

NOTAT

OPPDRAAG	Voss ungdomsskule	DOKUMENTKODE	10223053-RIG-NOT-002
EMNE	Geoteknisk premissnotat	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Voss herad	OPPDRAAGSLEDER	Hilde Skeie Gullbrå
KONTAKTPERSON	Elisabeth Lillegraven	SAKSBEHANDLER	Lise Føsum Christiansen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233011 Geoteknikk Vest

SAMMENDRAG

Voss herad planlegger utvikling av Voss ungdomsskule, og planlegger en ny flerbrukshall og skolefløy. Multiconsult er engasjert sammen med HLM for et forprosjekt.

Foreliggende notat presenterer de geotekniske prosjekteringsforutsetningene samt innledende vurderinger av tillatt grunntrykk, setningsvurderinger, fundamenteringsmetode og graveprinsipper.

Det bemerkes at tiltaket må detaljprosjekteres på et senere tidspunkt. Ansvarlig for detaljprosjektering må vurdere behov for supplerende grunnundersøkelser, utføre egne vurderinger og forholde seg til regelverket som er gjeldende på det tidspunktet.

00	26.03.2021	Utsendt	Lise Føsum Christiansen	Hilde Sunde Tveit	Hilde Gullbrå
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

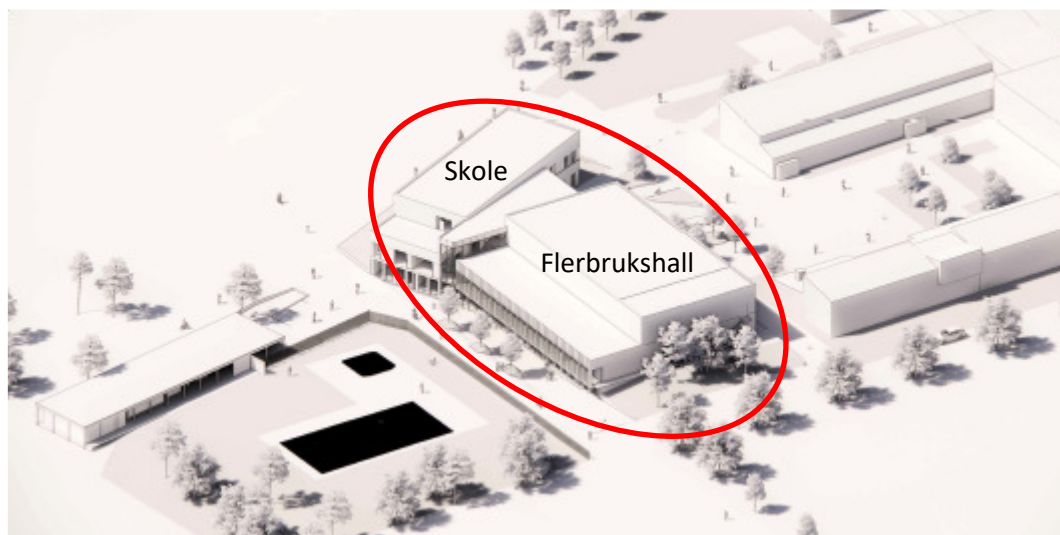
1 Innledning

Voss herad planlegger utvikling av Voss ungdomsskule, og planlegger en ny flerbrukshall og skolefløy. Multiconsult er engasjert sammen med HLM for et forprosjekt.

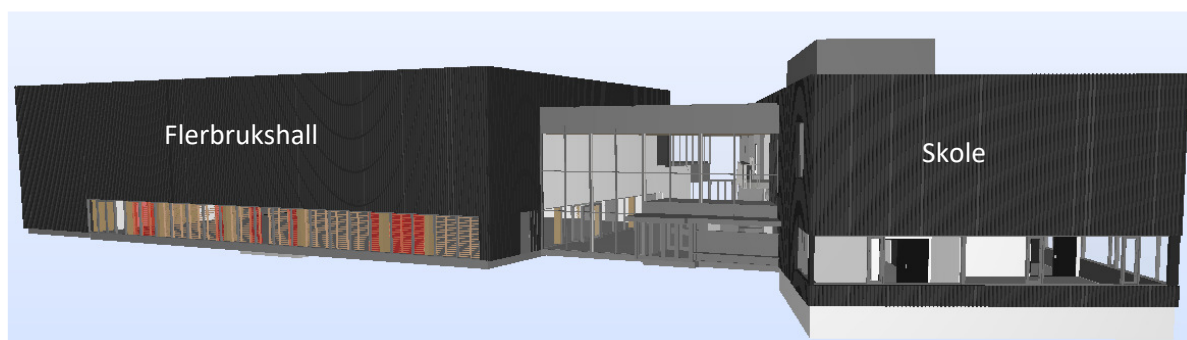
Foreliggende notat presenterer de geotekniske prosjekteringsforutsetningene samt innledende vurderinger av tillatt grunntrykk, setningsvurderinger, fundamenteringsmetode og graveprinsipper.

2 Beskrivelse av tiltak

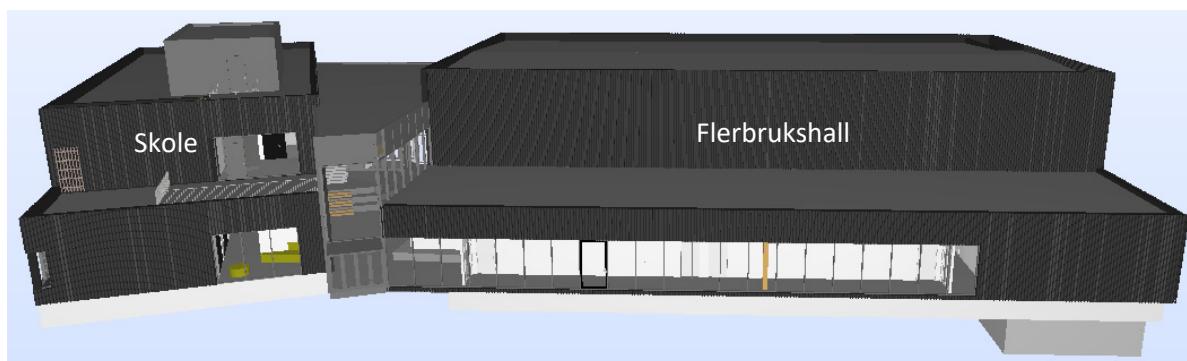
Figur 2-1 viser en illustrasjon av planlagt bygg fra mulighetsstudiet, mens Figur 2-2 og Figur 2-3 viser utsnitt fra IFC-modell i forprosjektet. Terrenget på tomten i dag ligger på mellom kote +50 og +52. Terrenget på tomten er planlagt å delvis heves, spesielt på nordsiden av bygget. Planlagt terreng vil variere mellom ca. kote +50,0 og 53,2. Bygget vil i noen områder være i nivå med terreng, mens andre steder vil det stå på en høy ringmur. Ringmuren er i hovedsak planlagt på kote +51,9. Ferdig gulv er planlagt på kote 53,2. Nivå uk. heis er planlagt på ca. kote +51,6. Det er planlagt et teknisk rom for utebassenget i sør i sørøstre hjørne av flerbrukshallen på ca. kote +49,1.



Figur 2-1: Illustrasjon av planlagt bygg (utsnitt fra Voss ungdomsskule Mogleighetsstudie HLM Arkitektur).



Figur 2-2: Utklipp fra IFC-modell 12.03.2021, sett fra nord.



Figur 2-3: Utklipp fra IFC-modell 12.03.2021, sett fra sør.

3 Grunnforhold og geotekniske parametere

3.1 Grunnforhold

Multiconsult har utført grunnundersøkelser bestående av totalsonderinger og prøvetaking.

Generelt er det et topplag med antatt fyllmasser med mektighet opptil 5 m av antatt sand, grus og stein over masser av antatt sand og sand og grus med noe stein. Det er registrert organisk innhold på mellom 1,5 og 4,8 % i borpunkt 2 i dybde 1,5 til 4,0 m. Det organiske innholdet avtar med dybden.

For nærmere informasjon om grunnforhold vises det til datarapporten, ref. [1].

3.2 Materialparametere

Erfaringsverdier iht. Statens vegvesen Håndbok V220 er i hovedsak benyttet ved valg av materialparametere.

4 Sikkerhetsprinsipper

4.1 Regelverk

Gjeldende regelverk må legges til grunn for prosjektering, og under er relevante regelverk listet opp:

- Byggeteknisk forskrift med veiledning (TEK17) [2]
- Lov om planlegging og byggesaksbehandling (PBL) [3]
- Direktorat for byggkvalitet (2011) Veiledning om byggesak. Publikasjonsnr. HO 1/2011 (SAK 10) [4]
- NS-EN 1990-1:2002 + NA:2008 (Eurokode 0) [5]
- NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013+NA:2016 (Eurokode 7, del 1) [6]
- NS-EN 1997-2:2007 + NA:2008 (Eurokode 7, del 2) [7]
- NS-EN 1998-1:2004 + NA:2008 (Eurokode 8, del 1) [8]
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging [9]

4.2 Geotekniske problemstillinger

Geotekniske problemstillinger er hovedsakelig relatert til følgende:

- Tillatt grunntrykk
- Fundamentering av bygg
- Setninger/masseutskiftning

4.3 Byggteknisk forskrift, TEK 17

4.3.1 TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK17 § 7 [2] skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Planområdet er ikke berørt av skred.

Tiltaket plasseres i sikkerhetsklasse F2, som legger til grunn 200-års flom. Oppdragsgiver har informert om at flomnivå for Vangsvatnet er på kote 53,2. Bygget må prosjekteres for å tåle denne flomsituasjonen. I prosjektet er det avklart med planavdelingen i Voss herad at ferdig gulv i ny ungdomsskule skal ligge på kote +53,2.

Med nevnte forutsetninger er TEK 17 § 7 ivaretatt.

4.3.2 TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK 17 § 10.1 [2] så vil forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

4.4 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 [6] stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 "Krav til prosjektering".

Foreliggende planer viser et skolebygg på 2 etasjer og en flerbrukshall. Utgraving, oppstøtting og fundamentering antas å kunne utføres med konvensjonelle metoder uten unormale risikoer.

Med dette som grunnlag foreslås tiltaket plassert i geoteknisk kategori 2.

4.5 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 [5] definerer byggverks plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1 (901).

Det er planlagt et skolebygg og en flerbrukshall. Byggene er av begrenset størrelse og plasseres iht. tabell NA.A1 (901) i pålitelighetsklasse 2. Det vurderes å være middels stor konsekvens i form av tap av menneskelig, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser

Med dette som grunnlag foreslås tiltaket plassert i pålitelighets- og konsekvensklasse RC/CC 2.

4.6 Tiltaksklasse iht. PBL

Tiltaksklasse vurderes i henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» og tabell 3 «Kriterier for tiltaksplassering for utførelse» i Byggesaksforskriften med veiledning (SAK 10), under §9-4 «Fastsettelse av tiltaksklasser». De geotekniske arbeidene er foreslått plassert i

pålitelighetsklasse 2, planlagt bygg har under 5 etasjer, grunnforholdene er godt kartlagt og de valgte løsningene er godt kjente.

Med dette som grunnlag foreslås tiltaket plassert i tiltaksklasse 2 for prosjektering og utførelse.

4.7 Seismisk grunntype

Etter NS-EN 1998-1:2004+NA:2008 Eurokode 8 [8]: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning foreslås tiltaket å tilhøre grunntype D.

4.8 Prosjekterings- og utførelseskontroll

NS-EN 1990-1:2002 + A1:2005-NA:2016 gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. Plan og bygningsloven (PBL) og Byggesaksforskriften (SAK10) krever i tillegg kontroll i henhold til tiltaksklasse.

NS-EN 1990:2002+NA:2016 gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. Utførelseskontrollen følger samme klassifiseringssystem som prosjekteringskontroll, men er uavhengig av denne.

I henhold til tabell NA.A1 (902) og (903) i Eurokode 0 [5] foreslås tiltaket plassert i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK/UKK 2.

5 Innledende geotekniske vurderinger

Det vurderes som mulig å benytte direktefundamentering for planlagt tiltak. Planlagt bygg viser at ringmuren etableres på ca. kote 51,9, mens ok gulv er planlagt på kote +53,2. Teknisk rom for utebassenget er planlagt på ca. kote +49,1.

5.1 Bæreevne

Ved innledende vurderinger av fundamentstørrelser kan følgende formel for grunntrykk benyttes:

$$q = C1 \cdot d + C2 \cdot B + C3 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$C1 = 402$$

$$C2 = 294$$

$$C3 = 355$$

$$d = \text{dybde terreng til uk. fundament [m]}$$

$$B = \text{bredde fundament [m]}$$

Formelen forutsetter kun vertikallast og fundamentering på sprengstein. Det er lagt til grunn at grunnvannstanden kan komme over fundamentnivå. Ved en last på 500 kN og fundamentstørrelse $B \cdot L = 1,0 \text{ m}$ vil skjærflate gå ca. 1,75 m under fundamentnivå, og dersom mektigheten av sprengstein er mindre enn dette vil ikke formelen lengre være gyldig.

I detaljfasen må geotekniker gjøre en mer detaljert vurdering av bæreevne basert på bruddgrenselaster fra RIB, samt løsmasser i underkant av fundament. Behov for masseutskiftning under fundamenter må ses i sammenheng med tillatte setninger på konstruksjonen.

5.2 Setninger

Løsmassene er humusholdige ned til ca. 3,8 m under terreng i BP. 2, ca. kote +46,8. Løsmassene har mellom 5 og 12 % masser med fraksjon $< 500 \text{ um}$, og det antas derfor at et lavt humusinnhold vil ha begrenset betydning mtp. setninger i massene. Det anbefales å benytte et noe lavere modultall i materiale med humusinnhold enn for rene mineralske jordarter.

Det tilrås å etablere fyllingen på tomten til uk gulv/planlagt terrengnivå, og deretter ha overhøyde på fyllingen på 1 m. Setninger i de stedlige massene forventes å utvikles på relativt kort tid. Det organiske innholdet i massene vil forsinke setningsforløpet noe. Fyllingen bør ligge med overhøyde i minst 3 uker. I denne perioden bør det utføres setningsmålinger på fyllingen for å vurdere setningsforløpet. Deretter graves det av ned til planlagt terreng, nivå for gulv, ringmur, heisgruve, teknisk rom m.m.

En overslagsberegning indikerer at en oppfylling på 3 m (57 kPa) over eksisterende terreng vil ha teoretisk primærsetninger i størrelsesorden 50-60 mm i de stedlige løsmassene under fyllingen. Det er tatt utgangspunkt i setningsparametre for sand i overslagsberegningene. I laget med humus i massene er det benyttet et modultall $m=100$, og derunder er modultallet økt til $m=200$. Variasjon i terrengnivå og eksisterende byggs fundamentnivå, samt variasjon i grunnforhold kan medføre differansesetninger. Disse vil bli redusert som følge av at fyllingen legges ut tidlig slik at setningene i stor grad er unnagjort før bygget føres opp.

I tillegg kommer egensetninger i steinfyllingen. Erfaringstall viser at det i en godt komprimert sprengsteinsfylling oppstår kryptsetninger i størrelsesorden 0,5-1,0 % av fyllingshøyden. Disse setningene vil påløpe over en lengre periode enn primærsetningene i de stedlige løsmassene.

I detaljfasen må det utføres setningsberegninger av konstruksjoner basert på bruksgrenselaster fra RIB. Deretter må det vurderes om setningene er akseptable, eller om det er behov for masseutskiftning.

5.3 Masseutskiftning

Mht. bæreevne og setninger vil det trolig være behov for noe masseutskiftning under fundamentene. Mengde masseutskiftning må vurderes basert på tillatte setninger for konstruksjonen, konstruksjonslastene og fundamentstørrelse.

5.4 Gravearbeider

Gravearbeider i forbindelse med tiltaket vil trolig foregå over grunnvannstanden (normalnivå Vangsvatnet). Det forventes å kunne utføre gravearbeidene med åpen utgraving. Gravearbeidene bør planlegges slik at det ikke skal utføres graving i perioder når Vangsvatnet står høyt som følge av snøsmelting eller store nedbørsmengder.

Det tekniske rommet for utebassenget etableres under flomnivå og må vurderes for oppdrift.

6 Kommentar

Det bemerkes at tiltaket må detaljprosjekteres på et senere tidspunkt. Ansvarlig for detaljprosjektering må vurdere behov for supplerende grunnundersøkelser, utføre egne vurderinger og forholde seg til regelverket som er gjeldende på det tidspunktet.

7 Referanser

- [1] Multiconsult Norge AS, «Rapport nr. 10223053-RIG-RAP-001 "Voss ungdomsskule. Datarapport. Geotekniske grunnundersøkelser".,» 2021.
- [2] Direktoratet for byggkvalitet, Byggeteknisk forskrift med veiledning (TEK17), 2017.
- [3] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Lov om planlegging og byggesaksbehandling (PBL)».
- [4] DiBK, Veiledning om byggesak. §9-4. Oppdeling i tiltaksklasser (SAK 10), HO-1/2011, 2011.
- [5] «Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. NS-EN 1990-1:2002+NA:2016,» Norsk Standard.
- [6] «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler. NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016,» Standard Norge.
- [7] «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - Del 2: regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver. NS-EN 1997-2:2007+NA2008,» Standard Norge.
- [8] «Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger. NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014,» Standard Norge.
- [9] Statens vegvesen, «Håndbok V220: Geoteknikk i vegbygging,» 2014.