Ulstein kommune

Sundgotmarka barnehage

Geoteknisk prosjekteringsrapport

52505381 Sundgotmarka barnehage Dokumentnr.: **52505381-RIG-R02** Versjon: **J01** Dato: **2026-09-24**



Norconsult

Oppdragsgiver:	Ulstein kommune
Oppdragsgivers kontaktperson:	Anne Hestflått
Rådgiver:	Norconsult Norge AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Oppdragsleder:	Randi Helene
Fagansvarlig:	Simone Dorigato (geotekniker)
Andre nøkkelpersoner:	Ingelin Gjengedal (geotekniker)

Emneord	Geoteknisk prosjektering	
Fylke	Møre og Romsdal	
Kommune	Ulstein	
Sted	Hasund	
Koordinatsystem	UTM32	
Høydesystem	NN2000	
Prosjekt koordinater	**Nord:** 6913000	**Øst:** 335455

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J01	2026-09-24	For bruk	Sidor	INGGJ	RaTor

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1 Innledning **4**
1.1 Løsmassekart 6
1.2 NVE Atlas 6
2 Grunnforhold **7**
2.1 Grunnvannstand 9
2.2 Tidligere grunnundersøkelser 9
3 Sikkerhet mot naturpåkjenninger **10**
3.1 Flom og flo 10
3.2 Stormflo 10
3.3 Skred 10
4 Prosjekteringsforutsetninger **12**
4.1 Regelverk 12
4.2 Geoteknisk kategori, pålitelighetsklasse og tiltaksklasse 12
4.3 Kontroll av prosjektering og utførelse iht. Eurokode og SAK 10 13
5 Prosjekteringsgrunnlag **14**
5.1 Partialfaktorer 14
5.2 Dimensjonering for seismisk påvirkning 15
6 Fundamenteringsforhold **16**
6.1 Grunnarbeider og fundamentering 16
6.2 Setninger 17
6.2.1 Parkering/tilkomst vei/asfaltert område 17
6.3 Frostdybden 17
6.4 Bæreevne 18
7 Kontrollplan, oppfølging og kontroll **19**
8 Fareidentifikasjon og restrisiko **20**
8.1 Fareidentifikasjon 20
8.2 Restrisiko 20
9 Referanser **20**

1 Innledning

Norconsult Norge AS er engasjert av Ulstein kommune for å utføre geotekniske prosjektering i forbindelse med bygging av en barnehage i Hasund i Ulstein kommune. Tiltaksområdet ligger sør for Hasundgot Arena, ved siden av Gjerdsbakkvegen (figur 1). Tiltaksområdet framstår som kupert terreng med myr. Terrengnivå ligger på omtrent 33-35 meter over havet.

Sundgotmarka barnehage er en ettetasjes bygning med OK gulv på kote +33,5 m. Se figur 2.

Formålet med denne rapporten er å presentere de geotekniske vurderingene som er gjort og dokumentere at den geotekniske prosjekteringen er utført i henhold til gjeldende regelverk.



Figur 1: Oversiktskart hentet fra Norgeskart. Tiltaksområdet er indikert med en rød ellipse.



Figur 2 Situasjonsplan og plangrense, fra Norconsult Norge AS.



Figur 3: Illustrasjon, fra Norconsult Norge AS.

1.1 Løsmassekart

NGU løsmassekart 1: 50 000 indikerer at løsmassene i tiltaksområdet består av morenemateriale indikert med grønn eller lysegrønn farge, i sammenhengende dekke stedvis med stor mektighet eller tynt dekke over berggrunnen. Morenemateriale er dårlig sortert, ofte kompakt og kan inneholde alle kornstørrelser, alt fra leir til stein og store blokker.Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon av et øvre lag i jordprofilet. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden er det nødvendig med geotekniske grunnundersøkelser.



Figur 4: NGUs Løsmassekart. Tiltaksområdet er indikert med en rød ellipse. Det er ikke kartlagt myrområder.

1.2 NVE Atlas

Ifølge NVE Atlas ligger tomta ikke innenfor en kartlagt kvikkleiresone og ikke innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Planområdet ligger under marin grense (blå linje), se Figur 5.



Figur 5: Aktsomhetskart fra NVE Atlas. Tiltaksområdet er indikert med en rød ellipse.

2 Grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelser i tiltaksområdet i uke 42-2025. Det er utført grunnundersøkelser i form av totalsonderinger i 4 posisjoner og naverprøvetaking i 3 av disse, benevnt som H1 til H4. Se boreplan V200 og Datarapport 52505381-RIG-R01.

Beskrivelser av boremotstand ved totalsondering:

Boreposisjon H1, tegninger nr. V201.

Ut fra boremotstand ved totalsonderinger kan posisjonen H1 beskrives fra terrengnivå som:

- Bløte/løst lagrede masser, antatt torv med mektighet på ca.2,0 m.
- Bløte/løst lagrede til middels faste masser, antatt organiske og sandige masser med mektighet på ca. 0,5 m.
- Faste til meget faste masser i veksling med tynne lag med lavere motstand, antatt morene.

I posisjon H1 er det registrert antatt berg på 4,1 meters dybde.

I posisjon H1 er det tatt opp naverprøver fra 1,0 til 4,0 meters dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver består massene fra topp til bunn av torv.

Resultatene fra totalsonderingen avviker fra resultatene fra prøvetaking og laboratorieanalysen av prøvene.

Totalsonderingen registrerer 2,5 meter av torv/organiske masser mens analysen av prøvene viser 4,0 meter av torv/organiske masser. Dette kan skyldes at området er ganske kupert, og selv på kort avstand varierer tykkelsen på det organiske materialet betydelig.

Boreposisjon H2, tegninger nr. V201.

Ut fra boremotstand ved totalsonderinger kan posisjonen H2 beskrives fra terrengnivå som:

- Bløte/løst lagrede masser, antatt torv/myr med mektighet på ca.1,6 m.
- Middels faste masser, antatt organiske og sandige masser med mektighet på ca. 1,5 m.
- Faste til meget faste masser i veksling med tynne lag med lavere motstand, antatt morene.

I posisjon H2 er det registrert antatt berg på 3,6 meters dybde.

Boreposisjon H3, tegninger nr. V201.

Ut fra boremotstand ved totalsonderinger kan posisjonen H3 beskrives fra terrengnivå som:

- Bløte/løst lagrede masser, antatt torv med mektighet på ca.1,0 m.
- Middels faste masser, antatt organiske og sandige masser med mektighet på ca. 0,9 m.
- Faste til meget faste masser i veksling med tynne lag med lavere motstand, antatt morene.

I posisjon H3 er det registrert antatt berg på 3,0 meters dybde.

I posisjon H3 er det tatt opp naverprøver fra 0,0 til 2,0 meters dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives massene fra toppen som torv og deretter som humusholdig sand. Registrert vanninnhold (w) er 37,1 % i humusholdig sand.

Boreposisjon H4, tegninger nr. V202.

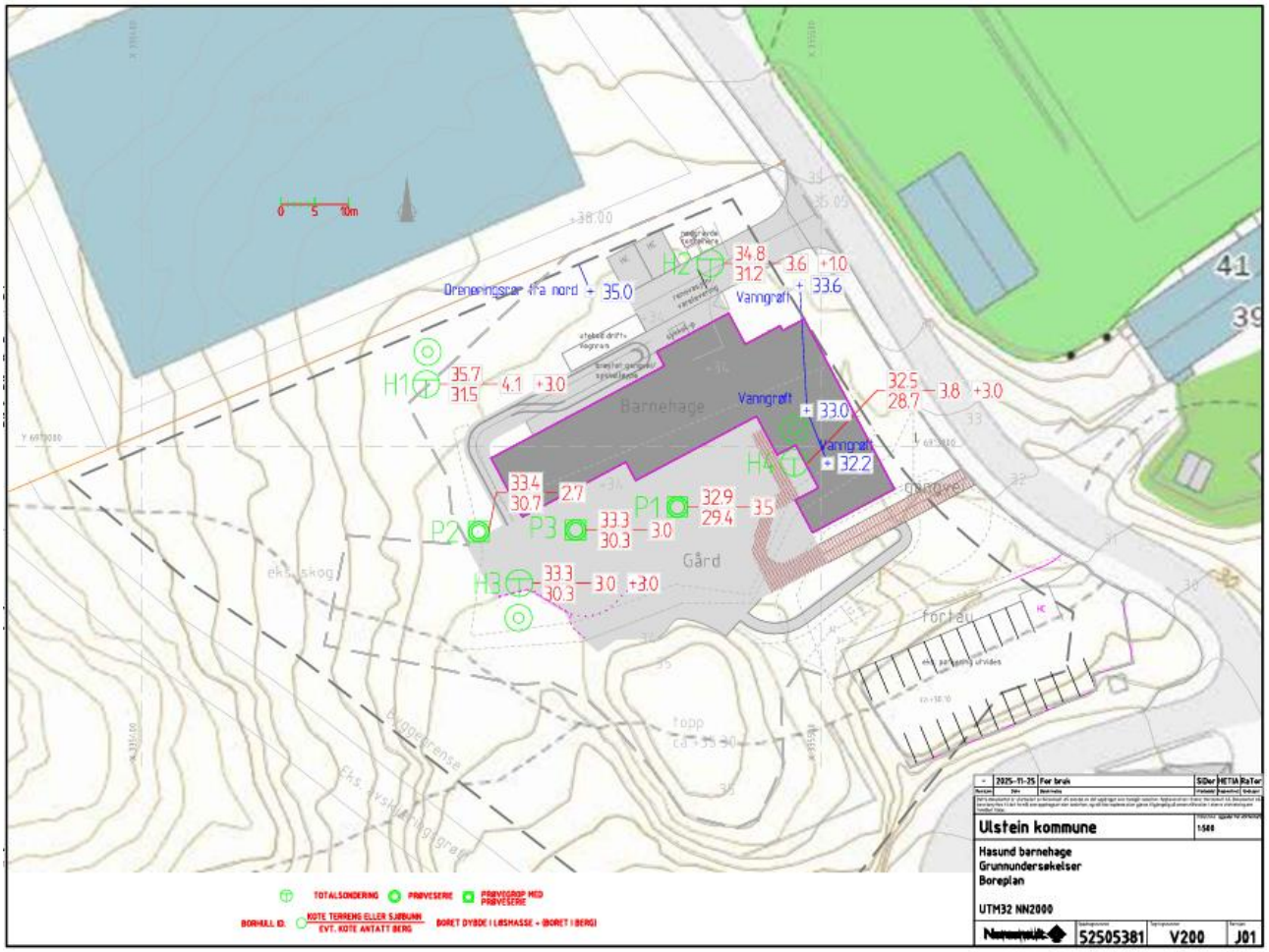
Ut fra boremotstand ved totalsonderinger kan posisjonen H4 beskrives fra terrengnivå som:

- Bløte/løst lagrede masser, antatt torv/myr med mektighet på ca.1,0 m.
- Middels faste masser, antatt organiske og sandige masser med mektighet på ca. 0,9 m.
- Faste til meget faste masser i veksling med tynne lag med lavere motstand, antatt morene.

I posisjon H4 er det registrert antatt berg på 3,0 meters dybde.

I posisjon H4 er det tatt opp naverprøver fra 0,0 til 3,0 meters dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives massene fra toppen som sandig siltig grusig materiale og deretter som sandig grusig siltig materiale. Registrert vanninnhold (w) er 19,8 % mellom 0 og 1 meters dybde og 12 % mellom 2 og 3 meters dybde.

Det er ikke registrert kvikkleire/sprøbruddmateriale i de utførte grunnundersøkelsene.



Figur 6: Utklipp fra Norconsult Norge As sin datarapport.

2.1 Grunnvannstand

Det er observert vann i overflaten og dette ansees som grunnvann, Vannstand kan fluktuere med årstiden.

Det er registrert et dreneringsrør som drenerer overflatevann fra Hasundgot Arena i tiltaksområdet. Se tegning V200.

Det er også registrert en vanngrøft som går gjennom tiltaksområdet og drenerer ut mot sør. Se tegning V200.

2.2 Tidligere grunnundersøkelser

Aurvoll og Furesund AS har tidligere i 2025 utført grunnundersøkelser i tiltaksområdet i form av prøvegraving. Det er utført grunnundersøkelser benevnt som P1 til P3. Se boreplan V200 og Datarapport 52505381-RIG-R01.

Boreposisjon P1, tegninger nr. V202.

- Torv med mektighet på ca. 0,8 m.
- Antatt morene med mektighet på ca. 2,7 m over berg.

I posisjon P1 er det registrert antatt berg på 3,5 meters dybde.

Boreposisjon P2, tegninger nr. V202.

- Torv med mektighet på ca. 0,7 m.
- Antatt morene med mektighet på ca. 2,0 m over berg.

I posisjon P2 er det registrert antatt berg på 2,7 meters dybde.

Boreposisjon P3, tegninger nr. V202.

- Torv med mektighet på ca. 2,7 m.
- Antatt morene med mektighet på ca. 0,3 m over berg.

I posisjon P3 er det registrert antatt berg på 3,0 meters dybde.

3 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til plan- og bygningsloven, §28.1, kan grunn bare bebygges, eller eiendom opprettes/endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.

Kapittel 7 i byggeteknisk forskrift (TEK17) omfatter krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger fra flom, stormflo og skred ved regulering og bygging i fareområder. En vurdering av sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger fra flom, stormflo og skred er gjort i påfølgende kapittel.

3.1 Flom og flo

Ifølge NVE Atlas faller ikke det aktuelle tiltaksområdet innenfor aktsomhetsområde for flom. Se figur 7 fra NVE Atlas.

3.2 Stormflo

Ifølge NVE Atlas faller ikke det aktuelle tiltaksområdet innenfor aktsomhetsområde for stormflo fra Se havnivå. Se figur 7 fra NVE Atlas.

3.3 Skred

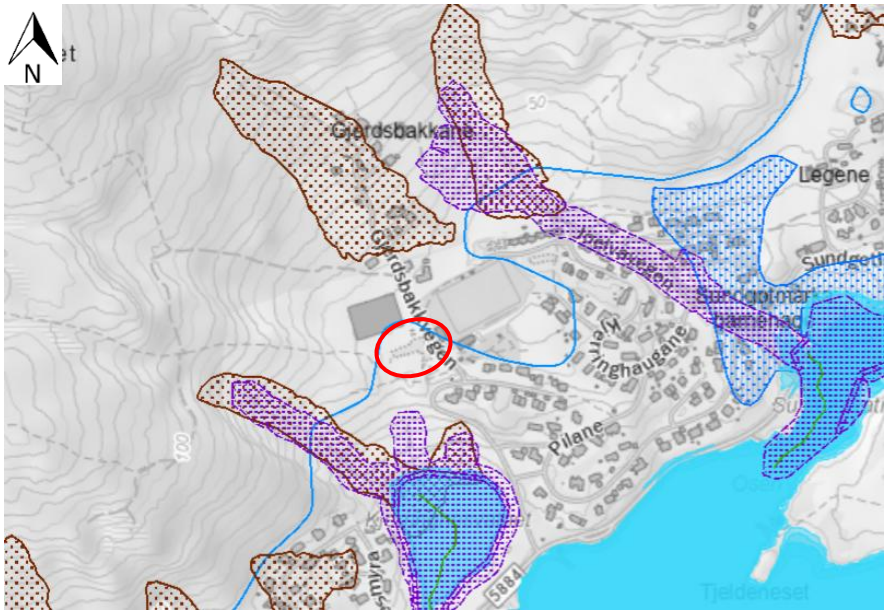
Kravene i byggeteknisk forskrift gjelder alle typer skred, for eksempel skred i fast fjell, løsmasseskred og snøskred, se figur 5 og 7 fra NVE Atlas.

Det aktuelle tiltaksområdet faller ikke innenfor aktsomhetsområde for skred i bratt terreng eller fjellskred, se figur 5.

Ifølge NVE Atlas [3] faller tiltaksområdet ikke innenfor faresoner for kvikkleire, men ligger under marin grense og det kan dermed potensielt forekomme marine avsetninger med sprøbruddkarakter (f.eks. kvikkleire).

Grunnundersøkelser viser ikke sprøbruddmateriale eller sensitiv leire. Derfor er tomta ikke del av et løsneområde for kvikkleireskred. Det er heller ikke fare for at tiltaket ligger innenfor et utløpsområde for kvikkleireskred fra høyereliggende terreng da det ikke forekommer marine avsetninger i høyere liggende terreng.

Sikkerheten mot kvikkleireskred er derfor vurdert som tilstrekkelig for området og det er derfor ikke behov for ytterligere utredning i henhold til NVE sine retningslinjer.



Figur 7: Aktsomhetskart fra NVE Atlas. Tiltaksområdet er indikert med en rød ellipse.

4 Prosjekteringsforutsetninger

4.1 Regelverk

Gjeldende regelverk for geotekniske vurderinger er gitt i:

- Byggesaksforskriften SAK10 § 14, [1].
- Byggteknisk forskrift TEK17 §§ 7 og 10, [2].
- NS-EN 1990-1:2002 + NA:2016 Eurokode 0 - Grunnlag for dimensjonering av konstruksjoner, [3].
- NS-EN 1997-1:2004 + NA:2016 Eurokode 7 - Geoteknisk prosjektering, [4].
- NVE Veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [7]

Dersom konstruksjonstypen skal endres bør vurdering av pålitelighetsklasse og tiltaksklasse utføres på nytt.

4.2 Geoteknisk kategori, pålitelighetsklasse og tiltaksklasse

Prosjekterings-forutsetninger	Valgt klasse	Referanser til regelverk	Kommentarer
Geoteknisk kategori	2	Eurokode 7, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016, 2.1 [4].	Geoteknisk kategori 2 anbefales fordi tiltaket omfatter konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer.
Pålitelighetsklasse (CC/RC)	2	Eurokode 0, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, tabell NA.A1(901) [3].	Pålitelighetsklasse 2 anbefales fordi det gjelder grunn- og fundamenteringsarbeider (og undergrunnsanlegg) ved enkle og oversiktlige grunnforhold. Skoler, institusjonsbygg.
Tiltaksklasse	2	Byggesaksforskriften SAK 10 [1].	Tiltaksklasse 2 anbefales fordi tiltaket omfatter fundamentering av anlegg og konstruksjoner som i henhold til NS-EN 1990 +NA plasseres i pålitelighetsklasse 2.
Kontrollklasse	PKK2 UKK2	Eurokode 0, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, tabell NA.A1(902) og tabell NA.A1(903) [3].	Pålitelighetsklasse 2 medfører kontrollklasse 2.
Konsekvensklasse	2	Eurokode 0, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, tabell B3.1 [3].	Bygninger der konsekvensene av brudd er betydelige.

4.3 Kontroll av prosjektering og utførelse iht. Eurokode og SAK 10

I henhold til Eurokode 0, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, NA.A1(902) er kravet for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 at det skal være et kvalitetssystem tilgjengelig. Spesifikt for klasse 4 skal kvalitetssystemet tilfredsstille NS-EN ISO 9000-serien. Det benyttede kvalitetssystemet dekker kravene spesifisert i NS-EN ISO 9001 (R-01), og kravet er dermed også dekket opp for klasse 2.

For prosjekter i prosjekteringskontrollklasse PKK 2 skal det være utvidet kontroll. Omfanget av kontrollen er beskrevet i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, NA.A1.3.1 (903). I henhold til Eurokode 0, punkt NA.A1 (903.4) kan utvidet kontroll i PKK2 begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretaket.

I henhold til Plan- og bygningsloven kapittel 24 og Byggesaksforskriften kapittel 14 skal uavhengig kontroll av prosjektering gjennomføres for geoteknikk i tiltaksklasse 2 og 3. Ansvarlig kontrollerende for prosjekteringen har ansvar for å kontrollere at prosjekteringsgrunnlaget og de prosjekterte løsninger som er utarbeidet for tiltaket, er dokumentert og i samsvar med krav og tillatelser gitt i eller i medhold av loven. Kravreferansene og underlaget for kontrollrutinen finnes i Byggesaksforskriften (SAK10) med veiledning fra direktoratet for byggkvalitet.

5 Prosjekteringsgrunnlag

5.1 Partialfaktorer

Partialfaktorer for lastpåvirkning er gitt i Eurokode 0, [3], og det skilles mellom geoteknisk last/påvirkning og konstruksjonslast/-påvirkning.

Konstruksjonslast/-påvirkning

To sett med lastfaktorer sjekkes for konstruksjonslaster i tilstandene STR/GEO iht. tabell NA.A1.2 (B), [3]. Med benevning G for permanent last og Q for variable laster benyttes følgende kombinasjon av partialfaktorer på lastene:

Tabell 5-1: Partialfaktorer for konstruksjonslast/-påvirkning

Vedvarende og forbigående dimensjonerende situasjoner	**Permanente laster**		**Dominerende variabel last***	**Øvrige variable laster***
	Ugunstig	Gunstig		
Ligning 6.10a	1,35 x G	1,00 x G	1,05 x Q	1,5 x ψ_i x Q**
Ligning 6.10b	1,20 x G	1,00 x G	1,50 x Q	1,5 x ψ_i x Q**

**Variable laster settes lik 0 hvis gunstig*
***Verdier for ψ-faktorer bestemmes iht. tabell NA.A1.1*

Geoteknisk last/påvirkning

For geotekniske laster benyttes følgende kombinasjon av partialfaktorer iht. til tabell NA.A1.2(C), [3].

Tabell 5-2: Partialfaktorer for geoteknisk last/påvirkning

Vedvarende og forbigående dimensjonerende situasjoner	**Permanente laster**		**Dominerende variabel last***	**Øvrige variable laster***
	Ugunstig	Gunstig		
Ligning 6.10	1,00 x G	1,00 x G	1,30 x Q	1,3 x ψ_i x Q**

**Variable laster settes lik 0 hvis gunstig **Verdier for ψ-faktorer bestemmes iht. tabell NA.A1.1*

Materialstyrke

Partialfaktor for jordparametere til påvisning av tilstrekkelig motstand i grensetilstander for konstruksjon og geoteknikk er gitt i Tabell 5-3 med minimumsverdier iht. Tabell NA.A.4 i Eurokode 7, [4].

Partialfaktor for jordparametere velges tilpasset den problemstilling, eller det konstruksjonsmessige tiltak som planlegges.
Basert på en overordnet vurdering er det kommet fram følgende aktuelle partialfaktorer for jordparametere:

Tabell 5-3: Partialfaktorer for jordparametere i Eurokode 7

Jordparameter	**Symbol**	**Verdi**	**Konsekvensklasse**
Friksjonsvinkel	γ_{φ}'	1,25	CC2
Udrenert skjærfasthet	γ_c'	1,4	CC2

5.2 Dimensjonering for seismisk påvirkning

Som vist i NA.4(902). for konstruksjoner i seismisk klasse 2 «skoler og institusjonsbygg» må påvisning av motstand mot påvirkning etter NS-EN 1998 Eurokode 8 sjekkes hvis **agS** er ≥ 0,5 m/s^2.

Barnehager plasseres normalt i seismisk klasse 3A, men kan også plasseres i seismisk klasse 2. Det er valgt seismisk klasse 2 med tanke på at barnehagen er lett og kun har én etasje. Dette må vurderes sammen med RIB.

Grunnforholdene i området vurderes å tilsvare grunntype A i prosjektering av seismisk påvirkning, jf. tabell NA.3.1 i Eurokode 8, det er registrert antatt berg mellom 2,7 og 4,1 meters dybde i tiltaksområdet.

Spissverdien for berggrunnens akselerasjon (agR) i seismisk sone for området settes til ca. 0,55 m/s^2 for Ulstein kommune, jr. figur NA.3.2(908) i Eurokode 8 og til 0.4603 m/s^2 for tiltaksområdet etter NORSAR rapporten.

Grunntype **A**

Det er anvendt seismisk klasse 2 for «skoler og institusjonsbygg», jf. tabell NA.4.(902) Veiledende valg av seismisk klasse i Eurokode 8. Dette gir en seismisk faktor γ_1 = 1,0, jf. tabell NA.4.(901) i Eurokode 8 og forsterkningsfaktor S=1,0 tabell 3.2, responsspektre av type 1 og 2.

agS= γ_1 x agR x S = 1,0 x 0,4603 x 1,0 = 0, 0,4603 m/s^2

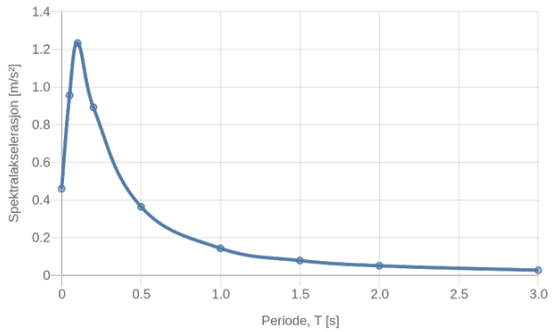
AgS er ≤ 0,5 m/s^2 og derfor må ikke barnehagen dimensjoneres for lastvirkninger fra jordskjelvkrefter i området.

NORSAR

Resultat for returperiode 475 år

1. Uniform Hazard Response Spectrum - Referanse

Beregnet verdi for seismisk grunnakselerasjon a_{gR}: 0.4603 m/s^2. Beregnet for returperiode av 475 år (overskridelsessannsynlighet på 10% over 50 år).



2. Horisontalt elastisk responsspektrum - med grunntype

Parametre som beskriver de horisontale elastiske responsspektrene

Grunntype	S	T_B	T_C	T_D
A	1	0.05	0.25	1.2

Figur 8: Fra rapporten: «52505381 Hasundgot September 2026 NORSAR».

6 Fundamenteringsforhold

Tiltaksområdet er kupert og dominert av torv/myr og ligger omtrent 33-35 meter over havet.

Grunnundersøkelsene viser fra toppen antatt torv/myr med mektighet på ca.0,7-4,0 m, antatt organiske og sandige masser med mektighet på ca. 0,5-1,5 m og deretter over berg faste til meget faste masser (antatt morene). Den faste til meget faste massen er påvist fra kote ca. +31-32.

Det er varierende grunnforhold på tomta med påtruffet ca.2-4 meter torv i vestlig del av tomta (P3; H1; H3) og ca. 1 - 2 meter torv (P1; H2; H4 i østlig del).

Dybden av meget faste masser må kontrolleres av kvalifisert personell i byggefasen.

Det registrert antatt berg på mellom 2,7 og 4,1 meters dybde i tiltaksområdet.

6.1 Grunnarbeider og fundamentering

Det skal bygges en barnehage i en etasje. Antatt kote av ok gulv/ferdig gulv blir ca. +33,5 m og underkant av fundament på kote +32,7.

Torv/organiske masser, fylling, organiske sandige masser og omrørt morene, må graves bort og masseutskiftes. Oppbygging til avrettingsnivå skal bestå av et lag sprengstein med et avrettingslag på toppen av tilførte knuste masser. Tilbakefylte masser skal legges ut lagvis og komprimeres iht. til tabell 2 i NS 3458. Underkant såle/fundament vil da ligge på godt komprimert sprengstein, som vil gi en stabil såle.

Dybde til antatt morene, må evalueres/kontrolleres på stedet av kvalifisert personell i anleggsfasen, med støtte i utførte grunnundersøkelser. Det forventes variasjoner i dybden av faste masser (antatt morene) og berg.

Med de aktuelle grunnforhold ligger det godt til rette for fundamentering på faste til meget faste masser antatt morene (grå farge) som ligger under torv og organiske sandige masser (brun farge).

Alternativt kan det utføres masseutskifting med sprengstein/kult fraksjon 20-200 mm ned til faste masser (antatt morene), minst én meter under fundamentene og eventuelt undersprenge. Dette for å sikre nødvendig fleksibilitet i fundamenteringsløsningen.

Utskifting av masser skal utføres i løpet av en kortest mulig periode, for å redusere faren for at bratte graveskråninger i organiske masser raser inn i byggegropa. Vi anbefaler å masseutskifte massene i seksjoner fra nord til sør. Graving i meget bløt torv og organiske masser kan være utfordrende.

På grunn av lokalstabilitet og setningsfare anbefales masseutskifting av torv/myr med sprengstein i hele tiltaksområdet.

Den stedlige morenen som kan inneholde siltige masser er fast i naturlig avsatt tilstand. Men det er et betydelig innhold av finstoff i disse massene, som binder vann. Etter en periode med snøsmelting og/eller mye nedbør kan det forventes et økt vanninnhold i disse massene. Når massene forstyrres, kan de få en «dissende» oppførsel. Masser som bløtes opp, og eventuelt omrøres av anleggsarbeidet må masseutskiftes. Spesielt i nedbørsrike perioder anbefales derfor at trauet ikke står åpent over lengre tid, og at det tilbakefylles med egnede masser/sprengstein så snart som mulig.

Det forutsettes at bygningene er drenert ned til underkant av fundamenter, og at fyllmassene på siden av bygningene, er av drenerende materiale.

Det er registrert mye grunnvann i tiltaksområdet, Det er også registrert en vanngrøft som går gjennom tiltaksområdet og et dreneringsrør som fører vann fra Hasundgot Arena, som ligger nord for tiltaksområdet. Det forutsettes at eksisterende dreneringsrør vil bli koblet til kloakksystemet.

Det anbefales å lage et dreneringssystem rundt tiltaksområdet for å avskjære og transportere overflatevann. Det er høy grunnvannsstand og en grunnvannssenkning kan påvirke nærområdet mtp. setninger. Dette må forhindres ved å isolere det organiske materialet/torv som ligger rundt planområdet fra sprengsteinene/fyllmassene, som ellers kunne fungert som et dreneringslag.

På grunn av lokal stabilitet av adkomstveiene og området som brukes som lekeplass anbefales det også å masseutskifte torv/organiske masser med sprengstein/kult fraksjon 20-200 mm ned til faste masser (antatt morene). Dette spesielt i området i sør, mot parkeringsareal. Skråningen/fyllingen må ha en helning på maks 1:2.
Fyllingen/fyllingsfoten vil da ligge på godt komprimert sprengstein over antatt morene, som vil sikre god lokalstabilitet.
I alle vurderinger antas det, i henhold til informasjon mottatt fra kommunen, at den eksisterende bygningen/ Hasundgot Arena plassert nord for tiltaksområdet, er bygget på stabil grunn og at torven er fjernet.

6.2 Setninger

For å redusere setningsrisiko i tiltaksområdet forutsettes følgende:

- Alt av humusholdige masser og løs sand (brun farge), samt alt av oppbløtte/omrørte masser skal graves bort og masseutskiftes med egnede mineralske masser (sprengstein) i hele planområdet.
- Fundamentering på frostfrie og telesikre masser til meget faste masser/antatt morene.
- Grundig komprimering av stedegne masser og av tilførte/oppfylte masser under fundament og under gulv på grunn.
- Kontroll av fundamentplan og justering av størrelse på fundamenter ved behov.

Med disse løsninger forventes ubetydelig setning.
Når det gjelder egensetninger angir håndbok V221 at fylling som er lagt ut fra endetipp og komprimert etter NS 3458, vil ha egensetninger i størrelsesorden inntil 1 % av total fyllingshøyde.

6.2.1 Parkering/tilkomst vei/asfaltert område

For å fundamentere parkeringen/tilkomstvei/asfaltert områder anbefales det å masseutskifte organiske masser/torv/myr med ikke telefarlig masser med bæreevnegruppe 1-2 til antatt morene som ligger under. Dette også for å unngå setninger forårsaket av organiske materialer som ligger i tiltaksområdet, disse setningene kan være betydelige og vedvare over lang tid.
Bærelaget og forsterkningslaget for parkeringsplasser/tilkomst vei må dimensjoneres som vist i kapittel 3 i håndbok N200. Se tabeller i kapittel 3.5 og 3.6.
Det må også vurderes om det er behov for frostsikringslag, se kapittel 3.2 i håndbok N200.

6.3 Frostdybden

Fundamenter skal stå frostfritt.

Hvis den foreslåtte fundamenteringsløsningen ikke medfører frostfri dybde på fundamentene (anbefalt minst 0,7 m i området), må det utføres masseutskifting med telesikker sprengstein eller telesikre grusmasser ned til frostfri dybde. Se rapport 451.021 Klimadata for termisk dimensjonering og frostsikring.

Alternativt kan det legges horisontal frostisolasjon i grunnen langs yttersiden av alle fundamenter. Praktiske løsninger kan finnes i Byggforskserien fra SINTEF. Hvis grunnarbeidet blir utført på en årstid hvor det kan gå tele i grunnen, anbefales det å frostsikre trauet for å unngå setninger ved senere teleløsning.

6.4 Bæreevne

Direktefundamentering

Bæreevnen for grunnen under et fundament kan beregnes som vist i kapittel 7 i Håndbok V220 fra Statens vegvesen. Jordparameterne kan ses i tabellen nedenfor. Det er anvendt egenutviklet regneark av Norconsult Norge AS for å utføre bæreevneberegninger.

Anbefalte jordparameterne kan ses i tabellen nedenfor.

Lag	Tyngdetetthet, γ [kN/m^3]	Friksjons-vinkel, φ [°]	Kohesjon, c' [kPa]	a (kPa)
Sprengstein/pukk	19* over vann 11 under vann	38*	3,9*	5*
Sandige grusige siltige masser (antatt morene)	20 over vann 10 under vann	36	3,6	5

**erfaringsverdier hentet fra V220 Geoteknikk i vegbygging. Tabell 3.6.2—1*

Det er utført orienterende bæreevneberegninger i bruddgrensetilstand for ren, sentrisk vertikallast for fundamenter på sandige grusige siltige masser (antatt morene), med friksjonvinkel ϕ=36° og attraksjon a =5.

Dybden på fundamentene er regnet fra underside av isolasjon i gulv.

Beregninger gir en vertikal bæreevne σ_v:

- For et 0,5 m bredt kvadratisk søylefundament med tykkelse 0,3 m ca. σ =330 kN/m2, for fundament med 0,5 meter dybde (regnet fra underside av isolasjon i gulv).
- For et 1,0 m bredt kvadratisk søylefundament med tykkelse 0,3 m ca. σ =380 kN/m2, for fundament med 0,5 meter dybde (regnet fra underside av isolasjon i gulv).
- For et 0,5 m bredt stripefundament med tykkelse 0,3 m ca. σ =330 kN/m2, for fundament med 0,5 meter dybde (regnet fra underside av isolasjon i gulv).
- For et 1,0 m bredt stripefundament med tykkelse 0,3 m ca. σ =380 kN/m2, for fundament med 0,5 meter dybde (regnet fra underside av isolasjon i gulv).

For fundamenter med eksentrisk last og/eller horisontale lastkomponenter reduseres bæreevnen signifikant.

Dimensjonene av fundamentene må kontrolleres når lastene er bestemt av RIB. Grunntrykk (q) må verifiseres.

7 Kontrollplan, oppfølging og kontroll

Etter Eurokode 7 [4] skal geoteknisk prosjekteringsrapport angi kontroll av utførelsen, inkludert en kontrollplan. Før arbeidet starter er det byggherrens ansvar å sørge for at det utarbeides en detaljert plan for hvordan arbeidet skal gjennomføres.

Planen må inneholde beskrivelse og henvisninger til faglitteratur som spesifiserer hvordan kontroll og dokumentasjon skal utføres. For grunnarbeidene er det i grave- og byggeperioden eksempelvis viktig å kontrollere og dokumentere:

Punkt	Ansvarlig	Hvordan	Hvorfor	Rapportering
Grunnforhold	Utførende entreprenør	Visuell inspeksjon. Dokumenteres f.eks. med bilder/rapport fra grunnarbeider.	Sikre at prosjekterings-forutsetninger stemmer med faktiske forhold.	Dersom massene avviker fra beskrivelsen i denne rapporten, skal byggherre, samt geotekniker kontaktes.
Utgraving/rensk	Utførende entreprenør	Visuell inspeksjon. Dokumenteres f.eks. med bilder/rapport fra grunnarbeider.	Utgraving og rensk må være fullstendig slik at det ikke ligger igjen lommer med setningsutsatte masser, som f.eks. humusholdige eller andre bløte/løst lagrede masser.	Til byggherre
Masseutskifting til korrekt dybde (antatt berg/morene)	Utførende entreprenør	Visuell inspeksjon. Dokumenteres f.eks. med bilder/rapport fra grunnarbeider.	Sikre at prosjekterings-forutsetninger stemmer med faktiske forhold	Til byggherre
Kvalitet tilførte masser	Utførende entreprenør	Fysisk inspeksjon, eventuelt siktekurver.	Tilførte masser må være av egnet kvalitet.	Til byggherre
Komprimering	Utførende entreprenør	Tilførte/tilbakefylte masser skal legges lagvis og komprimeres iht. til NS 3458. Lett komprimering mot konstruksjoner. Ellers normal komprimering. Avrettet komprimert nivå skal kontrolleres.	Sikre kvalitet og minimere egensetninger.	Til byggherre
Graveskråninger	Utførende entreprenør	Entreprenør tar hånd om kontinuerlig egenkontroll av eventuelle graveskråninger/helninger for å hindre lokale utglidninger.	Hindre utglidning.	Til byggherre
Drenering av fundamentene	Utførende entreprenør	Dokumenteres f.eks. med bilder/rapport fra grunnarbeider.	Hindre reduksjon av fundamentets bæreevne	Til byggherre

8 Fareidentifikasjon og restrisiko

8.1 Fareidentifikasjon

Det er beskrevet i byggherreforskriften, §17 at:

> *Den prosjekterende skal under utførelsen av sine oppdrag risikovurdere forhold knyttet til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplassen.*

Av de typene risikofylt arbeid som er nevnt i byggherreforskriften §8 er følgende forhold vurdert som aktuelle for grunnarbeidene med hensyn til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA):

- *Arbeid hvor arbeidstakere kan bli utsatt for ras eller synke i gjørme*
- *Arbeid som innebærer at personer kan bli skadet ved fall eller av fallende gjenstander*

8.2 Restrisiko

I Byggherreforskriften §8, kommentarer til bokstav c) står det:

> *SHA-planen skal, før oppstart av bygge- eller anleggsarbeidene, inneholde spesifikke tiltak for de arbeidene som kan medføre fare for liv eller helse, og som ikke kunne planlegges eller prosjekteres bort.*

De valgte løsningene for grunnarbeidene er tradisjonelle og kjente, og innebærer ingen unormal eller økt risiko i forhold til sammenlignbare arbeider. Entreprenøren må utarbeide planer for HMS/SHA og på selvstendig grunnlag vurdere risiko forbundet med arbeidene. For arbeider som blir vurdert som kritiske, må det utføres sikker-jobb-analyse (SJA).

9 Referanser

[1] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Byggesaksforskriften (2010),». [Internett]. Available: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-488.

[2] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Byggteknisk forskrift (TEK 17),». [Internett]. Available: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840.

[3] Norsk Standard, «NS-EN 1990:2002+A1:2002+NA:2016, versjonsdato 2016-05-01: Eurkode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner,».

[4] Norsk Standard, «NS-EN 1997-1:2004/A1:2013+NA:2016, versjonsdato 2016-07-01: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - Del 1: Almenne regler,».

[5] Norsk Standard, «NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021: Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Almenne regler, seismiske laster og regler for bygninger,» 2014.

[6] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: atlas.nve.no.

[7] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 01 2019. [Internett]..

[8] Byggforsk, SINTEF, [Internett]. Available: https://www.byggforsk.no/innhold/1/byggforskserien.

[9] Norsk Standard, «Eurokode 8: prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold. NS-EN 1998-5:2004+NA:2014».

[10] Nilmar Janbu, «Grunnlag i geoteknikk, 1989».

[11] Statens vegvesen, Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging 2025.

[12] NGUs løsmassekart, NGU – karttjeneste, tilgjengelig fra: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

[13] Norges vassdrags- og energidirektorat: Kart fra oversiktskartlegging kvikkleire – Aktsomhetsområder Kart fra oversiktskartlegging kvikkleire - Aktsomhetsområder (arcgis.com)

[14] Norges kartverk, «Norgeskart - karttjeneste,». [Internett]. Available: https://www.norgeskart.no/.

[15] Datarapport 52505381-RIG-R01, fra Norconsult Norge AS.

[16] Statens vegvesen, Håndbok N200 Veibygging, Statens vegvesen, 2024.

[17] 52505381 Hasundgot September 2026 NORSAR rapport.