

Oppdragsgiver: Larvik Kirkelig Fellesråd
Oppdragsnavn: Undersbo Utvidelse av driftsbygg - Geoteknikk
Oppdragsnummer: 637747-01
Utarbeidet av: Trond Inge Jensen
Tilgjengelighet: Åpen

NOTAT 02 - RIG – Undersbo, Utvidelse av driftsbygg

Prosjekteringsnotat

SAMMENDRAG

Larvik Kirkelige Fellesråd har under planlegging utvidelse av eksisterende driftsbygg med garasje/vaskehall og lager samt kontor. Asplan Viak AS er engasjert for geoteknisk prosjektering. Tilbygget er på en etasje uten kjeller og er på om lag 200 kvm.

Foreliggende notat oppsummerer våre prosjekteringsforutsetninger med bl.a. myndighetskrav, tiltaksklasse, pålitelighetsklasse og geoteknisk kategori samt prosjektert løsning.

Det er tidligere gjennomført grunnundersøkelser på tomten og i 2020 ble det gjennomført supplerende undersøkelser.

Grunnundersøkelsene viser løsmasser av sand i dybde ned til ca. 6 m. Totalsonderingene viser relative homogene løsmasser ned til ca. 20-30 m der sonderingene ble avsluttet uten bergpåvisning. Grunnvannstand ble målt til ca. 3-4 m under terreng.

Geoteknisk kategori:	2
Konsekvens/pålitelighetsklasse:	CC/RC1
Prosjektering/ utførelseskontrollklasse:	PKK/UKK1
Tiltaksklasse:	1
Seismisk grunntype:	C
Seismisk klasse:	I
Seismisk faktor Y_1 :	0,7

Bygget fundamenteres direkte med randforsterket betongplate på mark. Mellom pukk/sprengstein og sand anbringes fiberduk.

Midlertidige graveskråninger utføres ikke brattere enn 1:1,5 og permanente ikke brattere enn 1:2.

Under gulv på grunn etableres et kapillærbrytende lag av pukk og det benyttes fiberduk mellom eksisterende og tilfylte masser.

Bæreevneberegninger viser tillatt grunntrykk på 160 kN/m² ved fundamentdybde 0,4m og fundamentbredde 0,5m.

INNHALDSFORTEGNELSE

1. INNLEDNING	3
2. TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD	3
2.1. Topografi.....	4
2.2. Grunnforhold	5
3. REGELVERK OG MYNDIGHETSKRAV	6
3.1. Regelverk og veiledere.....	6
3.2. Klassifisering	6
3.3. Krav til sikkerhet-/partialfaktor	7
3.4. Funksjonskrav	7
3.5. Tiltaksklasse	7
3.6. Lastforutsetninger	8
3.7. Grunntype - Seismisk dimensjonering.....	8
3.8. Seismisk klasse og faktor	9
3.9. Vurdering og konklusjon av utelatelseskriterier.....	9
3.10. Sikkerhet mot naturpåkjenninger.....	9
4. GRAVE- OG FUNDAMENTERINGSLØSNING.....	10
4.1. Generelt	10
4.2. Fundamentering	10
4.3. Setninger.....	11
4.4. Frostsikring - Markisolasjon	11
4.5. Gravearbeider	11
5. FAREIDENTIFIKASJON (SHA) OG RESTRISIKO	11
5.1. Fareidentifikasjon (SHA)	11
5.2. Restrisiko.....	11
6. KONTROLLPLAN	12

VEDLEGG

- 1 Geoteknisk datarapport nr. 116721r1. Grunnundersøkelser Larvik. Undersbo gravplass
- 2 637747-01 Notat 01 – Utredning av områdeskredfare.

01	24.02.23	Notat	TIJ	AK
00	23.02.23	Til KS	TIJ	AK
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS

1. INNLEDNING

Larvik Kirkelige Fellesråd har under planlegging utvidelse av eksisterende driftsbygg med garasje/vaskehall og lager samt kontor.

Asplan Viak AS er engasjert for geoteknisk prosjektering. Tilbygget er på en etasje uten kjeller og er på om lag 200 kvm.

Foreliggende notat oppsummerer våre prosjekteringsforutsetninger med bl.a. myndighetskrav, tiltaksklasse, pålitelighetsklasse og geoteknisk kategori samt prosjektert løsning.

2. TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD

Tiltaksområdet er avgrenset av Storgata mot nord, Elveveien mot øst og Skiringsalsgata mot vest.

Området er opparbeidet som kirkegård/gravlund fra før 1960-tallet og ligger ved utløp av elva Lågen mot øst, og Larvikfjorden mot sør og vest. Området er flatt og består også av en del skog og buskvekster. Utenfor tiltaksområdet er det i hovedsak industri foruten mot sørvest der det er eneboligbebyggelse.

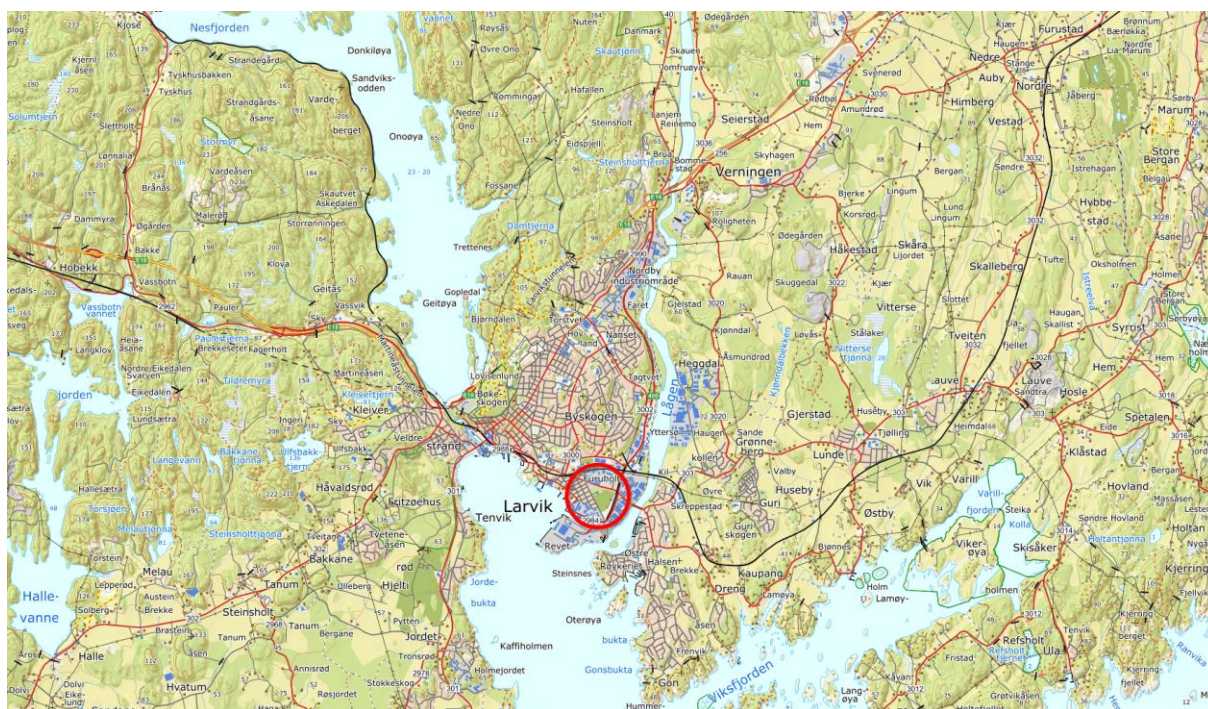


Fig 1: Asplan Viak kart

2.1. Topografi

Området ligger omtrent flatt på ca. kote + 4 til + 4,8.



Fig 2: Orienteringskart [Asplan Viak kart]

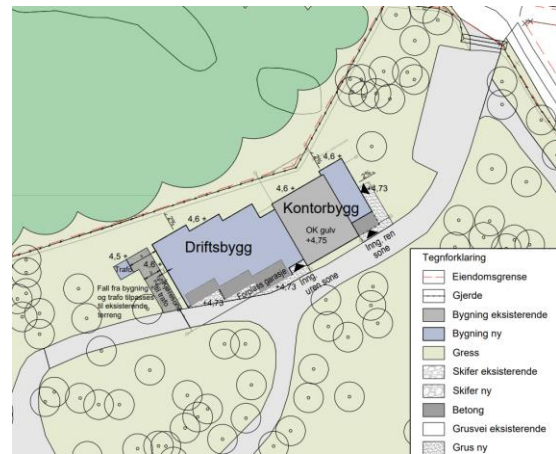


Fig 3: Situasjonsplan



Fig 4: Plankart som viser bratthet. [atlas.nve.no]

Topografien viser at det mot nord er stigning opp mot 45 grader ca. 500 m fra tiltaksområdet.

2.2. Grunnforhold

2.2.1. Kwartærgeologisk kart

For å få en indikasjon over grunnforholdene viser kvartærgeologisk kart at løsmasser i området består av elveavsetninger (gul farge). Elveavsetning er materiale som er transportert og avsatt av elver og bekker med mektighet fra 0,5 til mer enn 10 m. Løsmassekartet indikerer at området rundt også består av noe «fyllmasser» (grå farge). Løsmassekartet beskriver topplaget (unntak berg/forvittringsmateriale). Dette innebærer at det kan være andre underliggende løsmasser.

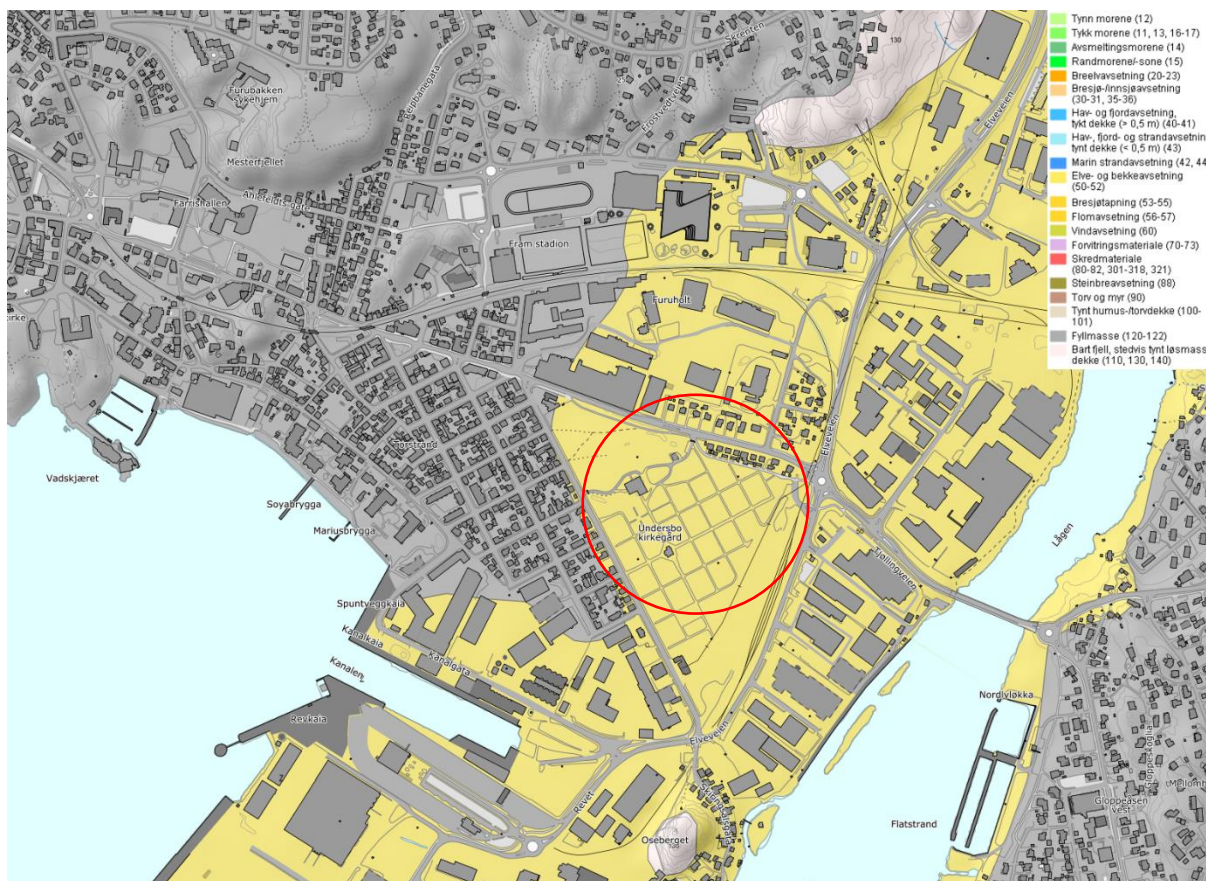


Fig 5: kvartærgeologisk kart. [ngu.no]

2.2.2. Aktsomhetsområde for marin avsetning

Tiltaket ligger innenfor Aktsomhetsområde for marin leire. Iht. NVE-Atlas, så er det mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire (blå skravur). Tiltaket befinner seg imidlertid ikke innenfor registrerte kvikkleireområder eller kvikkleiresoner. Nærmeste registrerte kvikkleiresone befinner seg ca. 500 m nord for tiltaksområdet

2.2.3. Grunnundersøkelser

Det er blitt gjennomført grunnundersøkelser i tiltaksområdet. Grunnundersøkelsene ble utført i august 2022 der det ble gjort 5 totalsonderinger, 1 CPTu, 2 prøveserier og installasjon av 1 stk. pizometer for registrering av grunnvannstand.

Geoteknisk datarapport fra Grunnteknikk 116721r1 sier følgende:

Totalsonderingene er boret i løsmasser til varierende dybder mellom ca. 20 m – 30 m under eksisterende terreng. Det er registrert stor bormotstand til ca. 2 – 3 m dybde i antatt

sand/grusmasser. Derunder viser de fleste totalsonderingene at motstanden avtar til 4 – 5 m dybde for så å øke jevnt med dybden til ca. 20 – 30 m under terreng.

Grunnen består av lagdelte masser av sand og noe grus. Totalsonderingene er avsluttet mellom 20 og 30 m dybde uten påvisning av berg.

Det er ikke påvist leire med sprøbruddegenskaper eller kvikkleire.

Det er utført 1 stk CPTu-sonderinger. Det er forboret 3 m ned til antatte sandmasser. Innledningsvis er CPTu tegnet opp med en tolkning basert på registrert grunnvannsstand 3,56 m under terreng.

Opptatte prøveserier ved naverboring ved borpunkt 1 og 5 til 6 m under terreng viser at grunnen består av sandmasser med noe innhold av organiske materialer.

Ved borhull 1 er det installert 1 stk. hydraulisk poretryksmåler med spiss 6,0 m under terreng.

Poretryksmålingen viser en grunnvannsstand 3,56 m under terreng pr avlest dato.

Grunnvannsstanden varierer generelt med årstid og nedbørsintensitet.

3. REGELVERK OG MYNDIGHETSKRAV

3.1. Regelverk og veiledere

Gjeldende regelverk og veiledere legges til grunn for beregninger og vurderinger:

Byggesaksforskriften SAK 10.

Byggeteknisk forskrift TEK17.

NS-EN 1990-1:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode 0-Grunlag for prosjektering av konstruksjoner.

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

NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 Eurokode 8-Prosjektering for seismiske påvirkninger.

NS-EN 1998-5:2004+NA:2014 Geotekniske aspekt ved jordskjelvdesign.

RIF veileder til NS-EN 1998-1:2004+NA:2014, Revidert utgave 2018.

Statens vegvesen Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging.

NVEs veileder 2019/1 Sikkerhet mot kvikkleireskred.

3.2. Klassifisering

Pålitelighetsklasse (CC/RC):

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, Eurokode 0, klassifiserer konstruksjonen i fire ulike pålitelighetsklasser (CC/CR). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av ulike byggverk og konstruksjoner i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1(901).

Det planlagte driftsbygget på om lag 200kvm klassifiseres som Småhus, rekkehus, mindre lagerhus osv. etter tabell NA.A1(901).

Vår vurdering er at prosjektet havner inn under ***pålitelighetsklasse 1***.

Krav til prosjekteringskontroll

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, Eurokode (0), og nasjonalt tillegg definerer krav til prosjekteringskontroll i henhold til pålitelighetsklasse i tabell NA.A1 (902).

Pålitelighetsklasse 1 gir krav om prosjekteringskontrollklasse PKK1 som omfatter egenkontroll, men det er ikke krav om intern systematisk kontroll (sidemannskontroll) eller utvidet kontroll. Til orientering så er utvidet kontroll for prosjekteringskontrollklasse PKK2 dekket av uavhengig kontroll etter plan- og bygningsloven som beskrevet i NA.A1 (903.4)

Tabell NA.A1(902) – Valg av prosjekteringskontrollklasse og krav til kontrollform ved prosjektering

Valg av prosjekteringskontrollklasse		Krav til kontrollform		
Pålitelighetsklasse	Minste prosjekteringskontrollklasse	Egenkontroll (DSL 1) ¹⁾	Intern systematisk kontroll (DSL 2) ¹⁾	Utvidet kontroll (DSL 3) ¹⁾
1	PKK1 ²⁾	kreves	kreves ikke	kreves ikke
2	PKK2 ²⁾	kreves	kreves	kreves
3	PKK3	kreves	kreves	kreves
4	Skal spesifiseres	kreves	kreves	kreves

¹⁾ Se punkt B4 (informativt tillegg B) for betegnelsen DSL.
²⁾ Det kan velges høyere prosjekteringskontrollklasse.

Tabell NA.A1(903) – Valg av utførelseskontrollklasse og krav til kontrollform ved utførelse

Valg av utførelseskontrollklasse		Krav til kontrollform		
Pålitelighetsklasse	Minste utførelseskontrollklasse	Egenkontroll (IL 1) ¹⁾	Intern systematisk kontroll (IL 2) ¹⁾	Utvidet kontroll (IL 3) ¹⁾
1	UKK1 ²⁾	kreves	kreves ikke	kreves ikke
2	UKK2 ²⁾	kreves	kreves	kreves
3	UKK3	kreves	kreves	kreves
4	UKK3, eventuelt med tilleggsbestemmelser	kreves	kreves	kreves

¹⁾ Se punkt B5 (informativt tillegg B) for betegnelse IL.
²⁾ Det kan velges høyere utførelseskontrollklasse.

Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2016 (Eurokode 7) stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1. "Krav til prosjektering".

Det er utført grunnundersøkelser i området som gir god oversikt over grunnforholdene.

Videre skal det benyttes «konvensjonelle typer konstruksjoner, utgravinger og fundamentering uten unormale risikoer». Prosjektet er vurdert til å havne i **geoteknisk kategori 2**.

3.3. Krav til sikkerhet-/partialfaktor

Krav til sikkerhet-/partialfaktor for lokalstabilitet (utgravinger/oppfyllinger) er angitt i Eurokode 7 NA.A.3.2 tabell NA.A.4 og er $\gamma_M \geq 1,4$ for totalspenningsanalyse (Su) og $\gamma_M \geq 1,25$ for effektivspenningsanalyse (a-fi).

3.4. Funksjonskrav

Krav til setninger og setningsforskjeller for bruksgrensetilstand er nevnt i NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020, men det er ikke satt noe absolutte krav. Kfr. vedlegg H.

3.5. Tiltaksklasse

SAK 10 § 9-4 angir tiltaksklasser for ulike byggeprosjekter og fagområder.

Ut fra en helhetsvurdering mener vi prosjektet kan plasseres i **geoteknisk tiltaksklasse 1**.

Tiltaksklasse 1 gir ikke krav til uavhengig kontroll av geoteknisk prosjektering.

3.6. Lastforutsetninger

Tyngdetetthet: Tyngdetetthet bestemmes på opptatte prøver fra det aktuelle området. For masser som det ikke foreligger prøver fra, benyttes erfaringstall for tyngdetetthet fra Håndbok V220, figur 2.39.

Variable laster i stabilitetsberegninger: Om ikke andre tungtveiende grunner så benyttes trafikklaster iht. Håndbok N200, kapittel 205.6 for stabilitetsberegning. Det benyttes en jevnt fordelt karakteristisk last på 15 kPa over hele vegbredden hvis dette er mest ugunstig. Det benyttes en jevnt fordelt last på 10 kPa for gang- og sykkelveger. Det skal benyttes en partialfaktor for trafikklast på $\gamma_Q = 1,3$ som også stemmer overens med Eurokode 0 tabell NA.A1.2(C).

Konstruksjonslaster: Partialfaktor, γ_f , iht. Tabell NA.A1.2(B) i Eurokode 0 eller Tabell NA.A1.2(C) i Eurokode 0. Ved dimensjonering av fundamenter fra konstruksjoner forutsetter at RIG får oppgitt dimensjonerende laste3r fra byggeteknisk rådgiver.

3.7. Grunntype - Seismisk dimensjonering

Vurdering av grunntype og dimensjonering for jordskjelv gjøres iht. NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8) samt RIFs veileder dimensjonering for jordskjelv.

Siden Norge er et lavseismisk område kan flere utelatelseskriterier komme til anvendelse.

- Spissverdien for berggrunnen akselerasjon for Larvik kommune er $a_{gR} = 0,20 \text{ m/s}^2$. EC8 Tabell NA.3.2 (905) – NA:2021.
- Utelatelseskriteriet 1: $a_g \cdot S \leq 0,5 \text{ m/s}^2$. EC8 NA.3.2.1(5) – NA:2021

Grunntype:

Hele bygget fundamenteres på middels fast sand med dybde < 30m. Dette gir grunntype.

Tabell NA.3.1 — Grunntyper

Grunn- type	Beskrivelse av stratigrafisk profil	Parametre ^{b)c)}		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (slag/ 30cm)	c_u (kPa)
A ^{a)}	Fjell eller fjell-liknende geologisk formasjon, medregnet høyst 5 m svakere materiale på overflaten.	> 800	-	-
B	Avleiringer av svært fast sand eller grus eller svært stiv leire, med en tykkelse på flere titalls meter, kjennetegnet ved en gradvis økning av mekaniske egenskaper med dybden.	360 – 800	> 50	> 250
C	Dype avleiringer av fast eller middels fast sand eller grus eller stiv leire med en tykkelse fra et titalls meter til flere hundre meter.	180 – 360	15 – 50	70 – 250
D	Avleiringer av løst eller middels fast kohesjonsjord (med eller uten enkelte myke kohesjonslag) eller av hovedsakelig myk til fast kohesjonsjord.	120 – 180	10 – 15	30 – 70
E ^{d)}	Et grunnprofil som består av et alluviumlag i overflaten med v_s -verdier av type C eller D og en tykkelse som varierer mellom ca. 5 m og 20 m, over et stivere materiale med $v_s > 800 \text{ m/s}$.			
S ₁	Avleiringer som består av eller inneholder et lag med en tykkelse på minst 10 m av bløt leire/silt med høy plastisitetsindeks ($PI > 40$) og høyt vanninnhold.	> 100	-	10-20
S ₂	Avleiringer av jord som kan gå over i flytefase (liquefaction), sensitive leirer eller annen grunnprofil som ikke er med i typene A – E eller S ₁ .			

a Hvis minst 75 % av konstruksjonen står på fjell og resten på løsmasser, og konstruksjonen står på ett kontinuerlig fundament (platefundament), kan grunntype A benyttes.

b Valget av grunntype kan være basert på enten $v_{s,30}$, N_{SPT} eller c_u . $v_{s,30}$ anses som den mest aktuelle parameteren å benytte.

c Der det er tvil om hvilken jordtype som skal velges, velges den mest ugunstige.

d Ved bestemmelse av grunntype E kan følgende alternative beskrivelse benyttes: Et jordprofil bestående av et overflateag med $v_{s,30}$ -verdier av type C eller D og tykkelse varierende mellom ca. 5 m og 20 m over et underliggende stivere materiale med $v_{s,30} > 500 \text{ m/s}$.

3.8. Seismisk klasse og faktor

Det planlagte tiltaket benyttes også som konferanselokaler og plasseres dermed i seismisk klasse I. [EC8 Tabell NA.4(901) –NA:2021]

Tabell NA.4 (901) — Verdier for seismisk faktor γ_1

Seismisk klasse	γ_1
I	0,70
II	1,00
IIIa	1,25
IIIb	1,70
IV	a)

a) For byggverk der konsekvensene av sammenbrudd er særlig store, for eksempel ved atomreaktorer og lagringsanlegg for radioaktivt avfall, store dammer, skal seismisk faktor vurderes særskilt enten på grunnlag av egen risikoanalyse eller en definert pålitelighet etter bestemmelsene for den aktuelle konstruksjonstypen.

3.9. Vurdering og konklusjon av utelatelseskriterier

Dimensjonerende grunnakselerasjon er: $a_g \cdot S = (a_{gR} \cdot Y_1) \cdot S$

- $a_{gR} = 0,25 \text{ m/s}^2$ [EC8 Tabell NA.3.2 (910) –NA:2021]
- Seismisk klasse = I [EC8 Tabell NA.4(901) –NA:2021]
- Seismisk faktor $Y_1 = 0,7$ [EC8 Tabell NA.4(901) –NA:2021]
- Forsterkningsfaktor S [EC8 Tabell 3.3 –NA:2021]
 $S_c=1,5$ (Type C – sand < 20m)

Tabell 3.3 – Verdier for parametre som beskriver de anbefalte elastiske responsspektrene av type 2

Grunntype	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1,0	0,05	0,25	1,2
B	1,35	0,05	0,25	1,2
C	1,5	0,10	0,25	1,2
D	1,8	0,10	0,30	1,2
E	1,6	0,05	0,25	1,2

Dimensjonerende grunnakselerasjon er: $a_g \cdot S = (a_{gR} \cdot Y_1) \cdot S = (0,20 \text{ m/s}^2 \cdot 0,70) \cdot 1,5 = 0,21 \text{ m/s}^2$

Krav til utelatelseskriteriet terskel 1: $a_g \cdot S \leq 0,50 \text{ m/s}^2$ (Krav)
 $a_g \cdot S = 0,21 \text{ m/s}^2 \leq 0,50 \text{ m/s}^2$
 Utelatelseskriteriet terskel 1 er oppfylt.

Det vil si at det ikke vil være behov for å gjennomføre seismisk dimensjonering for grunntype C siden utelatelseskriteriet iht. punkt NA.3.2.1(5) – NA:2021 i EC8 er oppfylt.

3.10. Sikkerhet mot naturpåkjenninger

Tiltaket ligger innenfor aktsomhetsområde for marine avsetninger, men ikke innenfor registrert faresone for kvikkleire. Nærmeste faresone for kvikkleire er ca. 500 m unna tiltaket.

For utredning av områdeskredfare vises det til geoteknisk Notat 01 utarbeidet av Asplan Viak AS i dette prosjektet. Her konkluderes det med at det ikke er fare for områdeskred og at sikkerhet mot kvikkleireskred er ivarettatt.

4. GRAVE- OG FUNDAMENTERINGSLØSNING

4.1. Generelt

Det planlegges utvidelse av eksisterende driftsbygg med garasje/vaskehall på en side, og kontor på den andre siden. Bygget er på et plan, uten kjeller og planlegges direktefundamentert.

Grunnen består av lagdelte masser av sand og noe grus. Totalsonderingene er avsluttet i dybde mellom 20m og 30m uten påvisning av berg. Nivå for grunnvann er registrert ca. 3,5m under terreng.

Det er ikke blitt gjort tilgjengelig korngradering av sandmassene og det må derfor antas at massene er telefarlig og fundamentene frostisoleres.

4.2. Fundamentering

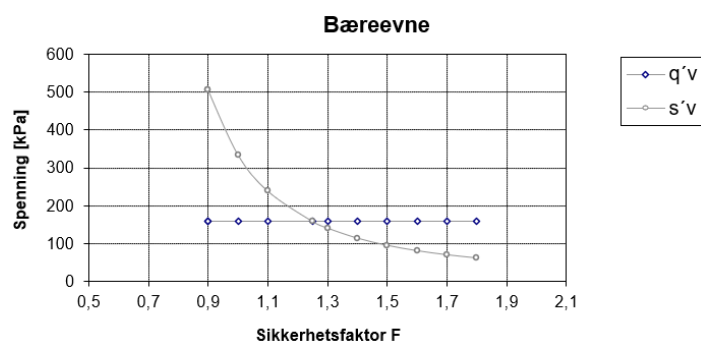
Tilbygget planlegges etablert med plate på mark av betong. Her foreslås at plate på mark utvides med kantforsterkning for etablering av stripefundament. Det legges til grunn at plate på mark er i terrengnivå slik at betongplate og isolasjon bygger totalt ca. 0,4m.

Ut fra det forutsettes fundamentdybden $> 0,40\text{m}$ og grunnvann under UK fundament. Det masseutskiftes med pukk/sprengstein til naturlig humusfri sandmasser.

Karakteristiske parametere for naturlig avsatte løsmasser bestemmes normalt av utførte grunnundersøkelser og opptak av prøver. For masstyper der karakteristiske parametere på opptatte prøver ikke foreligger slik som i dette tilfelle benyttes erfaringsverdier med bakgrunn i Håndbok V220.

Dimensjonerende grunntrykk for direktefundamentering kan beregnes ut ifra at massene er en friksjonsjordart – sand. Karakteristisk friksjonsvinkel for sand(V220) 33° , tyngdetetthet 17 kN/m^3 og attraksjon 0 kN/m^2 . Fundamentdybde $> 0,4\text{m}$. Grunnvann under fundament og $\gamma_M \geq 1,25$.

Med en kantforsterking og utvidelse med $B=0,5\text{m}$ resulterer dette i et tillatt grunntrykk på 160 kN/m^2 . Det er forutsatt at fundamentene bare skal overføre vertikallaster. Horisontallast forutsettes overført langsetter bankett. Eventuelle horisontallaster på tvers av fundamenter reduserer dimensjonerende grunntrykk. For plate på mark vil horisontallast på tvers av banketten bli tatt opp som friksjon mellom plate og løsmasser.



All organisk og humusholdige masser som jord og torv erstattes, og masseutskiftes med telesikre (T1) kvalitetsmasser som pukk/sprengstein, og det benyttes fiberduk mellom tilførte kvalitetsmasser og naturlige sandmasser.

Under gulv på grunn anbringes kapillærbrytende lag på minimum $0,2\text{m}$. Det kapillærbrytende laget kan være sprengstein, men rett under gulvisolasjonen anbefales å legge ut et lag med kapillærbrytende pukk for etablering av stabilt underlag for gulv på grunn.

4.3. Setninger

Sanden er relativt lite kompressibel og det forventes at det meste av setningene er unnagjort under byggearbeidet.

4.4. Frostsikring - Markisolasjon

Det er ikke tatt prøver av løsmassene og kan derfor ikke klassifiseres mht. telefarlighet. Det anbefales derfor at grunnen klassifiseres som T1 noe som medfører at grunnen må telesikres dersom en ikke masseutskifter med telefrie masser til under frostfri dybde.

Larvik har en frostmengde F_{100} på 17.000 h°C, en midlere årsmiddeltemperatur på 7,0 °C og frostdybden H_o er ca. 1,3m.

4.5. Gravearbeider

All organisk og humusholdige masser erstattes av kvalitetsmasser.

Midlertidige graveskråninger i sand kan utføres generelt med en helning på 1:1,5 uten ekstra tiltak.

Graveskråninger i sand som står åpent i anleggsperioden ved nedbør bør erosjonssikres/tildekkes eller slakes ut til 1:2.

Permanente graveskråninger kan utføres med en helning på 1:2 men vil bli påvirket av erosjon dersom filter eller annet erosjonsdekke ikke etableres.

5. FAREIDENTIFIKASJON (SHA) OG RESTRISIKO

5.1. Fareidentifikasjon (SHA)

Byggherreforskriften §17 setter krav til at den prosjekterende under utførelse av sine oppdrag skal vurdere risiko knyttet til forhold som risiko, sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på byggeplassen

Vurdert av	Beskrivelse	Risiko	Tiltak	Ansvarlig
RIG	Utgraving	Utrasing	Sikkerhetsavstander, verneutstyr	ENT
RIG	Store maskiner	Klemmefare og påkjørsel	Sikkerhetsavstander, verneutstyr	ENT
RIG	Installasjoner i grunnen	Kabler i grunnen	Kabelpåvisninger	ENT

5.2. Restrisiko

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

I dette prosjektet er det for vårt fag identifisert følgende restrisiko:

- Kabler i grunnen

Entreprenør må utarbeide egen SHA-plan for arbeidene.

6. KONTROLLPLAN

Grunnarbeidene skal utføres og dokumenteres med signerte kontrollister. Kontrollistene bør inneholde blant annet:

Kontrollpunkt	Omfang/beskrivelse	Ansvarlig/utfører av
Grunnforhold	Er de påtruffede grunnforholdene som forventet iht. beskriving i geoteknisk rapport under grave/fyllingsarbeidet? Hvis det påtreffes forhold som ikke er beskrevet/påtruffet i grunnundersøkelsene, skal geotekniker kontaktes umiddelbart.	Entreprenør / byggeleder
Gravemasser	Gravemasser skal ikke ligge lagret ovenfor graveskråning	Entreprenør / byggeleder
Graveskråning	Stabile graveskråninger må ivaretas ved egenkontroll og gitte retningslinjer.	Entreprenør / byggeleder
Utlekking av sprengstein over gammel fylling.	Organiske masser som torv og andre humusholdige masser fjernes før utlegging.	Entreprenør / byggeleder
Fylling / Komprimering	Telesikre friksjonsmasser skal benyttes. Fylling og tilbakefylte masser skal legges ut lagvis og komprimeres iht. tabell 2 i NS 3458: Normal komprimering. Tilførte masser skal telesikres etter komprimering	Entreprenør / byggeleder
Tilbakefylling	Påse at tilbakefylling rundt ringmur utføres med drenerende telesikre masser	Entreprenør / byggeleder

Geoteknikk – innspill til plan for kontroll og oppfølging