

Oppdal Kommune

► **Pikhaugen Barnehage Påbygg**

Geoteknisk prosjekteringsnotat

Oppdragsnr.: **52504974** Dokumentnr.: **52504974-RIG-01** Versjon: **01** Dato: **2025-07-10**



Oppdragsgiver: Oppdal Kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Per Olav Lyngstad
Rådgiver - geoteknikk: Norconsult AS, Brutippen 13, NO-2550 Os i Østerdalen
Oppdragsleder: Steffen Domaas Tjemsland
Fagansvarlig: Bjørn Fredheim
Saksbehandler: Steffen Domaas Tjemsland

01	2025-07-10	For utsendelse	StDTj	BjFre	StDTj
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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
2	Prosjekteringsforutsetninger	6
2.1	Styrende dokumenter – regelverk	6
2.2	Klassifisering iht regelverk og standarder	6
3	Grunnlag	8
3.1	Kvartærgeologisk kart	8
3.2	Grunnundersøkelser	8
3.3	Sikkerhet mot naturpåkjenninger	11
3.3.1	<i>Flom og stormflo (TEK 17 §7-2)</i>	11
3.3.2	<i>Ras / skred (TEK 17 §7-3)</i>	11
3.3.3	<i>Seismisitet – jordskjelvdimensjonering – utelatelseskriterium</i>	11
3.4	Materialfaktorer (sikkerhetsfaktorer)	12
4	Geoteknisk prosjektering	13
4.1	Masseutskifting og fylling	13
4.2	Graveskråning	13
4.3	Grunnvann/Hydrogeologi	13
4.4	Dimensjonerende lagdeling og designparametere	14
4.5	Fundamentering	14
4.5.1	<i>Bæreevne</i>	14
4.5.2	<i>Setninger</i>	14
5	Anleggstekniske forhold	15
5.1	Generelt	15
5.2	Kontrollplan	15
5.3	Fareidentifikasjon og restrisiko	16
6	Referanser	17

1 Innledning

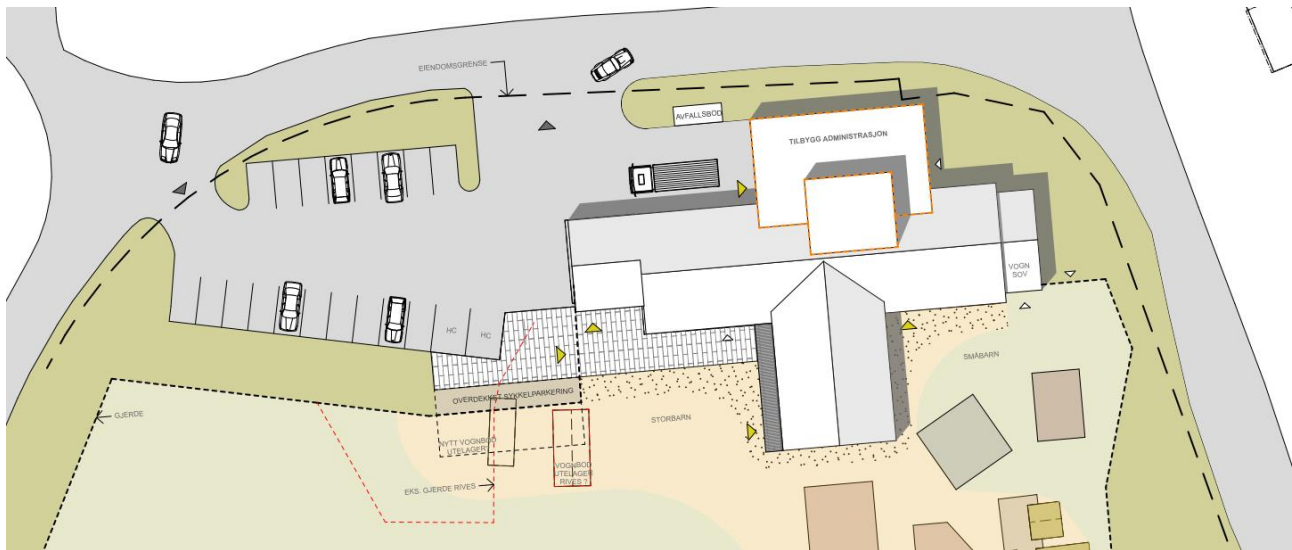
Norconsult er engasjert av Oppdal Kommune til å planlegge ombygging og påbygg av Pikhaugen barnehage. Dette notatet omhandler de geotekniske undersøkelsene som er utført i forbindelse med dette, og vurderinger av grunnforholdene for videre arbeider.

Barnehagen ligger i Pionvegen 1, på tomt 20/249 i Oppdal Kommune (5021), og er vist på oversiktsbilde i Figur 1.

Den er et bygg i en etasje, med takstoler i takkonstruksjonen. Påbygget er planlagt mellom baksiden av barnehagen og Pionvegen. Ca. kote på ferdig gulv er 542,2.



Figur 1: Oversiktsbilde og plassering (google.no)



Figur 2: Ny situasjon med foreslått tilbygg i bakkant (Kvadrat ARK 2020).

2 Prosjekteringsforutsetninger

2.1 Styrende dokumenter – regelverk

Geoteknisk prosjektering utføres med bakgrunn i gjeldende regelverk, standarder og håndbøker, samt andre relevante publikasjoner. De viktigste for det aktuelle oppdrag er oppsummert under.

- FOR-2017-06-19-840: Byggteknisk forskrift (TEK 17) [1]
- FOR-2010-03-26-488: Byggesaksforskriften (SAK 10) [2]
- LOV-1963-06-21-23: Lov om vegar (veglova) [3]
- NS-EN 1990:2002+NA:2008 + A1:2005 + NA:2016: Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. [4]
- NS-EN 1991-1-1:2002: NA:2019: Eurocode 1: Laster på konstruksjoner. Del 1-1: Allmenne laster – Tetthet, egenvekt og nyttelaster i bygninger. [5]
- NS-EN 1997-1:2004+NA:2020: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler. [6]
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021: Eurocode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger. [7]
- Statens vegvesens håndbok N200 [8]
- NS3458:2004 – Komprimering – Krav og utførelse [9]

2.2 Klassifisering iht regelverk og standarder

Klassifisering av tiltaket ut fra gjeldene regelverk er gitt i Tabell 1 på neste side. Prosjekteringen er gjort i henhold til Eurokodene for prosjektering av konstruksjoner som preakseptert løsning for å oppfylle de mer generelle kravene i forskriftene TEK 17 [1] og SAK10 [2], hjemlet i Plan- og bygningsloven.

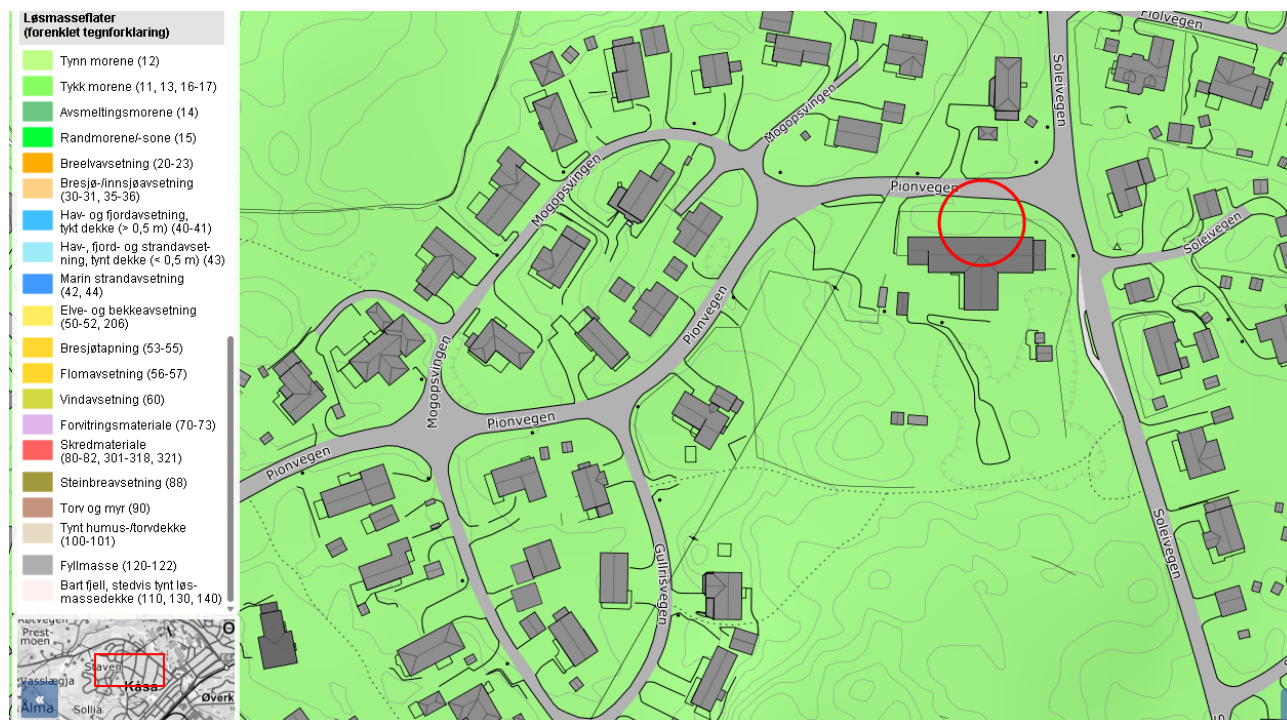
Tabell 1 Klassifisering iht. til gjeldende regelverk

Klassifisering	Begrunnelse
Pålitelighetsklasse (NS-EN 1990, [4]): Pålitelighetsklasse 1: CC/RC1	Tabell NA.A1 (901) [4] angir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i pålitelighetsklasser (CC/RC) 1-4. Tiltaket i forhold til geoteknikk er vurdert å tilhøre under «Grunn og fundamenteringsarbeider ved enkle og oversiktlige grunnforhold», som normalt ligger under pålitelighetsklasse 1. Med dette plasseres disse arbeidene i pålitelighetsklasse (CC/RC) 1.
Kontrollklasse – prosjektering og utførelse, (NS-EN 1990, [4]): PKK1/UKK1	Krav til prosjekteringskontroll og utførelseskontroll fastsettes for disse to kontrollklassene ut fra henholdsvis Tabell NA.A1(902) [4] og Tabell NA.A1 (903) [4]. Pålitelighetsklasse CC/RC1 medfører kontrollklassene PKK1/UKK1. Dermed er det ikke et formelt krav om intern systematisk kontroll, eller utvidet kontroll.
Tiltaksklasse for geoteknisk prosjektering (SAK10 § 9-4, [2]): Tiltaksklasse 1	De geotekniske arbeidene (prosjekteringen av grunnarbeidene) har lav kompleksitet (relativt få grensesnitt mot andre fag) og er enkel, geoteknisk sett. Eventuelle mangler eller feil ved utgravningene og fundamenteringen kan få mindre konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet. Planlagt fundamentering baserer seg på velprøvde løsninger. Følgelig vurderes prosjektet til tiltaksklasse 1 for geoteknisk prosjektering, jfr SAK10 §9-4. Dette medfører da ikke krav om uavhengig kontroll av geoteknisk prosjektering iht SAK10.
Geoteknisk kategori (NS-EN 1997, [6]) Geoteknisk kategori: 1	Ut fra tiltakets kompleksitet og de kartlagte, mindre krevende grunnforholdene på tomten anser vi geoteknisk kategori 1 i henhold til Eurokode 7 (NS-EN 1997), kapittel 2.1, å være aktuell.
Seismisk grunntype (NS-EN 1998, [9]) Seismisk grunntype: B Seismisk klasse: IIIa	Grunnen består av tørr morenegrus, som er meget godt egnet for direkte fundamentering. Grunnforholdene under planlagt tilbygg vurderes til grunntype B ut fra Tabell NA.3.1 i NS-EN1998 [9]. Planlagt tilbygg faller under kategorien «Skoler og institusjonsbygg», som medfører seismisk klasse IIIa.

3 Grunnlag

3.1 Kvartærgeologisk kart

Kvartærgeologisk kart fra NGU indikerer moreneavsetninger i området, Figur 3. Moreneavsetninger består av usortert materialet som er transportert og avsatt av isbree og kan inneholde alle kornstørrelser, alt fra leire til stein og blokk. Avsetningens tykkelse varierer og kan bli mange titalls meter mektig.



Figur 3: Utsnitt av løsmassekart, byggets plassering markert med rød sirkel

3.2 Grunnundersøkelser

Den 25. juni 2025 ble det utført en prøvegraving på tomte. Hoel og Sønner var engasjert til å grave hullene. Målet var å kartlegge forholdene hvor en skal etablere ny bygningsmasse, og nye kjørearealer.

Prøvegravehullene er markert på Figur 4.

Hull 1 ble gravd fra det høyeste punktet i bakkant av barnehagen for å kartlegge hva denne haugen besto av. Dette er masser som uansett skal vekk i forbindelse med nytt bygg. OK kote på haugen ble målt til 543,19 av gravemaskinen. Etter ca. 20-30 cm med Torv og humusholdig jord, så var massene forholdsvis like ned til gravingen ble avbrutt, ca. på kote 540,40. Som en kan se av Figur 5, så består grunnen av grusmasser med stort spenn i størrelsen på stein og blokk.

I hull 2 var det varierende mektighet på torv-laget på mellom 20-60 cm. Under dette så var det samme type grusholdige morenemassene som i hull 1. Gravingen ble her avbrutt på kote 540,46, mens OK terreng lå på 541,91.

Grunnvannndybde ble ikke registrert, da begge hullene var tørre.



Figur 4: Angitt lokasjoner for prøvehull



Figur 5: Prøvehull 1.



Figur 6: Prøvehull 2.

3.3 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

Plan- og bygningsloven stiller et overordnet krav i kap §28-1 at «Grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold.» Videre stiller TEK17 §7-1 krav om at tiltaket skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnår tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger som flom, stormflo og ras.

3.3.1 Flom og stormflo (TEK 17 §7-2)

Tiltaket ligger ikke innenfor NVE sitt aktsomhetskart for flom og stormflo. Sikkerhet mot flom og stormflo er ivaretatt for aktuelle prosjekt.

3.3.2 Ras / skred (TEK 17 §7-3)

Tiltaket ligger over marin grense. Slik at fare for kvikkleireskred er utelukket.

Tomten ligger på et flatt område uten nærliggende skråninger, slik at områdestabilitet for tiltaket er ivaretatt.

NVE sitt aktsomhetskart viser ingen aktsomhetsområder for kvikkleire eller eventuelle skred (stein-, snø-, flom eller jordskred). Det er ingen høyereliggende områder som gjør tomten utsatt med tanke på sikkerhet mot ras og skred (jordskred, sørpeskred, snøskred, steinsprang etc). Sikkerhet mot skred er ivaretatt for tiltaket.

3.3.3 Seismisitet – jordskjelvdimensjonering – utelatelseskriterium

Tabell 2: Klassifisering etter jordskjelvstandard

Klassifisering	Verdi	Begrunnelse
Grunntype	B	Avleiringer av svært fast sand eller grus eller svært stiv leire [7]
Forsterkningsfaktor, S	1,35	S etter tabell 3.3 [7]. Avhenger av grunntype
Seismisk klasse	IIIa	Etter Tabell NA.4(902) [7]
Seismisk faktor γ_l	1,25	Etter Tabell NA.4(901) [7]. Avhenger av seismisk klasse
a_{gR} for Oppdal	0,20	Spissverdier for berggrunnens akselerasjon a_{gR} (PGA) med en returperiode på 475 år Figur NA.3.2(909) [7]

NA.3.2.1(5) [7] beskriver at konstruksjoner i seismisk klasse I-IIIa kan påvisning av motstand mot seismisk påvirkning utelates dersom minst et ett av fem kriterier oppfylles. Kriterium nr. 2 og 3 for konstruksjoner med grunntype A-E er tilfredsstilt:

$$\text{Kriterium 2: } a_g \cdot S \leq 0,5 \frac{m}{s^2}, \quad \text{Kriterium 3: } a_g \leq 0,3 \frac{m}{s^2}$$

$$a_g = a_{gR} \cdot \gamma_l \text{ gir ligningene:}$$

$$a_{gR} \cdot \gamma_l \cdot S \leq 0,5 \frac{m}{s^2} \qquad a_{gR} \cdot \gamma_l \leq 0,3 \frac{m}{s^2}$$

$$0,2 \frac{m}{s^2} \cdot 1,25 \cdot 1,35 \leq 0,5 \frac{m}{s^2} \qquad 0,2 \cdot 1,25 \leq 0,3 \frac{m}{s^2}$$

$$0,34 \frac{m}{s^2} \leq 0,5 \frac{m}{s^2} \qquad 0,25 \frac{m}{s^2} \leq 0,3 \frac{m}{s^2}$$

Ettersom utelatelseskriterium er oppfylt, trenger tiltaket ikke å dimensjoneres for jordskjelv.

3.4 Materialfaktorer (sikkerhetsfaktorer)

Partialfaktor på materialstyrken (materialfaktor, sikkerhetsfaktor) velges ofte med minimumsverdier i henhold til Eurokode 7 tabell NA.A.4. I henhold til denne tabellen er det krav til partialfaktor for drenert situasjon til $\gamma_M \geq 1,25$ og for udrenert situasjon til $\gamma_M \geq 1,4$.

4 Geoteknisk prosjektering

Følgende geotekniske vurderinger er utarbeidet for detaljprosjekt:

- ❖ Masseutskifting og fylling
- ❖ Byggegrep, graveskråninger og grunnvann
- ❖ Fundamentering, vurdering av bæreevne og setninger

4.1 Masseutskifting og fylling

Grunnundersøkelser viser at løsmassene på fundamentdybde i prøvehullene består av grusmasser med varierende steinstørrelser.

Torv er ikke egnet for fundamentering da dette kan bidra til store setninger og differensialsetninger over tid. Humusholdig jord må fjernes, og eventuelt erstattes med masser av god kvalitet. Disse legges ut lagvis og komprimeres iht. NS 3458 Komprimering – krav og utførelse, tabell 2 [9].

Eventuelle fylling legges ut og komprimeres slik at det ikke oppstår egensetninger etter byggetiden. Utfør størst mulig homogenitet i horisontal utstrekning (like tykke lag under hele området).

Dette gjelder under planlagt bygg, kvalitetsuteareal og veier.

4.2 Graveskråning

Lokal stabilitet ivaretas ved at provisoriske graveskråninger etableres med maksimal helning 1:1. Brattere helninger kan vurderes på stedet ved utførelse i samråd med geotekniker. Løse steiner eller lignende sikres så det ikke raser ned i byggegrep.

4.3 Grunnvann/Hydrogeologi

Grunnvann ble ikke påtruffet under prøvegraving, og det er ikke vurdert å være en utfordring i forbindelse med fundamentering av påbygget.

4.4 Dimensjonerende lagdeling og designparametere

Ved fastsettelse av lagdeling er det tatt utgangspunkt i utførte grunnundersøkelser på tomten, som angitt i avsnitt 3.2. De generelle jordparametere benyttet i beregningene er vist i Tabell 3. Verdiene baseres i stor grad på erfaringstall som angitt i Håndbok V220 [10].

Tabell 3: Jordparametere for geotekniske beregninger

Lagnavn	Tyngdetetthet γ/γ' [kN/m ³]	Friksjonsvinkel [°]	Attraksjon, a [kPa]	Modultall, m [-]
Tilført komprimert sprengstein	19/9	45	5	500
Morene, grusmasser	19/9	38	5	200

4.5 Fundamentering

Topplag(matjord) og humusholdige løsmasser fjernes, eller masseutskiftes, avhengig av dybden på vekstlaget. Stedlige masser fremstår som egnet byggegrunn for tiltaket. Underkant fundament plasseres omtrentlig 1 meter fra OK terreng.

Mellom stedlige grusmasser og fundamenter etableres et egnet avrettingslag. Avrettingslaget må være kapillærbrytende. Det bør da legges et minimum 10 cm tykt kapillærbrytende avrettingslag av pukk uten finstoff mellom stedlig grusmasser og fundamenter. Mellom kapillærbrytende lag og stedlige masser må det vurderes å legge duk klasse 3.

Fundamentene isoleres for telehiv, da frost i de stedlige massene kan gi store deformasjoner i grunnen.

4.5.1 Bæreevne

For beregninger av bæreevne benyttes designparametere som angitt i Tabell 3 og grunnvannstand opp til underkant fundament.

Forutsetter at fundamentene er nedgravd slik at det oppnås minst 0,3m overdekning med tunge masser over overkant fundament og at fundamentene får maksimalt 10% horisontallast av vertikallasten. Med disse forutsetningene settes tillatt grunntrykk for fundamenter til 250 kN/m² i bruddgrense.

Minimumsbredde fundamenter $b=0,5m$.

4.5.2 Setninger

De stedlige massene gir normalt ikke vesentlige setninger. Tilførte masser komprimeres iht. NS 3458.

Vær obs på setningsfaren om banketter og fundamenter settes på isolasjon. Setningspotensialet til isolasjon er angitt fra leverandøren.

5 Anleggstekniske forhold

5.1 Generelt

Ved vinterarbeid må snø og is fjernes fra arealer hvor det skal fundamenteres eller fylles opp. Det må også tildekkes og isoleres for å hindre frostnedtrengning og innblanding av snø/is i massene eller oppbløting av overvann. Dette gjelder også ikke-telefarlige masser.

Graveskråninger anlegges med helning 1:1 eller slakere.

Tilførte masser må komprimeres lagvis ihht NS 3458 [9].

5.2 Kontrollplan

Ifølge Eurokode 7 skal geoteknisk prosjekteringsrapport angi kontroll av utførelsen, inkludert en kontrollplan. For grunnarbeidene er det i grave-/byggeperioden viktig å kontrollere og dokumentere at:

- Grunnforholdene er slik som antatt under prosjekteringen slik at nødvendige vurderinger og eventuelle endringer kan gjøres
- Alle eventuelle torvmasser og humusholdige masser må fjernes.
- Tilførte masser er av egnet kvalitet
- Komprimering er korrekt utført
- Avrettet komprimert byggetomt er på korrekt nivå for UK fundamenter
- Ved overvåking og kontroll påse at det ikke oppstår skade på 3. part (nabobygg og infrastruktur) som følge av anleggs- og byggearbeider. Det anbefales å foreta en tilstandsregistrering av omkringliggende bygg og infrastruktur for å unngå urettmessige krav.

5.3 Fareidentifikasjon og restrisiko

Det er gjennomført en fareidentifikasjon av tekniske løsninger i vårt oppdrag. Risiko er søkt redusert så langt som mulig gjennom tekniske valg i oppdraget.

Bygge- og anleggsarbeidene må planlegges og utføres på en slik måte at det ikke oppstår skader på personer, utstyr og anlegg og entreprenøren må utarbeide en sikker-jobb-analyse (SJA) med påvisning av potensielle farer og valg av avbøtende tiltak før arbeidene settes i gang.

På nåværende tidspunkt ser vi ingen usedvanlige sikkerhetsutfordringer eller risiko knyttet til de geotekniske arbeidene.

Noen viktige kontrollpunkt for utførelsen er listet i Tabell 4.

Tabell 4: Kontrollpunkt i forbindelse med utførelse

Kontrollpunkt	Beskrivelse	Ansvarlig
Graveskråninger	Graveskråninger anlegges med helning 1:1 eller slakere. Generelt skal det ikke belastes på topp av graveskråning, i form av deponering av løsmasser eller utstyr eller trafikk fra maskiner i en horisontal avstand på minst 2 meter fra topp av skråning.	Entreprenør
Komprimering	Tilførte masser komprimeres iht. NS 3458 [9].	Entreprenør/byggeleder
Fundamentering	Det skal ikke fundamenteres på omrørt/oppbløtt grunn. Det må i så fall masseutskiftes med et lag av pukk etter nærmere avtale med RIG.	Entreprenør/byggeleder

6 Referanser

- [1] Direktoratet for Byggkvalitet, «FOR-2017-06-19-840: Byggteknisk forskrift (TEK 17)».
- [2] Direktoratet for Byggkvalitet, «FOR-2010-03-26-488: Byggesaksforskriften (SAK 10)».
- [3] Lovdata, «LOV-1963-06-21-23: Lov om vegar (veglova)».
- [4] Standard Norge, «NS-EN 1990:2002+NA:2008 + A1:2005 + NA:2016: Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.».
- [5] Standard Norge, «NS-EN 1991-1-1:2002+NA:2019: Eurokode 1: Laster på konstruksjoner - Del 1: Allmenne laster».
- [6] Standard Norge, «NS-EN 1997-1:2004+A1:2013/NA:2020 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler».
- [7] Standard Norge, «NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021: Eurocode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger».
- [8] Statens vegvesen, «Håndbok N200 - Vegbygging - Normal,» SVV, 2018.
- [9] Standard Norge, «NS 3458:2004: Komprimering - Krav og utførelse».
- [10] Statens Vegvesen, «Geoteknikk i vegbygging Håndbok V220,» SVV, 2018.