

TIL: Høgåsen Utvikling AS
v/Eivind Larsen

Kopi:

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 23.08.22
Dokumentnr: 116684n1
Prosjekt: 113950
Utarbeidet av: Idunn Malene Bue
Kontrollert av: Janne Reitbakk

Enebakk. Høgåsen felt B2 Flateby
Områdestabilitet og generelle grave- og fundamenteringsråd

Sammendrag:

Aeko Gruppen AS arbeider med reguleringsplan for Høgåsen felt B2 i Flateby i Enebakk, som er et myr- og skogområde i dag. Det skal etableres boligblokker med underliggende parkeringskjeller. GrunnTeknikk AS er engasjert av Høgåsen Utvikling AS v/ Eivind Larsen for utføring av grunnundersøkelser og geoteknisk bistand.

Foreliggende geotekniske notat inneholder en vurdering av områdestabilitet iht. NVEs retningslinjer basert på utførte grunnundersøkelser, observasjoner på befaring og topografi. I tillegg er det gitt innledende geotekniske vurderinger av grave- og fundamenteringsforhold.

Tilleggsbelastning fra bygg eller oppfylling på torv vil gi uakseptabelt store setninger. Det kan derfor ikke fundamenteres eller fylles opp direkte på myra. Byggene kan fundamenteres på peler til fjell med frittstående dekke over. Dette gjelder også utomhusarealer dersom det skal fylles opp. Alternativt må all torv/myr på området skiftes ut med kvailtetsmasser. Det må i så fall påregnes behov for sikringskonstruksjon (f.eks. spunt) ved utgraving.

Områdestabiliteten for tomta vurderes som tilfredsstillende.

Detaljer blir gjort rede for i notatet.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Terreng og grunnforhold.....	3
3	Stabilitetsforhold.....	5
3.1	Oppsummering av gjennomgang og prosedyre	5
3.2	Undersøke om det finnes registrerte faresoner i området.....	6
3.3	Avgrens områder med mulig marin leire.....	7
3.4	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.....	7
3.5	Bestem tiltakskategori	8
3.6	Befaring.....	8
3.7	Gjennomfør grunnundersøkelser.....	11
3.8	Identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	11
4	Fundamenteringsforhold.....	13
4.1	Peler til fjell.....	13
4.2	Masseutskifting.....	13
5	Sluttkommentar	14

REFERANSER

- [1] NVEs retningslinjer 2011_02 «Flom- og skredfare i arealplanar»
- [2] NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- [3] Plan- og bygningsloven (PBL), Byggeteknisk forskrift TEK17, sist revidert 30.08.17
- [4] GrunnTeknikk AS. Geoteknisk datarapport 116523r1, Enebakk. Høgåsen felt B2
Flateby. Datert 29.06.22

1 Innledning

Høgåsen Utvikling AS arbeider med reguleringsplan for Høgåsen felt B2 i Flateby i Enebakk, som er et myr- og skogområde i dag. Det skal etableres boligblokker med underliggende parkeringskjeller. GrunnTeknikk AS er engasjert av Høgåsen Utvikling v/ Eivind Larsen for utføring av grunnundersøkelser og geoteknisk bistand.

Foreliggende geotekniske notat inneholder en vurdering av områdestabilitet iht. NVEs retningslinjer basert på utførte grunnundersøkelser, observasjoner på befaring og topografi.

I tillegg er det gitt innledende geotekniske vurderinger av grave- og fundamenteringsforhold. Geotekniske løsninger for grave- og fundamenteringsforhold må detaljprosjektertes i byggesak.

2 Terreng og grunnforhold

Området ligger på Høgåsen i Flateby i Enebakk kommune. Det er et myr- og skogområde som avgrenses av Ringveien i syd-vest og bebyggelse i nord og øst. Målt terrenghøyde i borpunktene varierer mellom kote +240,0 til + 241,5. Terrengen rundt faller ned mot tomten i alle retninger. Utenfor eiendommen er det store områder med synlig berg i dagen.

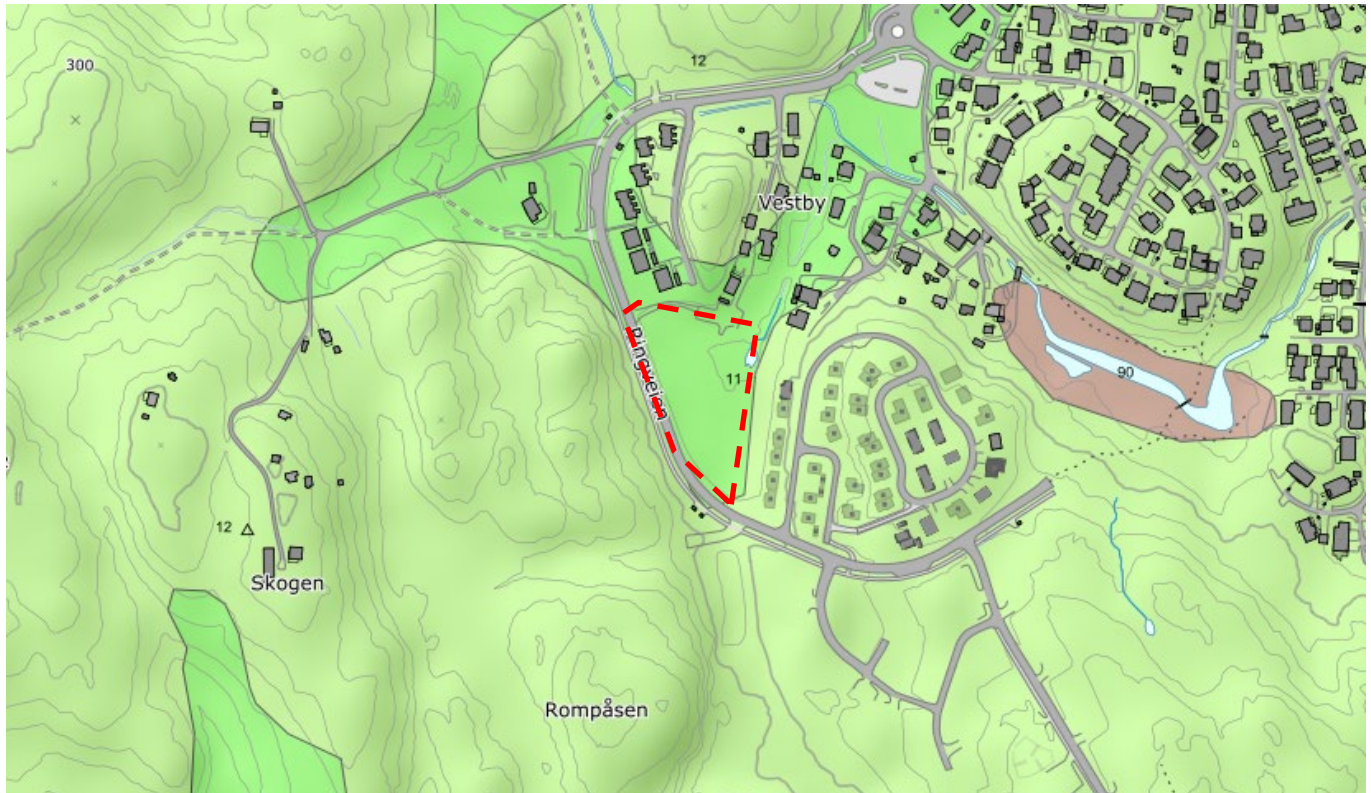
Flyfoto fra området er vist på Figur 1.



Figur 1 Flyfoto fra hoydedata.no. Området er omtrentlig markert.

Løsmassekart fra NGU sine nettsider, vist på Figur 2, indikerer at løsmassene i området består av «Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet». Langs eiendomsgrensen i vest, syd og øst er massene beskrevet som «Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen».

Basert på utførte boringer stemmer ikke dette for den aktuelle tomten. NGUs løsmassekart er i utgangspunktet egnet i målestokk 1:50000, og viser derfor ofte ikke lokale variasjoner. Kartet gir kun en grov oversikt.



Figur 2 Løsmassekart fra NGU sine nettsider med reguleringsområdet omtrentlig merket i rødt.

Grunnundersøkelser indikerer overordnet lav bormotstand ned til ca. 3-6 m dybde. Videre i dybden indikerer boringene generelt et friksjonslag av antatt fastere masser over berg. Opptatte prøver viser torv ned til ca. 6 m dybde i borhull 1 helt nord i tomta. I dette borpunktet er det også registrert kvikkleire i et tynt lag (ca. 0,1 m) ved ca. 6,5 m dybde.

Dybder til antatt berg varierer mellom 4,7-10 m under terreng.

Utførte boringer indikerer svært setnings- og telefarlige løsmasser.

De stedlige løsmassene er vannmettet og har ingen infiltrasjonskapasitet.

3 Stabilitetsforhold

Gjeldende regelverk stiller krav til trygghet mot naturpåkjenninger (skred, flom, stormflo). Vår vurdering av områdestabilitet er basert på utførte grunnundersøkelser, terrengkriterier, tilgjengelige kartverk og befaring med observasjoner. For våre vurderinger ligger NVEs retningslinjer og veileder ref. [1] og [2] til grunn. Disse oppfyller krav om sikker byggegrunn i forhold til PBL og Teknisk forskrift, TEK17, ref. [3].

NVE har utarbeidet prosedyre gitt i veileder 1/2019, ref. [2] som gjelder ved fare for kvikkleireskred og skred i løsmasser med sprøbruddegenskaper.

Prosedyren er lagt til grunn for våre vurderinger.

3.1 Oppsummering av gjennomgang og prosedyre

Pkt.	Arbeidsoverskrift	Kommentar
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleirefaresoner) i området.	Det er ikke registrert noen kvikkleirefaresoner innenfor eller i nærhet til området Utført
2	Avgrens områder med marin leire	Planområdet ligger over marin grense, og det er derfor ikke forventet sammenhengende forekomst av marin leire på tomta. Utført
3	Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred. Kriterier: - Terrenghelning brattere enn 1:20 - Større høydeforskjell enn 5 m	Terrenget innenfor midten av det aktuelle planområdet er for stor del flatt, men stiger bratt med ca. 1:2-1:5 i samtlige retninger. Planområdet fremstår som en dump med utløp mot nord. Terrengkriteriet for å definere aktsomhetssone for løsne-/utløpsområde er dermed til stede her. Utført
4	Bestem tiltakskategori	Det skal etableres boligblokker. Iht. kap. 3.3 i NVEs veileder legges dermed tiltakskategori K4 til grunn (tiltak som medfører større tilflytting enn 2 boenheter, og viktige samfunnsfunksjoner) Utført
5	Befaring	Befaring ble utført den 27.04.22. Utført
6	Gjennomfør grunnundersøkelser	Grunnundersøkelser er utført [4]. Utført
7	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde.	Dette er nærmere gjort rede for i avsnitt 3.8. Ingen av skråningene ved planområdet vurderes som kritiske for områdestabiliteten da det i flere punkter er kartlagt fjell i dagen, fordi det er kartlagt svært begrensede mengder kvikkleire og fordi området ligger over marin grense.

Figur 3: Utklipp fra NVEs temakart for faresoner. Rød ring viser planområdetets omtrentlige beliggenhet

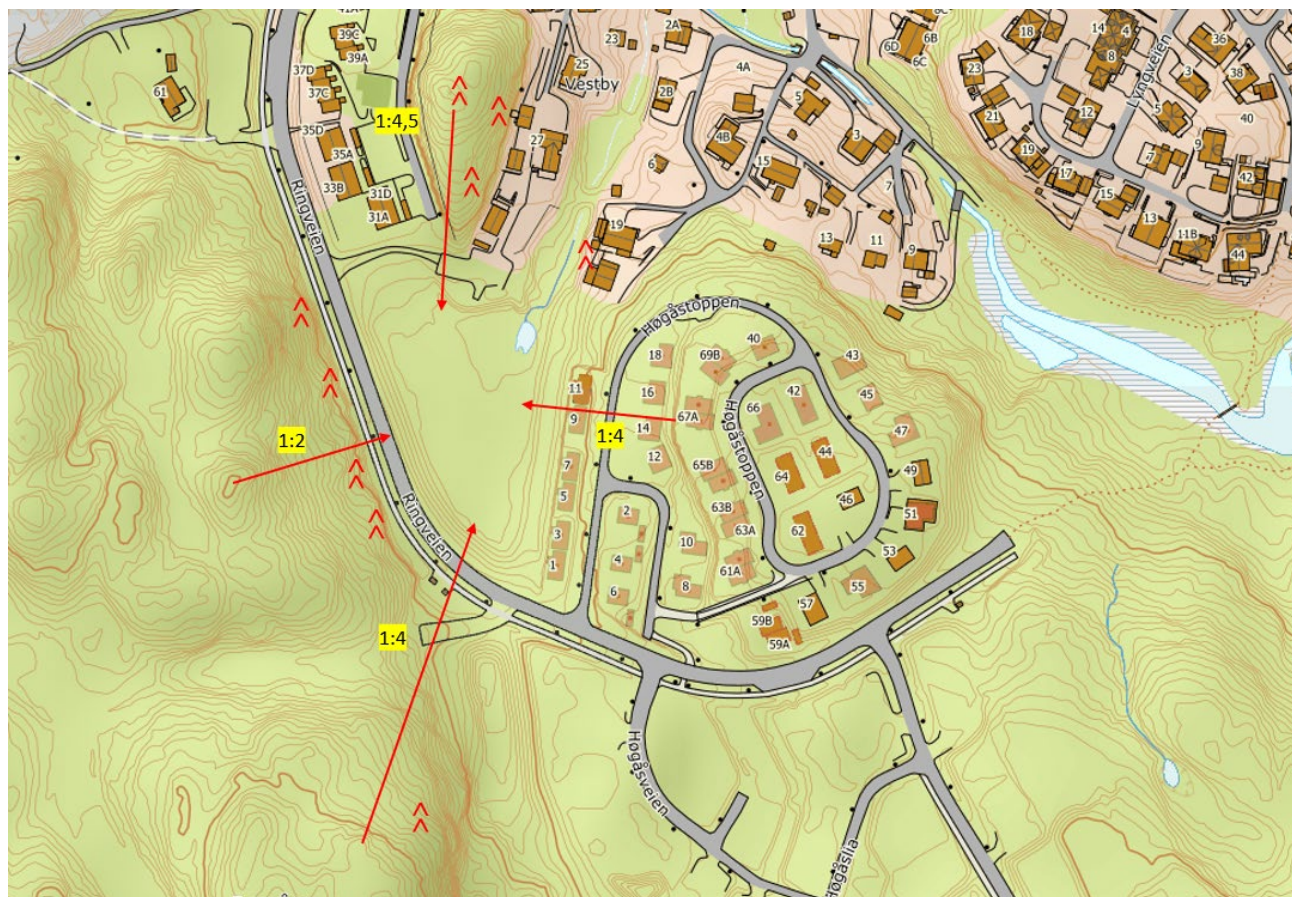
3.3 Avgrens områder med mulig marin leire

Planområdet ligger over marin grense, og det er derfor ikke forventet sammenhengende forekomst av marin leire på tomta. Imidlertid er det faktisk kartlagt et tynt lag med kvikkleire i borpunkt 1. Det er usikkert om dette er marin kvikkleire, eller leire som av ulike årsaker har fått like lav omrørt skjærfasthet som kvikkleire.

3.4 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Empiriske data viser at de fleste løснеområder for kvikkleireskred begrenser seg til en helning større enn 1:20, ref. [2]. Terrenget innenfor i midten av det aktuelle planområdet er for stor del flatt, men stiger bratt med ca. 1:2-1:5 i samtlige retninger. En oversikt er vist på Figur 4.

Terrengkriteriet for å definere aktsomhetssone for løсне-/utløpsområde er dermed til stede her (med mulig utløpsområde over planområdet).



Figur 4: Utklipp fra høydedata.no med påtegnede gjennomsnittlige terrenghelninger.

3.5 Bestem tiltakskategori

Det skal etableres boligblokker. Iht. kap. 3.3 i NVEs veileder legges dermed tiltakskategori K4 til grunn (tiltak som medfører større tilflytting og viktige samfunnsfunksjoner). Se Figur 5.

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

Figur 5: Tiltakskategori i NVEs veileder 1/2019 [2].

3.6 Befaring

Innledende befaring i området (utført 27.04.2022) avdekket at nærområdet i stort omfang bestod av synlig berg i dagen, eller skogbunn med begrenset løsmassedekke. På eiendommen ble det identifisert våtområde/myr. Figur 6 - Figur 11 viser bilder fra befaringen.



Figur 6: Bilde tatt mot bergskjæring vest for Ringveien



Figur 7: Eiendommen sett fra sør mot nord



Figur 8: Dam og sumpområde nede på eiendommen.



Figur 9: Bilde tatt mot hus ved Østbyeien 19. Fjell i dagen under hus.



Figur 10: Bilde mot Kjensliveien 27. Fjell i dagen i bakkant.



Figur 11: Bilde mot Rompåsen. Fjellknaus.

3.7 Gjennomfør grunnundersøkelser

Grunnundersøkelser er utført [4].

3.8 Identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde

Ingen av skråningene ved planområdet vurderes som kritiske for områdestabiliteten. Dette begrunnes blant annet med at det mot nord, vest og sør er kartlagt fjell i dagen over de bratte skråningene. Mot øst er det også trolig grunt til fjell med tanke på topografi og fordi flyfoto viser fjell i dagen i området øst for Høgåstoppen. Bygg her skal være fundamentert på fjell og det skal ha vært sprengningsarbeider i forbindelse med utbyggingen (opplyst til oss av oppdragsgiver). Se Figur 12.



Figur 12: Utklipp fra kart.finn.no. Viser fjell i dagen på østsiden av Høgåstoppen.

Det er kartlagt et tynt lag (0,1 m) med kvikkleire i borpunkt 1 i dybden, men dette er trolig meget lokalt, og utgjør ingen fare med tanke på områdestabilitet.

Området ligger over marin grense, og det er derfor ikke er fare for sammenhengende forekomster av marin leire.

Det gjenstår etter dette ingen kritiske skråninger, og utredningen stopper derfor her.

4 Fundamenteringsforhold

Vi har forstått at det skal etableres boligblokker med felles underliggende parkeringskjeller på tomta. Videre har vi forstått at nytt terreng er planlagt å ligge omtrent på nivå med Ringveien i vest, som medfører oppfylling på utomhusarealer.

Som tidligere beskrevet viser grunnundersøkelsene lav bormotstand i antatt torv ned til 3-6 m dybde. Derunder indikerer boringene generelt et friksjonslag av antatt fastere masser over berg.

Tilleggsbelastning fra bygg eller oppfylling på torv vil gi uakseptable store setninger. Det kan derfor ikke fundamenteres eller fylles opp direkte på tomta.

Mulige fundamenteringsløsninger er beskrevet under. Det kan være aktuelt med en kombinasjon av løsninger basert på sårbarhet og kvalitet til de varierende arealene.

4.1 Peler til fjell

For å minimere setninger fra bygg kan det benyttes peler med frittstående dekke over. Pelene vil føre lastene til fjell. Dersom det skal fylles opp i utomhusarealer må peler med frittstående dekke også omfatte disse arealene for å unngå store differansesetninger mellom overgang hus/utomhusarealer. (Evt. kabler og andre ledningsanlegg fra hus vil ta skade av så store differansesetninger). Dvs. at alt av kvalitetsarealer utomhus bør inkluderes i arealet som pelefunderes til berg.

Valg av pelemetode avhenger blant annet av løsmassenes egenskaper, dybder til berg eller fast grunn og av avstand og egenskaper til nærliggende bebyggelse, konstruksjoner og kabler. Flere alternativer kan være aktuelt her. Ved vurdering av peletype må anleggsforhold (pelerigg) og dybde til berg (rammede peler anbefales ikke ved små dybder til berg) spesielt vektlegges.

Vi anser at den mest aktuelle peleløsningen er borede stålkjernepeler.

Stålkjernepeler er massive stålpeler installert i nedborede foringsrør av stål. De bores gjennom løsmasser og inn i godt berg. I mellomrommet mellom foringsrør og stålkjerne fylles det betongmørtel. Disse kan utformes som både trykk- og strekkpeler. Stålkjernepeler er en svært fleksibel, men nokså kostbar løsning. Metoden egner seg spesielt godt der det er skrått fjell og/eller begrenset dybde til berg, og medfører små utfordringer mht støy og vibrasjoner. Stålkjernepeleriggen er av begrenset størrelse og tyngde, dette gjør den spesielt egnet i områder med bløte forhold. Selve boreoperasjonene produserer betydelige mengder med boreslam som må håndteres på byggeplassen.

Med bakgrunn i utførte grunnundersøkelser antas pelelengde å ligge på rundt 5-10 m. Noe avvik må påregnes, da det kan være lokale variasjoner i fjelldybde.

4.2 Masseutskifting

Setninger kan også begrenses ved masseutskifting. Her må all torv/myr på tomta graves vekk og erstattes med kvalitetsmasser.

Det må påregnes behov for sikringskonstruksjon (f.eks. spunt) for utgravingen.

Løsningen vil være omfattende spesielt i sørvest og ansees som mindre aktuell for området.

5 Sluttkommentar

Områdestabiliteten for tomta vurderes som tilfredsstillende.

Tilleggsbelastning fra bygg eller oppfylling på torv vil gi uakseptable setninger. Det kan derfor ikke fundamenteres eller fylles opp direkte på myra.

Byggene kan fundamenteres på peler til fjell med frittstående dekke over. Dette gjelder også utomhusarealer dersom det skal fylles opp. Alternativt må all torv/myr på området skiftes ut med kvalitetsmasser. Det må i så fall påregnes behov for sikringskonstruksjon (f.eks. spunt) ved utgraving.

Som vi har forstått er kjellerens utstrekning enda ikke bestemt. Geotekniske løsninger må vurderes og detaljprosjekteres når flere konkrete planer foreligger.

Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Enebakk. Høgåsen felt B2 Flateby, Områdestabilitet og generelle grave- og fundamenteringsråd	Dokument nr: 116684n1
Oppdragsgiver: Aeko Gruppen AS	Dato: 23.08.22
Emne/Tema: Områdestabilitet	

Sted		
Land og fylke: Norge. Viken	Kommune: Enebakk	
Sted: Høgåsen		
UTM sone:	Nord:	Øst:

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	22.08.22	IMB	23.08.22	jr
	Korrekt oppdragsnavn og emne	22.08.22	IMB	23.08.22	jr
	Korrekt oppdragsinformasjon	22.08.22	IMB	23.08.22	jr
	Distribusjon av dokument	22.08.22	IMB	23.08.22	jr
	Laget av, kontrollert av og dato	22.08.22	IMB	23.08.22	jr
	Faglig innhold	22.08.22	IMB	23.08.22	jr

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 23.08.22	Sign.: 