, 4A, 8 og 10 (2-5) være nærmest tiltaket.

Basert på grunnforhold i området forventes det ikke at planlagte tiltak skal føre til fare for setninger, men nabobygg kan bli påvirket av støy og vibrasjoner fra anleggsarbeidene. Kabler, rør og ledninger må ivaretas av prosjektet.



Figur 4.1 Oversikt over naboforhold til tiltaket.

5 Plan for kontroll og overvåkning

Prosjekt vurdert under geoteknisk kategori 2 (GK2) medfører krav om plan for kontroll og overvåkning for geotekniske arbeider.

Ansvarlig entreprenør må følge opp og fylle ut kontrollplanen underveis i arbeidene. Kontrollplanen er vedlagt, se bilag 1.

6 Referanser

[1] Norconsult Norge AS, «52500616-RIG-R01 Sentrumsbarnehage Målbakken - Geoteknisk datarapport,» 19.03.2025 (J01).

[2] Norconsult Norge AS, «52503238-RIG-R01 Haugaveien 33 - Geoteknisk vurderingsrapport,» 16.06.2025 (J01).

[3] Pro Invenia, «Geo-rapport-223510-01 Sentrumsbarnehage Kyrksæterøra,» 14.11.2025.

[4] Løvlien Georåd, «250307 Notat RIG02 Sentrumsbarnehagen Kyrksæterøra - Geotekniske vurdering til regulering,» 22.01.2026.

[5] Norconsult Norge AS, «52500616-RIG-R02 Sentrumsbarnehage Målbakken - Geoteknisk vurderingsrapport,» 09.04.2025 (J01).

[6] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Veileder nr.1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, 2020.

[7] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler.

[8] Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), «Byggesaksforskriften (SAK10),» [Internett]. Available: https://dibk.no/byggeregler/sak/.

[9] Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), «Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger,» [Internett]. Available: https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/7/innledning/.

[10] Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), «Kapittel 10 Konstruksjonssikkerhet,» [Internett]. Available: https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/10/10-2/.

[11] Standard Norge, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.

[12] Statens vegvesen, «Veiledning N-V220:2025 Geoteknikk i vegbygging,» 10 02 2025. [Internett]. Available: https://viewers.vegnorm.vegvesen.no/product/860018/nb.

[13] Statens vegvesen, «Vegnormal N200:2024 Vegbygging,» 20 12 2024. [Internett]. Available: https://viewers.vegnorm.vegvesen.no/product/860015/nb.

[14] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: https://atlas.nve.no. [Funnet 2025].

[15] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «NVE Atlas,» [Internett]. Available: http://atlas.nve.no. [Funnet 2025].

[16] Statens vegvesen, «Vegkart,» [Internett]. Available: https://vegkart.atlas.vegvesen.no/. [Funnet 06 02 2026].

250307 SolHeim barnehage

Bilag 1 - Plan for kontroll og overvåkning av geotekniske arbeider

Eurokode 7, ref. [7], kap 4.2 og 4.3 stiller krav til at den prosjekterende skal utføre kontroll av forutsetningene som er fastsatt i prosjekteringen.

Løvlien Georåd forutsetter å bli varslet i god tid før grunnarbeidene igangsettes slik at tidspunkt for nødvendige befaringer og kontroller kan planlegges og koordineres med utførende entreprenør.

Prosjekt vurdert under geoteknisk kategori 2 (GK2) medfører krav om kontrollplan som entreprenøren skal følge under grunnarbeidene. Entreprenøren skal også utarbeide egne kontrollplaner iht. sine kvalitetssikringssystemer. Se Tabell 1 for kontrollplan.

Tabell 1 Kontrollplan

Kontrollpunkt	Kontrollområde	Ansvarlig	Kontrollert (dato/sign)
1	Avvikende grunnforhold fra det som ble forutsatt i prosjekteringen, skal umiddelbart rapporteres	ENT/RIG	
2	Avvik fra prosjekteringen registreres og rapporteres umiddelbart	ENT/RIG	
3	Avbrudd i arbeid / tilstand ved gjenoppstart rapporteres til geoteknisk prosjekterende	ENT	
4	Sjekklister fra grunnarbeider oversendes geoteknisk prosjekterende og uavhengig kontrollerende	ENT	
5	Avlesning av poretrykksmålere	RIG	
6	Prosedyre for etablering og komprimering av kvalitetsfylling iht. NS3458 skal følges	ENT	
7	Dokumentasjon av fyllingsarbeider, lagdeling, komprimeringslogger/komprimeringskart skal utarbeides	ENT	

Bilag 2 - Myndighetskrav, geotekniske dimensjoneringsparametere og lastforutsetninger

Følgende forskrifter, standarder og veiledninger legges til grunn i den geotekniske prosjekteringen.

Forskrifter:

- SAK10 Byggesaksforskriften [8]
- TEK17 Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger [9]
- TEK17 Kapittel 10 Konstruksjonssikkerhet [10]

Prosjekteringsstandarder:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0) [11]
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7-1) [7]

Veiledninger:

- NVEs veileder 1/2019 [6]
- Statens vegvesen, Veiledning V220 Geoteknikk i vegbygging, 2025 [12]
- Statens vegvesen, Vegnormal N200 Vegbygging, 2024 [13]

➢ Dimensjonerende brukstid

Det er ikke fastsatt en spesiell dimensjonerende brukstid i prosjektet. I den videre geotekniske prosjekteringen legges dimensjonerende brukstid på 50 år til grunn iht. Eurokode 0: «*Bygningskonstruksjoner og andre vanlige konstruksjoner*».

Dette gjelder også for prosjektering av fylkesveien.

➢ TEK17 Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK17 Kapittel 7 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Stormflo er ikke en aktuell påkjenning. Området ligger ikke innenfor en aktsomhetssone for flom iht. NVE Atlas [14].

Områdestabilitet er utredet for tiltaket [5]. Det er gjort vurdering av hvordan prosjekteringen skal ivareta sikkerhet i kapitel 3.1 og notat RIG02 [4].

Vestre del av barnehagetomten ligger innenfor et aktsomhetsområde for jord- og flomskred iht. NVEs Atlas [15].

Aktsomhetssonen ligger i en relativt bratt skråning (ca. 35 grader), men den er kun 20-25 m høydeforskjell, den er tett begrodd og boringer viser svært faste masser, antagelig sand/grus/morene.

ARK har vært i kontakt med NVE for avklaring om behov for utredning av fare for jord- og flomskred. NVE har uttalt at aktsomhetsområdet knytter seg til en lokal løsmasseskråning der sikkerheten mest hensiktsmessig dokumenteres gjennom geoteknisk vurdering av skråningsstabilitet. Dette vil bli vurdert i den geotekniske prosjekteringen.

Ytterligere risiko for skred i bratt terreng er ikke vurdert.

Figur 6.1 Aktsomhetsområde for jord- og flomskred.

- TEK17 Kapittel 10 Konstruksjonssikkerhet

Ved å benytte gjeldende standarder (Eurokoder), vil kravene i TEK17 Kapittel 10 være ivaretatt.

- Geoteknisk kategori

Iht. Eurokode 7 skal prosjektets grunnarbeider plasseres i geoteknisk kategori.

For barnehagen:
Prosjektet vurderes å kunne utføres med kjente og utprøvde løsninger for utgraving og fundamentering, dermed velges **geoteknisk kategori 2** for prosjektet.

For omlegging av fylkesveien:
Geoteknisk kategori skal, iht. 1.1.1 i N200 [13], velges med utgangpunkt i Eurokode 7. Grunnforholdene ved veien forventes å bestå av faste sand- og grusmasser. Det kan bli behov for noe masseutskifting. Vi vurderer at prosjektet kan klassifiseres i **geoteknisk kategori 2**.

- Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC)

Iht. Eurokode 0 skal konsekvensklasse og pålitelighetsklasse CC/RC vurderes for grunnarbeider.

For barnehagen:
Fra tabell NA.A1(901) i Eurokode 0 vurderes «Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold» å være pålitelighetsklasse **CC/RC 2** for dette prosjekt.

For omlegging av fylkesveien:
For valg av konsekvens- og pålitelighetsklasse benyttes tabell 1.1.1-1 fra V220 [12].

ÅDT for Fv. 6430 er 1300 [16]. Dette tilsier CC/RC1, men i byggetiden vil mulige omkjøringsveier (Åsveien, Skograndveien og Nessaveien) kunne få ÅDT over 1500 som er grensen for CC/RC2. Omlegging av fylkesveien vurderes derfor iht. **CC/RC2.**

- Tiltaksklasse

Fastsettelse av tiltaksklasse gjøres iht. SAK10 § 9-4 Oppdeling i tiltaksklasser. Bestemmelsen deler inn de tre tiltaksklassene etter kompleksitet, vanskelighetsgrad og mulige konsekvenser mangler og feil kan få for helse, miljø og sikkerhet. Inndelingen er uavhengig av funksjon og fagområde.

Prosjektet vurderes plassert i **tiltaksklasse 2** med bakgrunn i «liten kompleksitet og vanskelighet, men der mangler eller feil kan føre til middels til store konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet.»

SAK10 § 14-2 og §14-7 stiller krav til uavhengig kontroll av geoteknisk prosjektering i tiltaksklasse 2 og 3.

- Kvalitetssystem

Se presentasjon av vårt kvalitetssystem i vedlegg 1.

- Prosjekteringskontroll

Iht. Eurokode 0 stilles det krav til kontroll iht. prosjekteringsklasse **PKK2** av prosjektering i CC/RC 2. Dette innebærer egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll.

For prosjekter i PKK2 kan den utvidede kontrollen begrenses til å bekrefte at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført.

Utvidet kontroll skal utføres i byggherrens regi. Den som utfører uavhengig kontroll etter byggesaksforskriften kan også utføre utvidet kontroll der dette er hensiktsmessig.

- Utførelseskontroll

Iht. Eurokode 0 stilles det krav til kontroll av utførelse iht. minste Utførelsesklasse **UKK2** ved CC/RC 2 for grunnarbeider. Dette innebærer egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll.

Dette betyr i praksis at utførende entreprenør må ha et kvalitetssikringssystem og utarbeide:

- Prosjektspesifikk kontrollplan for sine arbeider
- Sjekklister og kontrolldokumentasjon for arbeidene

Utvidet kontroll i utførelseskontrollklasse UKK2 skal bekrefte at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det utførende foretaket.

Utførelsen skal også følge de anvisninger som gis fra ansvarlig prosjekterende for geoteknikk.

Utvidet kontroll og uavhengig kontroll skal utføres i byggherrens regi. Den som utfører uavhengig kontroll etter byggesaksforskriften kan også utføre utvidet kontroll der dette er hensiktsmessig. Det anbefales likevel at geoteknisk prosjekterende gjør begge disse kontrollene av praktiske årsaker siden de har best kjennskap til prosjektering.

❖ Geotekniske dimensjoneringsparametere

Det etterfølgende beskriver generelle geotekniske dimensjoneringsparametere som er lagt til grunn i prosjekteringen.

Karakteristiske dimensjoneringsparametere for naturlig avsatte løsmasser er bestemt på bakgrunn av utførte grunnundersøkelser. For massetyper der karakteristiske parametere på opptatte prøver ikke foreligger, benyttes erfaringsverdier fra Statens vegvesen *Håndbok V220* [12].

For dette oppdraget er parameter benyttet av Norconsult [5] samt erfaringstall fra *Håndbok V220* anvendt ved fastsettelse av materialparametere. Benyttede materialparametere er presentert i Tabell 2.

Tabell 2 Materialparametere for drenerte beregninger

Materiale	γ (kN/m^3)	φ (°)	a (kPa)
Siltig leire	20	25	5
Grusig sand	18	36	5
Morene	21	38	5
Sprengstein / Maskinkult	19	42	5

❖ Bruddgrensetilstander og lastforutsetninger

➢ <u>Bruddgrensetilstander</u>

GEO: Bæreevne fundamenter, stabilitet utgraving, jordtrykk kjellervegger og støttemurer

➢ <u>Nyttelaster</u>

Karakteristisk jevnt fordelt last:
Trafikkareal vei/kjørearealer: 15 kN/m^2
Sideterreng: 5 kN/m^2

➢ <u>Trafikklast ved stabilitetsberegninger</u>

Karakteristisk jevnt fordelt last:
Trafikkareal vei [1)]: 15 kN/m^2
Gang- og sykkelveier 10 kN/m^2

Sideterreng: 0 kN/m^2

[1)] Fra *Vegnormal N200*, kapittel 1.4.5 [13] «*For trafikklaster ved stabilitetsberegninger skal det benyttes en jevnt fordelt karakteristisk last på 15 kPa over hele vegbredden hvis dette er mest ugunstig. Det skal benyttes en partialfaktor for trafikklast på* γ_Q *= 1,3 (eller 0 hvis lasten har gunstig virkning).*»

- Vanntrykk, poretrykk

Det benyttes en grunnvannstand forsiktig antatt ut fra øvrige geotekniske data og erfaring fra områdene. Poretrykk antas hydrostatisk fordelt med mindre målinger eller beregninger viser avvikende fordeling.

- Lastfaktorer

For stabilitetsberegninger etter *dimensjoneringsmetode 3* benyttes lastfaktorer iht. tabell NA.A1.2(C) i Eurokode 0.

- Permanent last: $\gamma_{Gj,sup}$ = 1,00 (ugunstig)
- Permanent last: $\gamma_{Gj,inf}$ = 1,00 (gunstig)
- Variabel last: $\gamma_{Q,1}$ = 1,30 (Dominerende)

Ved prosjektering av støttekonstruksjoner og bæreevne for fundamenter etter *dimensjoneringsmetode 2* (f.eks. ved bruk av Plaxis) benyttes lastfaktorer fra tabell NA.A1.2(B) i Eurokode 0. I utgangspunktet velges den minst gunstige lastkombinasjonen etter ligning 6.10a og 6.10b i Eurokode 0: (6.10a/6.10b):

- Permanent last: $\gamma_{Gj,sup}$ = 1,35 / 1,20 (Ugunstig)
- Permanent last: $\gamma_{Gj,inf}$ = 1,00 / 1,00 (Gunstig)
- Variabel last: $\gamma_{Q,1}$ = 1,05[1)] / 1,50 (Dominerende, 0 hvis gunstig)

[1)] 1,50* $\psi_{0,1}$, $\psi_{0,1}$ = 0,7

- Bruksgrensetilstand (setninger)

Ved beregninger av setninger benyttes lastkombinasjon etter ligning 6.16b i Eurokode 0: «*Kvasi-permanent kombinasjon*» som normalt benyttes for langtidsvirkninger og konstruksjonens utseende. Verdier for ψ_2 er hentet fra tabell NA.A1.1 i Eurokode 0.

- Kontorer: ψ_2 = 0,3
- Boliger: ψ_2 = 0,3
- Lager: ψ_2 = 0,8
- Snølast: ψ_2 = 0,2

- Partialfaktorer

Ved geoteknisk prosjektering av lokalstabilitet, fundamentering og støttekonstruksjoner gjelder følgende krav til materialfaktor iht. Eurokode 7:

Effektivspenningsanalyser: $\gamma_M \geq 1,25$
Totalspenningsanalyser: $\gamma_M \geq 1,4$

For å oppfylle sikkerhetskrav iht. NVE 1/2019 i detaljprosjekteringen må det dokumenteres at skjærflater i skråningen mot Haugaveien som påvirkes av utgraving for barnehagen minst har F_{cu} =1,61 og $F_{c\varphi}$ =1,25 [6].

- Seismisk påvirkning

Bygninger klassifiseres i seismiske klasser avhengig av konsekvensene av sammenbrudd for menneskeliv, av deres betydning for offentlig sikkerhet og beskyttelse av befolkningen umiddelbart etter et jordskjelv, og av de sosiale og økonomiske konsekvensene av sammenbrudd. De seismiske klassene bestemmes iht. Eurokode 8, del 1, punkt 4.2.5 og Tabell NA.4(902).

Planlagt bygg vurderes plassert i kategorien «Skoler og institusjonsbygg», som medfører seismisk klasse IIIa.

Iht. NS-EN 1998-1(2004)+A1(2013)+NA(2021) Eurokode 8 punkt NA.3.2.1(5) kan påvisning av motstand mot seismisk påvirkning etter NS-EN 1998 utelates for konstruksjoner i seismisk klasse I-IIIa i tilfeller som oppfyller ett av følgende kritierier:

- konstruksjoner i seismisk klasse I;
- konstruksjoner der grunntype er A-E og med beliggenhet der grunnakselerasjonen inklusiv grunnforsterkning tilfredsstiller formelen $a_gS \leq 0{,}50$ m/s^2;
- konstruksjoner der grunntype er A-E med beliggenhet der grunnakselerasjonen tilfredsstiller formelen $a_g \leq 0{,}30$ m/s^2;
- konstruksjoner der grunntype er A-E med en dimensjonerende brukstid mindre eller lik 2 år;
- konstruksjoner med dimensjonerende akselerasjon $S_d \leq 0{,}50$ m/s^2 beregnet med a) konstruksjonsfaktor $q \leq 1{,}5$ b) ingen reduksjon av stivhetsegenskapene etter 4.3.1(7) og c) med en konservativ antakelse av stivhet i grunn.

Spissverdi for berggrunnens akselerasjon, a_{gR} (PGA), er iht. Tabell NA.3.2(901) lik 0,25 m/s^2 for Heim kommune. Seismisk faktor, γ_1, settes til 1,25 for seismisk klasse IIIa. Dette gir $a_g = a_{gR} * \gamma_1$ = 0,313 m/s^2. Grunntype vurderes til C, som medfører S=1,5.

$a_g * S$ = 0,47 m/s^2 < 0,50 m/s^2 som medfører at dimensjonering for jordskjelv kan utelates iht. Eurokode 8 punkt NA.3.2.1(5).

BESKRIVELSE AV LØVLIEN GEORÅDS STYRINGSSYSTEM FOR KVALITETSSIKRING OG MILJØLEDELSE

Kontekst

Løvlien Georåd AS er en totalleverandør av geotekniske rådgivningstjenester, felt- og laboratorieundersøkelser. Dette innbefatter

- Geoteknisk rådgivning og prosjektering
- Geotekniske laboratorieundersøkelser
- Geotekniske feltundersøkelser

Løvlien Georåd AS skal tilfredsstille kundens krav til miljø, kvalitet og samfunnsansvar. Hele organisasjonen gjennomgår jevnlige revisjoner fra eksterne sertifiseringsselskap og intern revisjon. Løvlien Georåd AS er sertifisert i henhold til ISO 9001 og ISO 14001.

Løvlien Georåd AS følger gjeldene norske lover og forskrifter.

Hensikt

Denne beskrivelsen skal sikre at oppdrag blir utført i henhold til Løvlien Georåds krav til kvalitet og rutiner og at dette kan dokumenteres.

Overordnet beskrivelse

Løvlien Georåd sitt ledelsessystem for kvalitet og miljø:	StyrSYS
Løvlien Georåd sitt dokumentstyringssystem:	PowerOffice (PO)

StyrSYS er et prosessorientert web-basert styringssystem basert på NS-EN ISO 9001 Ledelsessystemer for kvalitet og NS-EN ISO 14001 Ledelsessystemer for miljø, utviklet i samarbeid med Rådgivende Ingeniørers Forening (RIF). Vårt styringssystem er sertifisert iht. ISO9001:2015 og ISO14001:2015. StyrSYS sikrer at prosjektering og rådgivning utført av Løvlien Georåd gjennomføres iht. gjeldende lovverk og krav. Videre sikrer prosedyrer og rutiner at våre leveranser holder ønsket kvalitet. Alle oppdrag utført av Løvlien Georåd gjennomføres iht. rutiner i StyrSYS som tilfredsstiller krav i Plan- og bygningsloven og arbeidsmiljøloven (byggherreforskriften og internkontrollforskriften).

Styringssystemet oppdateres jevnlig både av oss etter ledelsens gjennomgåelse og sentralt med oppdateringer i StyrSYS. Vi gjennomfører internrevisjoner av våre prosjekter og eksternrevisjon av systemet hvert år.

Kvalitetssikring i oppdrag

For å sikre kvaliteten i våre prosjekter utarbeides det en kontroll- og leveranseplan basert på rutiner i StyrSYS tilpasset det enkelte prosjekt. Kontroll- og leveranseplanen er sentral for å kunne oppnå ønsket kvalitet på prosjektene og beskriver den planlagte leveransen.

Følgende rutiner skal følges i alle oppdrag:

1. *Gjennomføring av oppstartsmøte*
   Omfang og faglige utfordringer i prosjektet diskuteres.
2. *Oppretting av prosjektregistreringsark*
   Omslagsark med prosjektinformasjon og overordnet sjekkliste for prosjektet fylles ut. Omslagsarket inneholder en sammenfattet oversikt over kontrollområder for følgende oppdrag/faser:
   - Prosjektoppstart
   - Befaring
   - Oppdrag med grunnundersøkelser
   - Oppdrag med laboratorieforsøk
   - Oppdrag med rådgivning/prosjektering
   - Definerte frister
3. *Etablering av kontroll- og leveranseplan*
   I prosjekter med begrenset omfang av dokumenter, kan omslagsarket benyttes (dvs. inntil tre leveransedokumenter). For alle andre oppdrag skal det utarbeides en prosjekttilpasset kontroll- og leveranseplan med kort beskrivelse av planlagte leveranser (rapporter og notater) og tilhørende sjekklister. Kontroll- og leveranseplanen revideres underveis i prosjektet dersom dette er nødvendig.
4. *Innhenting av informasjon om grunnforhold (grunnundersøkelser)*
   For geoteknisk rådgivning og prosjektering må det foreligge tilstrekkelig informasjon om grunnforholdene for vurderingene som skal gjøres. Nødvendig omfang av eventuelle nye felt- og laboratorieundersøkelser vurderes av prosjektansvarlig og sidemannskontrollør. Resultater fra felt- og laboratorieundersøkelser presenteres i egne datarapporter.
5. *Etablering av prosjekteringsforutsetninger*
   For alle prosjekter hvor Løvlien Georåd AS har ansvarsrett for geoteknisk prosjektering, utarbeides det et eget notat med beskrivelser av prosjekteringsforutsetninger, fortrinnsvis før oppstart prosjektering. Dette sikrer at prosjekteringen utføres etter gjeldende regelverk og standarder.
6. *Utførelse av beregninger*
   Som grunnlag for geoteknisk rådgivning og prosjektering må det ofte utføres beregninger. Omfang og valg av beregningsmetode vil variere fra oppdrag til oppdrag, det er derfor vanskelig å definere en fast rutine for dette arbeidet. For de fleste oppdrag vil det ikke være nødvendig å presentere beregningsmetoden og selve beregningene i produserte dokumenter (rapporter, notater og tegninger). Like fullt skal kontroll av relevante beregninger være en naturlig del av egenkontrollen og sidemannskontrollen. For å forenkle kontrollarbeidet, bør det utarbeides et beregningshefte hvor relevant informasjon om oppdraget, forutsetninger og beregninger presenteres.

7. *Leveranser*
   Rapporter, notater og tegninger som sendes oppdragsgiver skal underbygges med relevant dokumentasjon, herunder bl.a. overnevnte prosjekteringsforutsetninger, notater og beregningshefter der dette er hensiktsmessig. For alle ferdigproduserte rapporter og notater skal relevante sjekklister være utfylt og nødvendig kontroll utført.
8. *Prosjektavslutning*
   Ved fullført prosjekt skal prosjektansvarlig kontrollere at:
   - Produserte rapporter og notater med tilhørende sjekklister er lagret i PO
   - Alle relevante eposter og bilder (fra befaringer o.l.) er lagret i PO
   - Kontroll- og leveranseplan er utfylt, signert og lagret i PO
   - Utskrevne rapporter, notater, tegninger, ev. møtereferat og håndskrevne notater og skisser etc. legges i en egen mappe med omsluttet prosjektregistreringsark. Mapper arkiveres fortløpende.

Miljøledelse i oppdrag

Balanse mellom miljø, samfunn og økonomi anses som avgjørende for å kunne dekke nåtidens behov uten å ødelegge framtidige generasjoners evne til å dekke sine behov. Målet om bærekraftig utvikling oppnås ved å balansere disse tre bærekraftsøylene.

Gjennom god geoteknisk rådgivning utfører Løvlien Georåd også miljøriktig rådgivning. Vi vektlegger gode, dokumenterte og sikre løsninger i vår rådgivning, med mål om å minimere ressursbruken og dermed miljøpåkjenningen i prosjektene vi er involvert i.

Miljøledelse i drift

Løvlien Georåd AS har et ledelsessystem hvor alle avdelinger og ansatte har retningslinjer for å redusere miljøbelastningen og fremme miljømessige forbedringer.

Kontroll og godkjenning

Ferdigproduserte dokumenter gjennomgår kontroll etter følgende prosedyrer:

- Egenkontroll
  Den som utarbeider dokumentet, skal utføre egenkontrollen. Dette gjelder også i tilfeller hvor deler av tegnearbeidet o.l. utføres av en tredje person.
- Sidemannskontroll
  En annen medarbeider med tilstrekkelig faglig kompetanse/bakgrunn kontrollerer dokumentet. Egenkontroll skal alltid være utført i forkant.
- Godkjenning
  Ved geoteknisk kategori 3 skal prinsippene i et prosjekt godkjennes av geotekniker med minst 8 års relevant erfaring.
- Fagkontroll områdestabilitet
  Prosjekter som ligger innenfor aktsomhetsområder for områdeskred iht. NVEs veileder 1/2019 (ref. punkt 3 i tabell 3.1 i veilederen), skal kontrolleres av geotekniker med fagansvar innen området.

Omfanget av kontroll tilpasses myndighetskrav, det arbeidet som skal kontrolleres, typen oppdrag og det produserte dokumentet. Som hjelpemiddel til kontrollen er det utarbeidet nummererte standard sjekklister for ulike typer kontrollaktiviteter. Det kan også lages prosjektspesifikke sjekklister basert på en standard mal for Løvlien Georåd.

Ferdigproduserte dokumenter som sendes oppdragsgiver skal være kontrollert og godkjent. Dersom dokumentet ikke er endelig, skal dette klart komme frem ved anmerkning «FORELØPIG» eller tilsvarende.

Krav til modenhet av prosjekt før samsvarserklæring kan underskrives

- Rammesøknad
  Det må være dokumentert at eiendommen er bebyggbar innenfor normale teknisk økonomiske rammer.
- Igangsettingssøknad
  Geotekniske prosjekteringsforutsetninger for arbeidet må være utarbeidet og gjennomførbarheten til prinsippene for utførelse må være dokumentert.

Pål Skjæret
Kvalitets- og miljøleder

Kristoffer Rabstad
Daglig leder