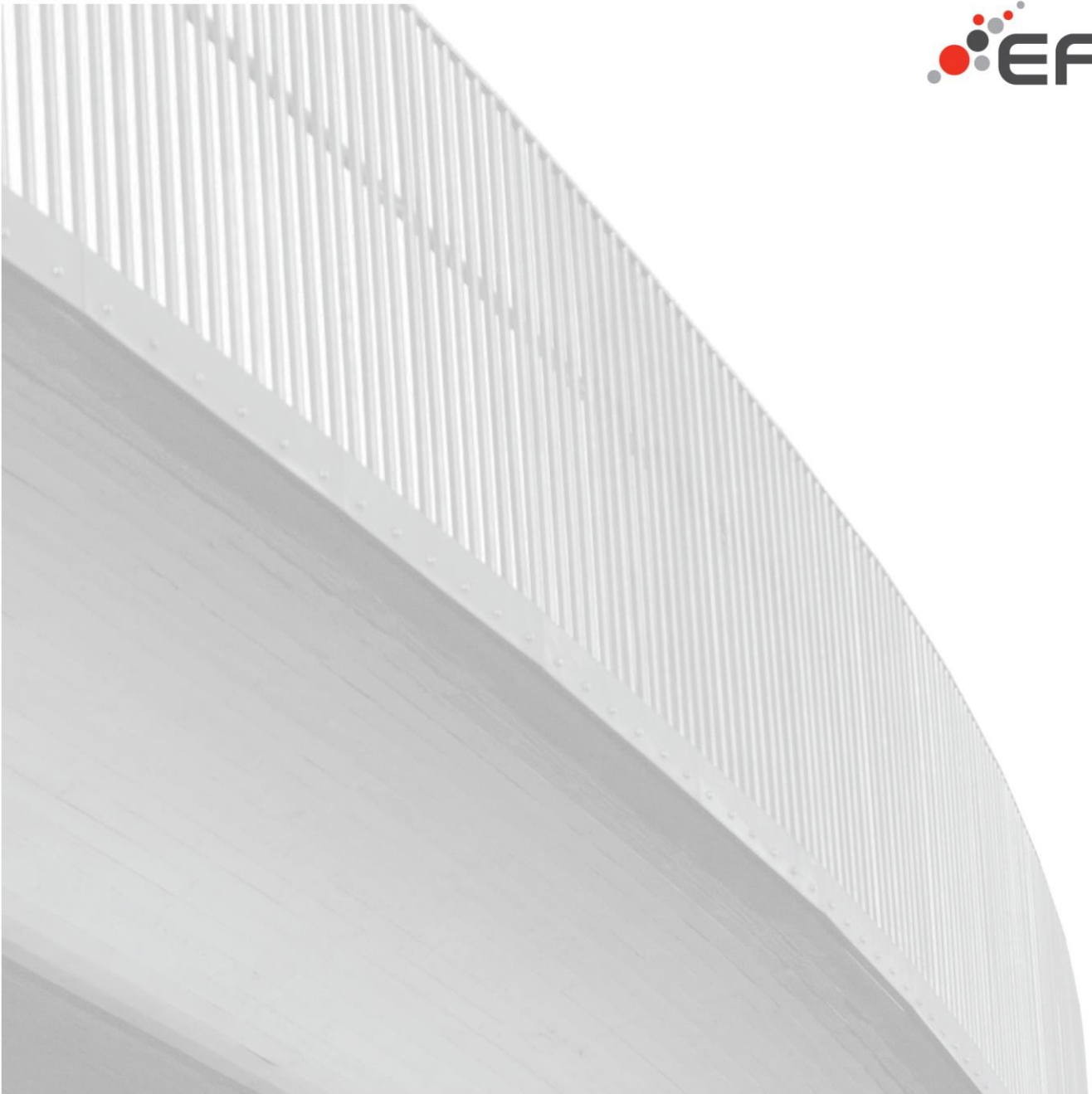
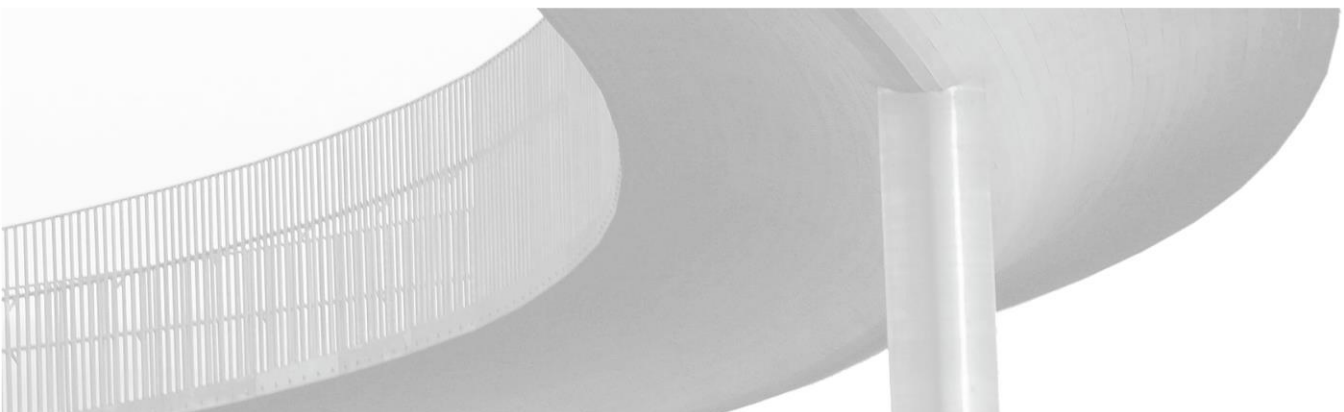




V1818 BENTERUD SKOLE

Innledende geoteknisk vurdering for reguleringsplan

12.02.2020



RAPPORT – INFORMASJONSARK

DOKUMENT NR.

8214-002-071-SKY-001-V00

RAPPORT NR. / ANTALL SIDER

01 / 15

PROSJEKTLEDER – OPPDRAGSGIVER

Thomas Gillgrend

PROSJEKTLEDER – EFLA

Arnar Þor Stefansson

EMNEORD

Regulierungsplan, grunnforhold, geoteknikk

RAPPORT STATUS

☐ Under utarbeidelse

☒ Utkast

☐ Ferdig

DISTRIBUSJON

☐ Åpen

☒ Med oppdragsgivers tillatelse

☐ Konfidensiell

RAPPORT TITTEL

Innledende geoteknisk vurdering for reguleringsplan

PROSJEKT / OPPDRAG

V1818 Benterud skole

OPPDRAGSGIVER

Lørenskog kommune

UTARBEIDET AV

Stefan Geir Arnason

UTDRAG

Lørenskog kommune ønsker å omregulere arealene for Benterud skole for å tilrettelegge for en utvidelse.

Per i dag er det ikke gjennomført grunnundersøkelser innen planområdet. Kvartærgeologisk kart samt tidligere utførte grunnundersøkelser på tilstøtende planområde Skårer syd er lagt til grunn for vurdering av antatte grunnforhold.

Det antas at undergrunn består av tørrskorpeleire i toppen og der under leire over berg/faste masser. Mektighet av løsmasser ved Skårer syd er av størrelsesorden 4-12 m og det forventes tilsvarende forhold innen planområdet. Leiren antas å være både til dels fast og bløt og siltig.

Planområdet er forholdsvis flatt. I sørlig del av sone B støter planområdet mot en ravine ved Finstadbekken. Topografiske forhold i ravinen er slik at den kan teoretisk være et mulig utløsningssted skred. Inntil området blir undersøkt kan forekomst av sprøbruddmateriale i skråningen ikke utelukkes, men alt tyder på at skråningen er stabil og at det ikke er sprøbruddmateriale til stede. Dette anbefales/bør bekreftes med grunnundersøkelser.

VERSJONER

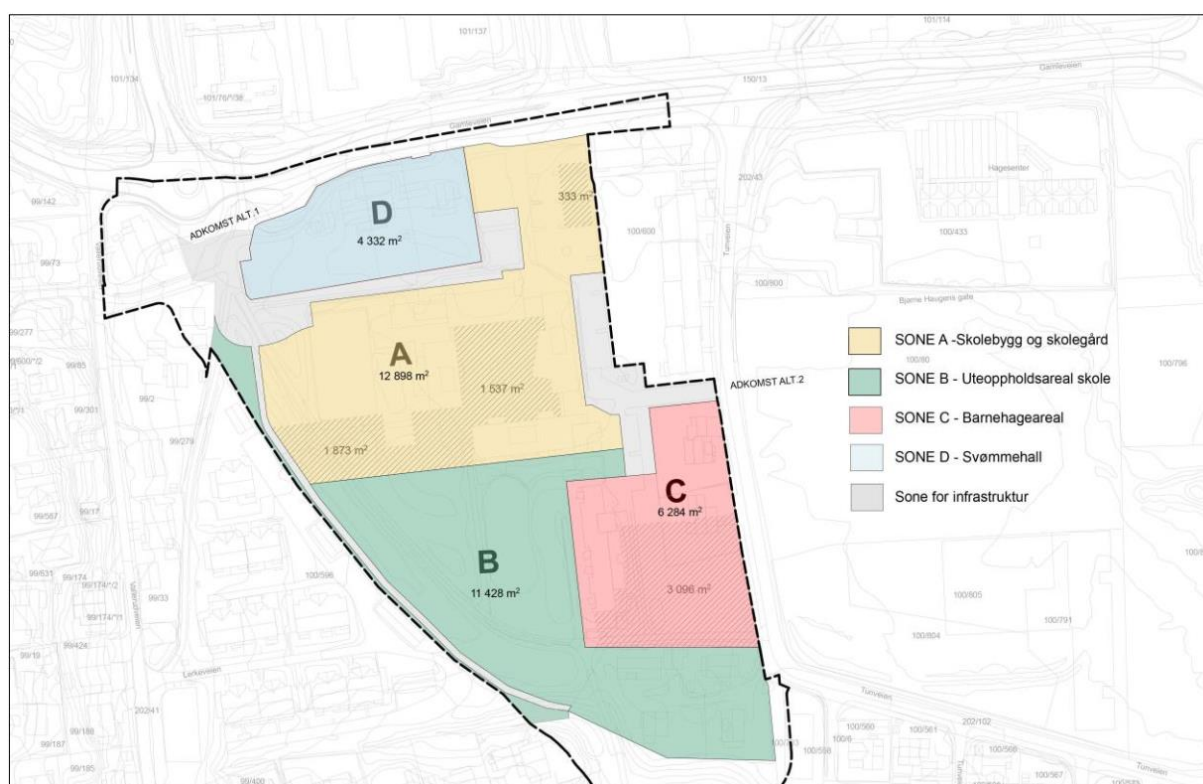
NR.	UTARBEIDET AV	DATO	KONTROLL	DATO	GODKJENT	DATO
00	Stefan Geir Arnason	12.02.20	Jon Haukur Steingrimss	12.02.20	Arnar Þor Stefansson	13.02.20
	Utkast for oppdragsgivers gjennomgang					
01						
02						

1 INNLEDNING/ORIENTERING

Lørenskog kommune ønsker å omregulere arealene for Benterud skole for å tilrettelegge for en utvidelse, da det er behov for flere skoleplasser i kommunen. Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for utvidelse av skolen inkludert en ny flerbrukshall og å avsette areal til framtidig svømmehall og barnehage.

Planområdet består i dag av eksisterende skolebebyggelse med tilhørende uteoppholdsareal samt bebyggelse og grøntareal på omkringliggende boligtomter.

Figur nedenfor viser inndeling av planområdet i soner iht. full utbygging med skoleutvidelse, framtidig barnehage og svømmehall og sone for infrastruktur. Bygningers eksakte plassering innenfor planområdet er ikke fastlagt.



FIGUR 1. Soneinndeling – Full utbygging (1)

Området avgrenses av Gamleveien i nord, Tunveien i øst og boligfelt ved Lerkeveien i vest/sørvest. I sør avgrenses plansoner av ravine til Finstadbekken. Samlet størrelse av planområdet er Ca. 38.900 m².

2 GRUNNLAG

2.1 Grunnundersøkelser

Per dags dato er det ikke gjennomført grunnundersøkelser i forbindelse med planarbeidet og fra søk på nett er det ikke funnet noen resultater fra tidligere grunnundersøkelser innen planområdet.

Fra tilstøtende områder er følgende tidligere rapporter/undersøkelser tilgjengelige:

- Skårer syd. Innledende geoteknisk vurdering for reguleringsplan (2).
- Boligutbygging, Masserud, Lørenskog. Grunnundersøkelser, geoteknisk vurderingsrapport (3).
- Gamleveien 104. Geotekniske grunnundersøkelser, datarapport (4)

Opplysninger som framkommer disse rapportene samt kvartærgeologisk kart ligger til grunns for innledende vurderinger i denne rapporten.

2.2 Grunnlagsdokumenter

I tillegg til ovennevnte dokumenter ligger følgende dokumenter til grunns:

- Mulighetsstudie for Benterud skole, Lørenskog (5)
- Planinitiativ – Detaljregulering – Benterud skole, utvidelse. Revidert utgave fra 16.10.19 (1)

3 PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER

3.1 Regelverk

Gjeldende regelverk legges til grunn for den geotekniske prosjekteringen:

- NS-EN 1990-1:2002 + A1:2005 + NA:2016 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2016 (Eurokode 7, del 1)
- NS-EN 1997-2:2007 + NA:2008 (Eurokode 7, del 2)
- NS-EN 1998-5:2004 + NA:2014 (Eurokode 8)
- TEK 17

I tillegg er følgende veiledninger og håndbøker benyttet:

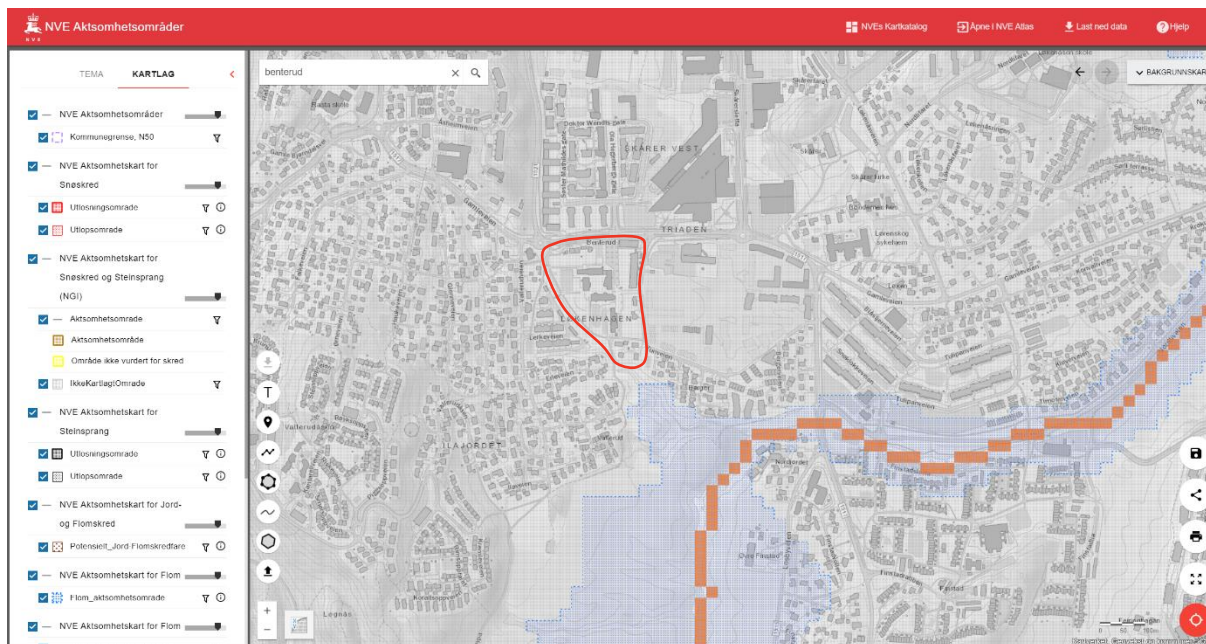
- Statens vegvesen (Svv), Håndbok N200, Vegbygging (6)
- Statens vegvesen (Svv), Håndbok V220, Geoteknikk i vegbygging (7)
- NVE veileder nr. 7/2014 (8)

3.2 TEK17§7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

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

3.2.1 Flom og stormflo

Figur 2 viser NVE aktsomhetsområder, bla. for flom. Planområdet er tegnet inn med rødt.



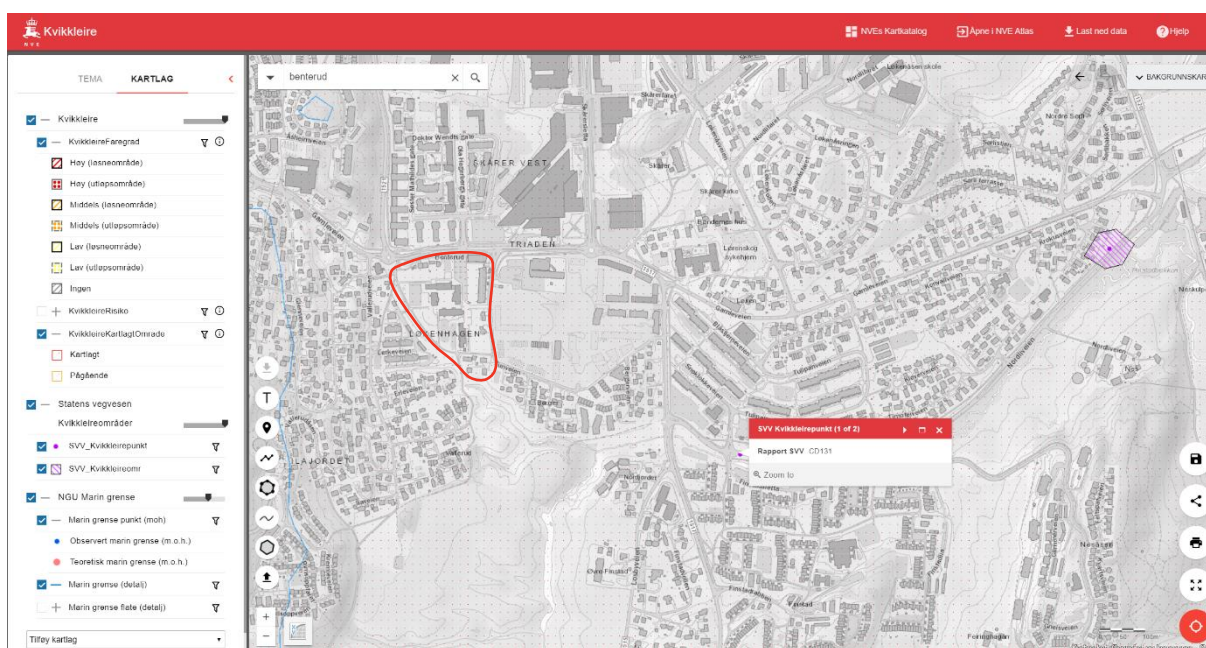
FIGUR 2. NVE Aktsomhetsområder (9).

Som det vises i figuren er det definert aktsomhetsområde for flom langs Finstadbekken. Planområdet påvirkes ikke av dette.

3.2.2 Skred

NVE Aktsomhetskart for snøskred, steinsprang, jord- og flomskred, se figur 2, viser at planområdet ikke er innenfor definerte aktsomhetsområder for ovennevnte skredtyper (9). I tillegg viser NVE sin skredhendelsedatabase at det ikke er registrerte noen tidligere skredhendelser i området (10).

Planområdet er i sin helhet under marin grense og kvartærgeologisk kart samt kart med marin grense og mulighet for marin leire viser at det er svært stor mulighet for forekomst av marin leire. Planområdet er innen område som er tidligere kartlagt for store naturlige områdeskred. Figur 3 viser NVE sitt aktsomhetskart for Kvikkleire (11). Planområdet er tegnet inn med rødt.



FIGUR 3. NVE Kvikkleiresoner og marin grense (11).

Det er ingen definerte faresoner for kvikkleireskred innen eller i umiddelbar nærhet til planområdet som kan påvirke planområdet.

Kartet viser ett kvikkleirepunkt fra Statens vegvesen (Svv) ved veikryss mellom Nordliveien og Finstadsletta i ~600 m avstand fra planområdet og lenger øst, mot veikryss mellom Gamleveien og Nordliveien har SvV og definert et kvikkleireområde.

3.3 TEK17§10, Konstruksjonssikkerhet

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

Det legges til grunn en prosjektering basert på Eurokode (NS-EN), som angitt i punkt 2.1. Dermed vil TEK17§10 være ivarettatt.

3.4 Konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC)

NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016 definerer byggverks plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklassen er behandlet i standardens tillegg B (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverket i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1(901). Tabell B1 fra standarden er vist i figur 4.

Tabell B1 – Definisjon av konsekvensklasser

Konsekvens-klasse	Beskrivelse	Eksempler på bygg og anlegg
CC3	Stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller svært store økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser	Tribuner, offentlige bygninger der konsekvensene av brudd er store (f.eks. en konserthall)
CC2	Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser	Boliger og kontorbygg, offentlige bygninger der konsekvensene av brudd er betydelige (f.eks. et kontorbygg)
CC1	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv og små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser	Landbruksbygninger der mennesker vanligvis ikke oppholder seg (f.eks. lagerbygninger), drivhus

Figur 4. Definisjon av konsekvensklasser, tabell B1 fra NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016

Figur 5 viser veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler med angivelse for anbefaling for dette prosjektet.

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler	Pålitelighetsklasse (CC/RC)			
	1	2	3	4
Atomreaktorer, lager for radioaktivt avfall				x
Dammer			x	(x)
Marine konstruksjoner for petroleumsindustrien			x	(x)
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i kompliserte tilfeller ¹⁾		(x)	x	(x)
Veg- og jernbanebruer			x	
Byggverk med store ansamlinger av mennesker (tribuner, kinosaler, sportshaller, kjøpesentere, forsamlingslokaler, osv.)		(x)	x	
Kai- og havneanlegg		x	(x)	
Tårn, master, skorsteiner, siloer		x	(x)	
Industrianlegg		x	(x)	
Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.		x	(x)	
Fiskerihavner og -anlegg	(x)	x		
Landbruksbygg	x	(x)		
Feste av kledninger, takteking og lignende komponenter	x	(x)		
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold ¹⁾	x	(x)		
Småhus, rekkehus, mindre lagerhus osv.	x			
Kaier og fortøyningsanlegg for sport og fritid	x			

¹⁾ Ved vurdering av pålitelighetsklasse for grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg skal det også tas hensyn til omkringliggende områder og byggverk.

FIGUR 5. Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Tabell NA.A1 (901) i Eurokode 0.

Med hensyn til veiledende eksempler gitte i tabell ovenfor anbefales prosjektet plassert i **konsekvensklasse CC2**.

Pålitelighetsklassene er direkte knyttet til konsekvensklassene. Ettersom konsekvensklasse CC2 er anbefalt for prosjektet da anbefales og **pålitelighetsklasse RC2**.

3.5 Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 Eurokode 7 del 1 stiller krav til geoteknisk prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 "Krav til prosjektering". Med hensyn til veiledninger i standarden og den antakelsen at det ikke forekommer kvikkleire eller materiale med sprøbruddegenskaper innen planområdet, anbefales inntil videre at prosjektet plasseres i **geoteknisk kategori 2**.

Ifølge standarden bør prosjekter i geoteknisk kategori 2 omfatte konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller fundamenteringsforhold.

Når grunnundersøkelser er gjennomført bør det gjøres en ny vurdering av geoteknisk kategori.

3.6 Tiltaksklasse (SAK10)

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i «Veiledning om byggesak» (SAK10 § 9-4), vurderes grave- og fundamenteringsarbeider for nye bygg og veger å kunne plasseres i tiltaksklasse 2. Dette med bakgrunn i «Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990 +NA plasseres i pålitelighetsklasse 2»

3.7 Seismisk grunntype

Basert på tabell NA.3.1 i NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8) antas grunnforhold innen planområdet å høre til grunntype S1. Dette er en noe konservativ vurdering og muligens, da basert på grunnundersøkelser, kan området omklassifiseres til grunntype D, kommer an på fasthet til leire.

3.8 Kvalitetssystem

NS-EN 1990-1:2002+A1:2005+NA:2016 krever at ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal et kvalitetssystem være tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstille NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. EFLA opererer etter et sertifisert kvalitetsstyringssystem (ISO 9001), miljøstyringssystem (ISO 14001) og HMS-system (OHSAS 18001). Dermed er kravet ivaretatt for pålitelighetsklasse 2.

3.9 Prosjekterings- og utførelseskontroll

Basert på valg av geoteknisk kategori 2 og pålitelighetsklasse RC2 bør prosjekteringskontrollklasse og utførelseskontrollklasse være av klassen PKK2 iht. tabell NA.A1(902) i Eurokode 0. Ved prosjektering medfører dette egenkontroll og intern, systematisk kontroll (kollegakontroll) og normal utvidet kontroll.

4 TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD

4.1 Områdebeskrivelse/topografi

Planområdet består i dag av eksisterende skolebebyggelse med tilhørende uteoppholdsareal samt bebyggelse og grøntareal på omkringliggende boligtomter.

Terrenget er forholdsvis flatt, ligger generelt på kote 176-178 moh. Langs plangrense mot Lerkeveien er det bygget opp en voll som stiger noen få m over terrenget.

I sørlig del støter planområdet mot Finstadbekken, hvor bekkeløpet går i et ravine. Ravinen er ca. 7 dyp, mellom koter 169-176 moh. På nordsiden av ravinen er det bebyggelse, privatboliger, helt inn mot skråningstopp av ravinen.

4.2 Grunnforhold

4.2.1 Løsmasser fra kart

Kvartærgeologisk kart fra NGU sitt nettsted vises i figur nedenfor.



FIGUR 6. Kvartærgeologisk kart (12)

Kartet viser at løsmasser innen planområdet består av hav- og fjordavsetning av antatt stor mektighet. Denne forekomsten følger nord-sør retning gjennom Skåresletta mot Losby.

Vest for planområdet, hvor terrenget begynner å stige i bebygget område i Vallerud/Vallerudåsen angir kartet „Bart fjell“, som brukes om områder som stort sett mangler løsmasser.

Følgende beskrivelse er gitt for de forskjellige løsmassetypene som forekommer i området (6):

4 1	Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet	Finkornige, marine avsetninger med mektighet fra 0,5 m til flere ti-tall meter. Avsetningstypen omfatter også skredmasser fra kvikkleireskred, ofte angitt med tilleggssymbol. Det er få eller ingen fjellblotninger i området.
	Bart fjell	Brukes om områder som stort sett mangler løsmasser, mer enn 50 % av arealet er fjell i dagen.
4 3	Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen	Grunnlendte områder/hyppige fjellblotninger. Tykkelsen på avsetningene er normalt mindre enn 0,5 m, men den kan helt lokalt være noe større. Det er ikke skilt mellom hav-, fjord- og strandavsetning. Kornstørrelser angis normalt ikke, men kan være alt fra leir til blokk.
	Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn 100	Områder hvor humusdekket ligger rett på berggrunnen. Mektigheten av humusdekket er vanligvis 0,2 - 0,5 m, men kan lokalt være tykkere. Fjellblotninger opptrer hyppig innen slike områder.

4.2.2 Berggrunn

Ifølge NGU sitt nettsted, Berggrunn – Nasjonal berggrunnsdatabase, består berggrunn innen planområdet av gabbro, dioritt og tonalitt. Bergartene er foliert og delvis omdannet (13).

4.2.3 Løsmasser fra grunnundersøkelser

Det er pr. dags dato ikke utført grunnundersøkelser i forbindelse med dette prosjektet. Figur 6 viser tegning med plassering av tidligere borepunkter fra området Skårer syd, som er rett øst for planområdet. Tegningen er tatt fra Multiconsult sin rapport (2).

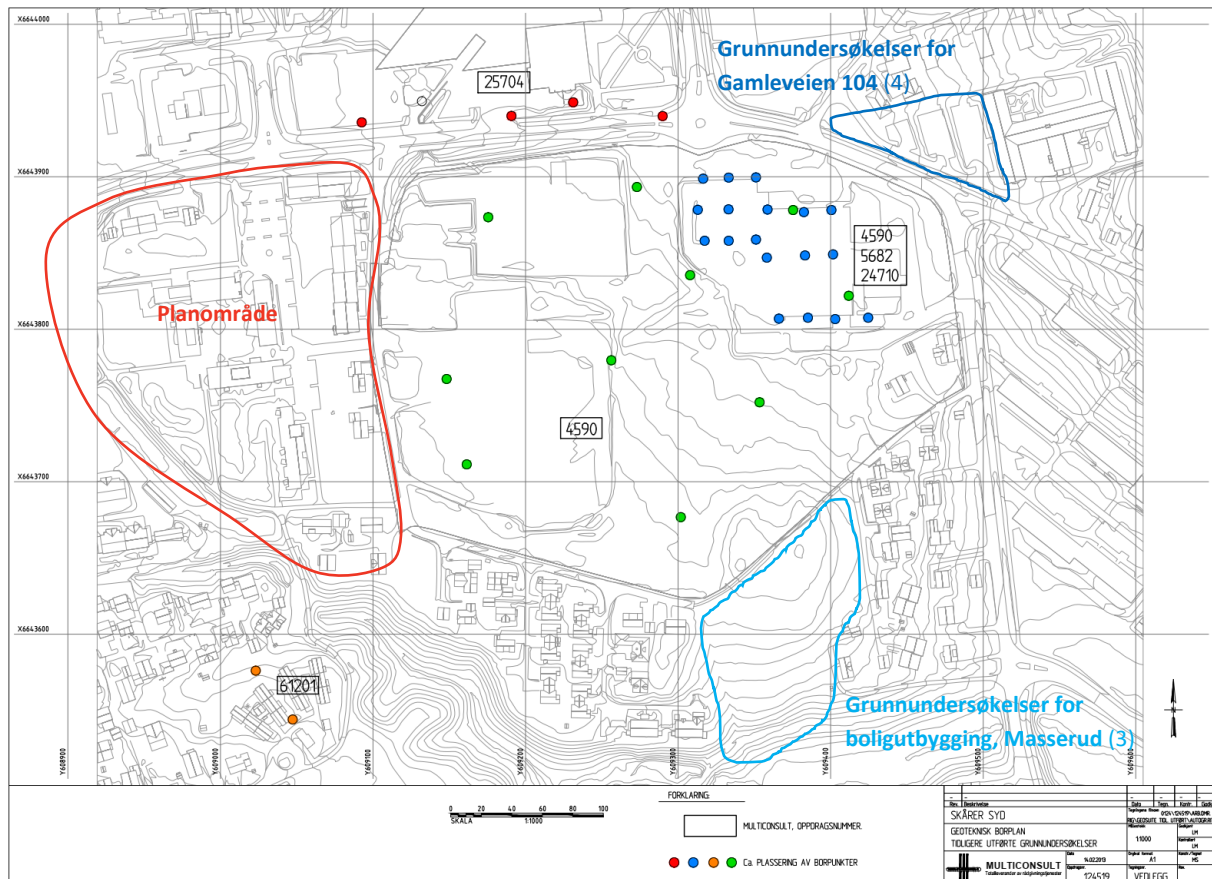
Tidligere undersøkelser, sonderinger og prøvetaking, innen Skårer syd viser at grunnen der øverst består av 2-3 m tykt lag med tørrskorpeleire. Tørrskorpeleiren er siltig og middels fast.

Videre i dybden er det påvist både til dels fast leire og bløt, siltig leire. Den bløte leiren forekommer i NØ del av området / Losbyvn. 1. Leiren er beskrevet å beholde noe av sin fasthet i omrørt tilstand og være middels sensitiv og ha vanninnhold i området 35-40%

Grunnundersøkelser ved Rugdeveien beskriver grunnforhold som i hovedtrekk har tilsvarende løsmasseavsetninger og Skårer syd.

Undersøkelser innen Skårer syd viser at mektighet av løsmasser, dybde til berg eller faste lag, varierer mellom 4-12 m.

Grunnundersøkelser for boligutbygging ved Masserud (3) viser tilsvarende løsmasseavsetninger, organisk materiale i toppen, tørrskorpeleire og så leire over berg. Område hvor disse undersøkelsene fant sted er tegnet inn med blått på figur 6. Mektighet av løsmasser i dette området er generelt liten. Undersøkelser av leiren viser at den har vanninnhold mellom 25-45% og sensitivitet mellom 11-15, som karakteriseres som middels sensitiv. Skjærfasthet, S_{ud} , varierer mellom 18-34 kPa som karakteriseres som bløt til middels fast. Kvikkleire er ikke registrert i dette området (3).



FIGUR 7. Tidligere utførte grunnundersøkelser i områder tilstøtende planområdet. Tegning tatt fra Multiconsult (2).

4.3 Utbredelse av sprøbruddmateriale og kvikkleire

Tidligere grunnundersøkelser innen Skårer syd og undersøkt område ved Rugdeveien viser ikke noe sted sprøbruddmateriale i opptatte prøver eller indikasjoner på dette i utførte sonderinger. Samme gjelder for område undersøkt for boligutbygging ved Masserud.

Ved veikryss mellom Nordliveien og Finstadsletta, i ca. 600 m avstand fra planområdet har Statens vegvesen definert kvikkleirepunkt og samme gjelder for veikryss mellom Gamleveien og Nordliveien, se figur 3. Disse lokalitetene er i god avstand fra planområdet.

Tidligere grunnundersøkelser ved Gamleveien 104, viste forekomst av kvikkleire mellom 6-7 m dybde, tynt lag, i 1 borepunkt av 8 (4).

4.4 Grunnvann

Målinger av grunnvannstand i område rundt omkring planområdet indikerer at grunnvannstanden kan ligge 0,5/1 til 3 m under terreng.

5 GEOTEKNISK VURDERING

5.1 Områdestabilitet

Hele planområdet er under marin grense. Kvartærgeologisk kart og grunnundersøkelser på tilstøtende områder viser forekomst av marin leire. Det er derfor høyst sannsynlig at undergrunn innen planområdet til en viss grad i hvert fall består av marin leire.

Som vist på figur 3 i kap. 3.2.2 er planområdet ikke innenfor og det er ingen definerte faresoner for kvikkleireskred i nærheten til planområdet.

For at det skal kunne oppstå områdeskred i kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, initiert av naturlige prosesser (erosjon og nedbør i skråninger ned mot vassdrag) eller menneskelige tiltak (utgraving, fyllinger), må følgende betingelser være til stede:

- Løsmasser består av marin leire som er kvikke eller materiale som har sprøbrudd egenskaper.
- Terrengforhold må være slik at det er mulighet for utvikling av initialskred, som kan forplante seg.

Angående terrengforhold da er selve planområdet flatt, platåterreng, og der finnes ingen naturlige utløsningssteder. Sør for planområdet er ravine til Finstadbekken som er ~7 m dypt. En av (konservative) terrengkriterier for å fange opp områder hvor det kan gå områdeskred er (8):

- Platåterreng: Høydeforskjeller på 5 m og mer, inkl. dybde til elvebunn/fot marbakke.

Ravine til Finstadbekken utgjør derfor terrengmessig et mulig teoretisk løsneområde for områdeskred som ville kunne påvirke planområdet.

Det er ikke utført nye grunnundersøkelser innen planområdet i nærhet til ravinen. Tidligere grunnundersøkelser på begge sider av ravinen, i nærhet til planområdet (se figur 6), viser ingen tegn til sprøbruddmateriale i opptatte prøver eller indikasjoner på dette i utførte sonderinger.

Ravinen er ~7 m dyp med naturlig skråningshelning på ca. 1:3. Skråningen er grodd igjen og studie av flyfoto (www.norgebilder.no) viser ingen tegn til erosjon. Det er bebyggelse helt inntil topp av skråningen slik at masser på topp av skråningen er utsatt for last fra bygninger og trafikk.

Med basis i dette og særlig de tidligere grunnundersøkelsene, selv om de er utført et stykke unna, vurderes det usannsynlig at det forekommer sensitive masser med sprøbrudd egenskaper i skråningen til ravinen. Det kan dog ikke utelukkes som eksempel med tynt lag fra Gamleveien 104 viser. Likevel tyder alt på at skråningen er stabil og uten sprøbruddmateriale og at det er usannsynlig at der er fare for utløsning av områdeskred som kan påvirke planområdet. Dette anbefales/bør bekreftes med grunnundersøkelser og da videre vurderes om det er behov eller ikke for noen form av begrensninger i arealbruk.

5.2 Planområde

5.2.1 Generelt

Bygningers eksakte plassering innenfor planområdet er ikke fastlagt, hverken i plan eller høyde. Det antas at nye utearealer og arealer for infrastruktur stort sett følger dagens terreng.

5.2.2 Grunnforhold

Tidligere grunnundersøkelser på tilstøtende planområde Skårer syd viser at undergrunn består av tørrskorpeleire og leire over berg. Det antas at grunnforhold innen planområdet er tilsvarende.

Innen Skårer syd er mektighet av løsmasser over berg/faste masser beskrevet av størrelsesorden 4-12 m. Vest for planområdet viser kvartærgeologisk kart «Bart fjell». Med hensyn til det er ikke urimelig å anta at muligens avtar mektighet av løsmasser i den retningen.

Tørrskorpeleire i området er generelt beskrevet som middels fast mens leire er generelt beskrevet som bløt til middels fast og lite til middels sensitiv.

5.2.3 Fundamenteringsforhold

På dette steget er grunnforhold innen planområdet kun antatte og plassering av bygg er ikke avklart. Det er derfor for tidlig for vurdering av ev. fundamentering av nybygg.

Med tanke på mektighet av løsmasser og type løsmasser på nabo-området da er fundamentering av nye bygg med peler et sannsynlig alternativ.

5.2.4 Stabilitetsforhold

Planområdet er forholdsvis flatt og med mindre det blir ingen store nye fyllinger innen området da burde lokalstabilitet være ivaretatt.

Med hensyn til full utbygging av planområdet da strekker sone B seg helt inntil skråningstopp ved ravine til Finstadbekken. Sonen er definert som uteoppholdsareal for skole. Skråningen, med dagens boligbebyggelse på toppen, er vurdert til å være stabil. I tilfelle arealutnyttelse av området fører til endringer i laster på overflaten, fra det som det er i dag, da må stabilitet til skråningen vurderes.

5.2.5 Setningsforhold

Det antas at det kan forekomme bløt leire i undergrunn innen planområdet samt antas at det er tørrskorpeleire i toppen. Bløt leire kan være setningsømfintlig.

Angående områder for infrastruktur da burde setninger ikke være et problem så lenge planlagte tiltak følger noenlunde dagens terreng eller ev. fyllinger er av beskjedent omfang. Tørrskorpeleire er antakelig overkonsolidert og bør tåle mindre ev. vegfyllinger.

Angående bygninger er det ikke usannsynlig at ved etablering av ev. byggegrøper for fundamentering blir det øverste laget med tørrskorpe fjernet. Da avhengig av fundamenteringsmetode vil det bli nødvendig med vurdering av fare for setninger.

6 VIDERE ARBEID

Det må utføres grunnundersøkelser innen planområdet som gir oversikt over løsmassemengde og typer løsmasser innen planområdet.

Disse kan planlegges slik at de gir en orienterende oversikt over området hvor det er planlagte nye bygninger, så lenge plassering av nybygg ikke er endelig bestemt, samt som det anbefales at sørlig del av sone B ved ravine til Finstadbekken undersøkes.

Når resultater fra grunnundersøkelser foreligger må antakelser gjort i denne rapporten revurderes.

7 REFERANSER

1. **AT Plan & arkitektur as.** *Planinitiativ - Detaljregulering - Benterud skole, utvidelse. Revidert 16.10.19.* Oslo : AT Plan & Arkitektur As, 2019.
2. **Multiconsult.** *Skårer syd - Innledende geoteknisk vurdering for reguleringsplan.* Oslo : Multiconsult, 2013. s. 7. Notat RIG-01A.
3. **Løvlien Georåd AS.** *Boligutbygging, Masserud, Lørenskog. Grunnundersøkelser, geoteknisk vurderingsrapport.* s.l. : Løvlien Georåd AS, 2013. 11-283 Rapport nr. 1.
4. **COWI.** *Gamleveien 104 - Geotekniske grunnundersøkelser, datarapport.* s.l. : COWI, 2016. Prosj.nr. A081789.
5. **HRTB AS.** *Mulighetsstudie for Benterud skole, Lørenskog.* Oslo : HRTB AS, 2019.
6. **Statens vegvesen.** *Håndbok N200 - Vegbygging.* s.l. : Vegdirektoratet, 2018. Normal. ISBN: 978-82-7207-723-4.
7. —. *Håndbok V220 - Geteknikk i vegbygging.* Oslo : Vegdirektoratet, 2018. Veiledning.
8. **NVE.** *Veileder nr 7-2014. Sikkerhet mot Kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.* s.l. : NVE, 2014. 1501-0678.
9. —. NVE Aktsomhetsområder. *NVE Aktsomhetsområder.* [Internett] NVE, 2020. <https://gis3.nve.no/link/?link=aktsomhet>.
10. —. NVE Skredhendelser. *NVE Skredhendelser.* [Internett] 2020. <https://gis3.nve.no/link/?link=SkredHendelser>.
11. —. Kvikkleiresoner og marin grense. *Kvikkleire.* [Internett] NVE, 2020. <https://gis3.nve.no/link/?link=kvikkleire>.
12. **Norges Geologiske Undersøkelse.** *Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase. NGU - Kart og data.* [Internett] 2011. http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
13. —. *Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase. Kart på nett.* [Internett] NGU. http://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/.