

---

## Høringsuttalelse til ny kommuneplan

---

BareEiendom AS sendte i mars 2020 inn et planinitiativ til Ringerike kommune med forslag om å bygge en boligblokk med 16 leiligheter i Skogfaret 9 på Vesterntangen. Ringerike kommune har vært positive til utvikling av området. Vi ble sammen med kommunen enige om å sende inn forslag om omgjøring av et mindre friareal på eiendommen til boligformål som innspill til rullering av kommuneplanen. Dette arealet er i dag opparbeidet privat hage. Fra møtoreferat med Ringerike kommune den 25.08.2022:

*Området er avsatt til bolig i kommuneplanens arealdel, og boligutvikling er derfor i tråd med overordnet plan. Kommunen er derfor i utgangspunktet positiv til utvikling av området. Om det ønskes å inkludere delen som er avsatt til friområde i dagens kommuneplanens arealdel før dette eventuelt blir vedtatt i den nye kommuneplanens arealdel, må saken tas til politisk oppstart.*

*Forslagstiller mener i likhet med kommunen at varsel om oppstart bør ventes med til det er avklart om friområdet får formål boligbebyggelse i arealdelen og det er avklart hva det vil være av krav til sikringstiltak.*

*Sikringstiltak må inkluderes i planområdet.*

Ifm. rullering av kommuneplanen har BareEiendom AS på bakgrunn av dette sendt inn forslag om omgjøring av et mindre område på eiendommen fra friområde til boligformål.

Forslaget er ikke tatt med videre, og vi er uenige vurderingene som er gjort i konsekvensutredningen. Vi er ikke blitt involvert i vurderingen av innspillet, og oppsummerer disse under ved å kommentere hvert felt. Våre kommentarer er markert med **lys grønn farge**. Samlet finner vi ingen gode argumenter for å ikke omgjøre dette friarealet som i over 75 år allerede har blitt brukt til boligformål, ref. «Norge i bilder – Hønefoss 1947»

Vi vil påpeke at friområder på generelt skal grunnlag erverves, eies og opparbeides av kommunen. Der hvor dette ikke er intensjonen og gjennomføres, bør heller ikke «Friområde» velges som formål. Se tolkningsuttalelse fra Kommunal- og moderniseringsdepartementet under punktet om «Nærmiljø, grønnstruktur, friluftsliv og folkehelse».

**13 Ole Alexander Heen - Hønefoss,  
Vesterntangen**

Samlet vurdering	Arealet er avsatt til friområde og det er viktig å bevare grøntbelte langs Randselva. Arealet ligger innenfor faresone for skred i bratt terreng, og bør derfor ikke bygges ut.
------------------	---

**Kommentar:** Det er ikke planlagt å bygge eller utføre andre terrengtiltak i grøntbeltet som går langs Randselva. Det naturlige grøntbeltet som følger langs Randselva i området vil beholdes. Viser til punkt 11.1 Byggeforbud langs vassdrag (pbl. § 1-8) i planbestemmelser tilhørende kommuneplanens arealdel høringsforslag august 2023.

- 20 meter i byggeområder langs Sogna, Randselva, Storelva og Begna/Ådalselva.

Friområdet som foreslås omdisponert ligger ca. 30 meter fra elvekant.

Kommuneplanens samfunnsdel omtaler faresoner for skred, samt grunnforhold under punkt 4.7.1.:

- *Ringerike kommune skal sikre at det ved behandling av arealplaner, byggesaker og søknader om andre tiltak tas høyde for et endret klima, samt påse at det er dokumentert tilstrekkelig sikkerhet mot flom- og skred.*

Arealet ligger ikke innenfor aktsomhetszone for skred i bratt terreng. Men det har gått flere jordskred i området og i forbindelse med den pågående planprosessen på eiendommen har BareEiendom AS i samarbeid med planavdelingen i Ringerike kommune fulgt kommunale og statlige retningslinjer for å tilstrekkelig dokumentere sikkerhet mot flom- og skred (slik det er beskrevet i samfunnsdelen til Ringerike kommune). «Skred i bratt terreng» er utredet i iht. NVE sin veileder. Denne rapporten konkluderer med at prosjektet med trygghet kan gjennomføres med nødvendige tiltak. Se vedlagte rapporter, vedlegg 1 og 2.

- *Ringerike kommune skal unngå å åpne for ny bebyggelse i områder hvor det er utfordrende grunnforhold. - Vurdere behovet for å oppdatere eksisterende arealplaner i lys av ny kunnskap om flom- og skredfare, samt forventede klimaendringer.*

Det er utført omfattende grunnundersøkelser for å utrede grunnforhold/områdestabilitet. Konklusjon i rapporten til Innlandet geoteknikk er: «Områdestabilitet vurderes hermed avklart for Skogfaret 9, tomt med gnr./bnr. 95/50, med tanke på planlagt oppføring av boligblokk i 4 etg. med tilhørende parkeringskjeller.» Se vedlagte rapport, vedlegg 3.

Med dette som bakteppe, og at Ringerike kommune har vært positive til utvikling av området, synes vi det er feil at det som en samlet kommentar i KU nå står at arealet ikke bør bygges ut som følge at det er i faresone for skred i bratt terreng. Dette er i strid med konklusjoner fra spesialister innen fagområdene, ref. rapporter henvist til ovenfor.

**MILJØ**

Naturmangfold	Det er registrert potensiell sandfurskog i arealet, dette bør undersøkes ytterligere.	
---------------	---	--

**Kommentar:** Arealet som omfattes av innspillet er i dag opparbeidet hage og ikke sandfurskog.

Vannmiljø	Innenfor 100 metersonen fra vann og vassdrag og i tilknytning til vannforekomst Randselva Viulsfoss-Begna (012-3044-R), som har <i>god</i> økologisk tilstand og <i>dårlig</i> kjemisk tilstand. Det er registrert elvemusling og storørret i Randselva. Ved nye eller endrede inngrep som kan påvirke tilstanden i vannforekomstene, må §§ 4 og 12 i vannforskriften vurderes.	
-----------	---	--

**Kommentar:** Vi er kjent med at det i forbindelse med utbyggingen på Kistefoss ble plastret med stein i elveskråningen og at det da ble sagt at det var positivt for elvemuslingen fordi den da fikk noe å klamre seg fast i. Dette temaet må utredes ifm. en detaljregulering. Vi hadde også i våre planer med en sikring av elveskråningen. Ikke bare for dette prosjektet, men også for nabobygninger. Utredningen viste at det også var et behov sikring av eksisterende boliger i Livvegen uavhengig av dette prosjektet. Dette er bekreftet gjennom «Hans». Det er nå besluttet erosjonssikring av Randselva i området nedenfor eiendommen som foreslås omdisponert.

Landbruk	Ingen kjente registreringer knyttet til jordbruk. I en liten del av arealet i nord er det registrert <i>høy</i> skogsbonitet.	
Kulturmiljø og kulturminner	Ingen kjente registreringer.	
Landskap	Arealet inngår i et større og sammenhengende grøntdrag langs Randselva. Uklart i innspillet om det er tiltenkt boligbebyggelse eller uteoppholdsareal på arealet, noe som gjør det vanskelig å si hvordan landskapet blir påvirket.	

**Kommentar:** Bebyggelsen er planlagt lengst fra elven der eksisterende bebyggelse står. Det aktuelle arealet er i dag privat opparbeidet hage til enebolig, og vil primært benyttes til uteoppholdsareal for ny bebyggelse.

Nærmiljø, grønnstruktur, friluftsliv og folkehelse	Arealet er avsatt til <i>friområde</i> i gjeldende kommuneplan. Friområdet ligger i tilknytning til boliger med høy befolkningstetthet. Nedbygging vil være uheldig med tanke på barns tilgang til grøntarealer i nærområdet.	
--	---	--

**Kommentar:**

Arealet har fra 1800-tallet vært jordbruksareal, senere privat hage som ikke er tilgjengelig for nærområdet. En utbygging med boligblokk og tilhørende felles opparbeidet uteareal med lekeplass osv. vil åpne opp og gjøre arealet mer tilgjengelig for omgivelsene enn en privat hage til enebolig slik det er i dag.

Formål «Friområde» er ofte benyttet i kommuneplanens arealdel og arealene skal ikke bygges ned. Som det kommer fram av teksten under skal friområder erverves, eies og opparbeides av kommunen. Der hvor dette ikke er intensjonen og gjennomføres, bør heller ikke «Friområde» velges som formål.

Viser til en tolkningsuttalelse fra Kommunal- og moderniseringsdepartementet den 19.02.2015 til spørsmål om friområder i plan og bygningsloven:

*Etter plan- og bygningslovens bestemmelser i § 11-7 og § 12-5 er det under hovedformålet grøntstruktur anledning til å bruke underformålet friområde. Dette formålet brukes for å fastlegge grønne arealer som forutsettes ervervet, eiet og opparbeidet av kommunen til allmenn bruk og*

*opphold. Friområdet skal således være offentlig og verken i kommune-planens arealdel eller i reguleringsplan kan friområde være privat. Friområdet markeres med en "o" på plankartet.*

*Derimot kan underformålet uteoppholdsareal under § 11-7 nr. 1 (bebyggelse og anlegg) være både offentlig og privat, for eksempel som fellesareal for et nærmere angitt antall eiendommer. Uteoppholdsarealet må da markeres på plankartet med henholdsvis en "o" eller en "f".*

Klimagassutslipp fra arealbruksendring pga. redusert karbonbinding	Det er ikke registrert skog på området i Kilden, og det er dermed ikke gjort noen beregninger for dette innspillet.	
Forurensing	Ingen registreringer av forurenset grunn eller støy innenfor arealet. Innenfor eksisterende boligområde, lysforurensningen vil i liten grad bli endret som følge av forslaget.	

### SAMFUNN

Teknisk infrastruktur	<p>Avløp i området med kapasitet. Dårlig standard på vannledning, dårlig brannvannsdekning. Overvann kan gå i elva, men må ikke grave ut. Arealet er innenfor konsesjonsområde for fjernvarme.</p> <p>Eiendommen ligger cirka 400 m fra Ole Thorkelsens vei. Blokkbebyggelse vil øke trafikken i eksisterende boligområde. Det er ikke tilrettelagt for gående og syklende i Nansenveien og Skogfaret. Atkomstveien er smal og har lav standard. Trafikk og atkomst bør vurderes nærmere. 450 m fra til bussholdeplass, Vesterntangen.</p>	
-----------------------	--	--

**Kommentar:** Håndtering av overvann, vann, avløp, brannvannsdekning og trafikk vil utredes ifm. detaljregulering. Det er allerede lagt godt til rette for myke trafikanter gjennom Nansenveien borettslag, og de er positive til slik løsning. Dette er samme vei som benyttes av alle myke trafikanter som kommer ned gangveien fra Livveien. Her vil det være mulig å tilrettelegge for en enda bedre løsning for alle.

Skole og barnehage	Flere barnehager i området. Arealet kretser til ny Ullerål barneskole (god kapasitet) og ny Hov ungdomsskole (god kapasitet).	
--------------------	---	--

### ROS

Radon og Alunskifer	Det er registrert <i>høy</i> aktsomhetsgrad for radon innenfor arealet. Det er registrert alunskifer i arealet.	
---------------------	---	--

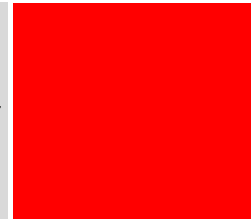
**Kommentar:** Grunnundersøkelser viser at det ikke er alunskifer i området. Skovelprøver fra grunnundersøkelsene viser tørre/faste lag av leire, silt, sand og grus. Radonsikring vil uavhengig av dette bli ivaretatt iht. TEK17.

Flomfare og flomveier	Ikke innenfor aktsomhetsområde for flom eller i flomsone. Ingen kjente flomveier, men det er registrert et lite nedbørsfelt i nærheten (10-25 daa), sør på gnr/bnr 95/50.	
-----------------------	---	--

**Kommentar:** Vi forstår ikke at det skal være et nedbørsfelt på 10-25 daa sør på gnr/bnr 95/50 som totalt sett er 3,9 daa.

Kvikkleire og skredfare

Områdestabiliteten (kvikkleire) er avklart. Deler av arealet ligger innenfor faresone for skred i bratt terreng og det er reell fare for skred. Faresonen kan reduseres ved sikringstiltak. Tiltak kan også få negative konsekvenser for elvemusling i Storelva.



**Kommentar:** Det er utført omfattende grunnundersøkelser som viser at områdestabilitet er avklart. På oppdrag fra Ringerike Kommune har NVE vurdert rapportene. Svar fra NVE:

- «Tomta er bra dekt med grunnundersøkelser og det er tatt prøver til tilstrekkelig dyp.»
- «Dersom det går videre med planarbeid i dette området bør det sies noe om overflatestabilitet av skråningene, slik at en kan sikre mot overflateskred. Videre må det vurderes fare for erosjon som kan utvikle seg over tid.»

Iht. anbefaling fra NVE er det utarbeidet rapporter for skred i bratt terreng iht. NVE sin veileder.

- Basert på skredfarevurderingen som foreligger anbefaler NGI erosjonssikring i bunn av skråningen mot elva, dersom tomten skal bygges ut.
- NGI: *«Ut ifra historikken med en rekke utglidninger og løsmasseskred ned mot Randselva i nyere tid, blant annet i 2012 og 2013, kan det imidlertid diskuteres om omkringliggende bebyggelse har tilstrekkelig sikkerhetsavstand til skråningskant.»*

Skogfaret 9 ligger lenger fra skråningskant enn annen eksisterende bebyggelse. Vi mener det vil være i alles interesse å gjøre erosjonssikringsiltak her, noe vi hadde lagt til grunn i våre sikringsplaner. Slik vi oppfatter det vil Ringerike kommune og NVE i samarbeid sørge for erosjonssikringstiltak her som følge av «Hans». Evt. Negative konsekvenser for elvemusling forutsetter vi da at håndteres i forbindelse med dette tiltaket.

Høyspentledning

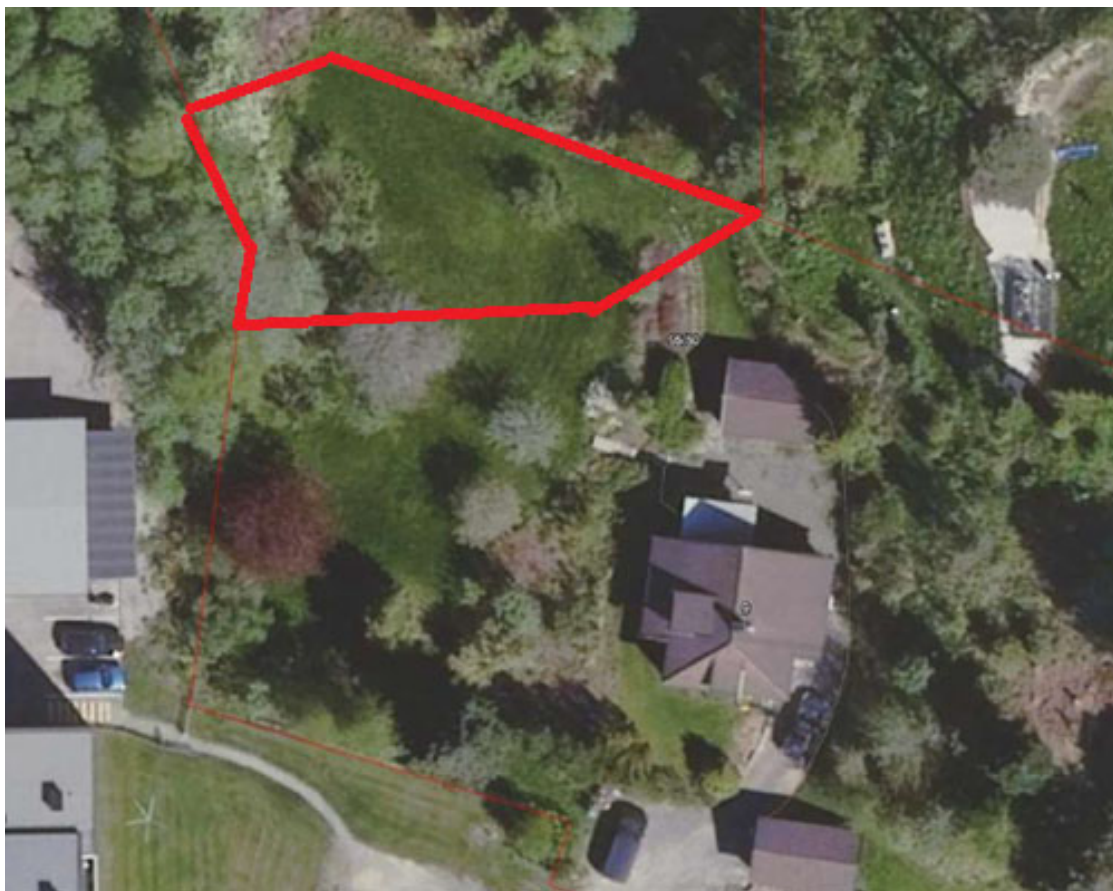
Ingen kjente registreringer.

Brann- og redning

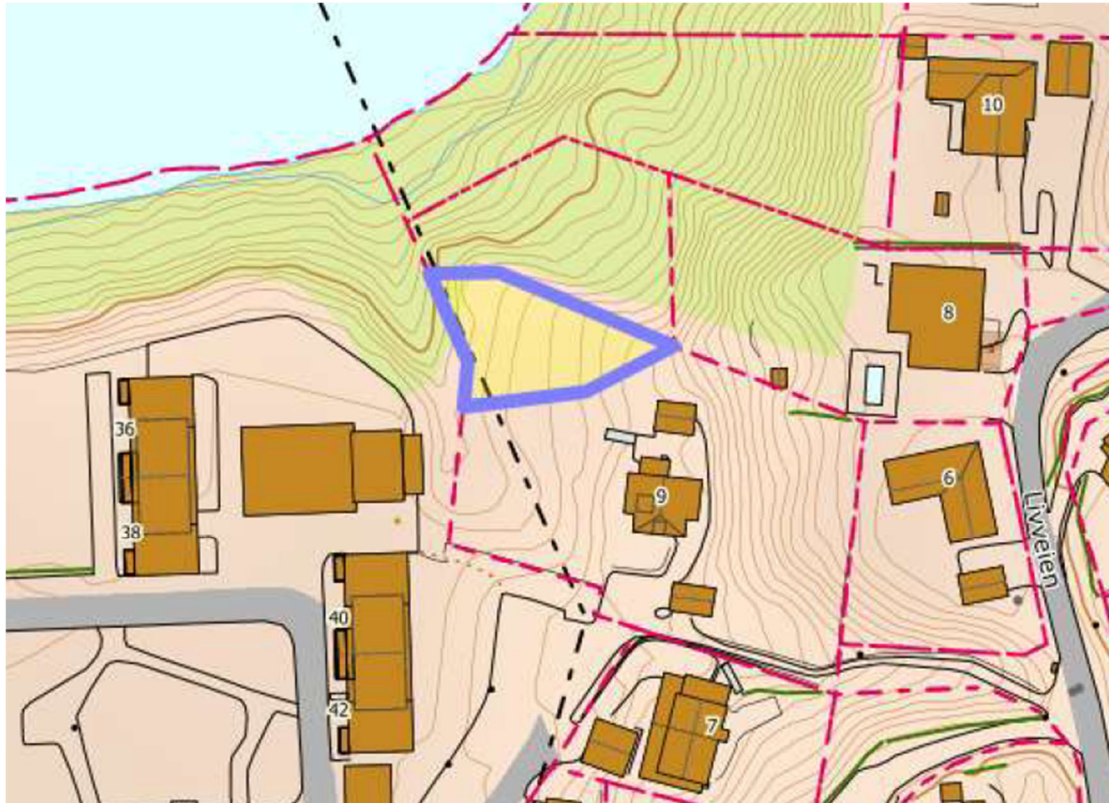
Området kan nås på inntil 10 minutter fra både dagens brannstasjon på Eikli og planlagt brannstasjon på Hvervenmoen.



Bilde: Oversiktsbilde



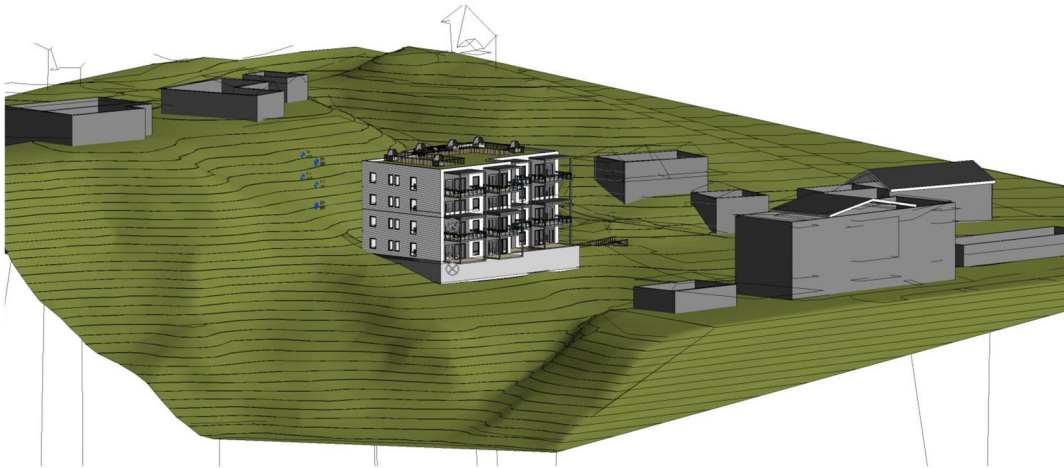
Kart: Omriss viser området som ønskes omdisponert fra friareal til boligformål.



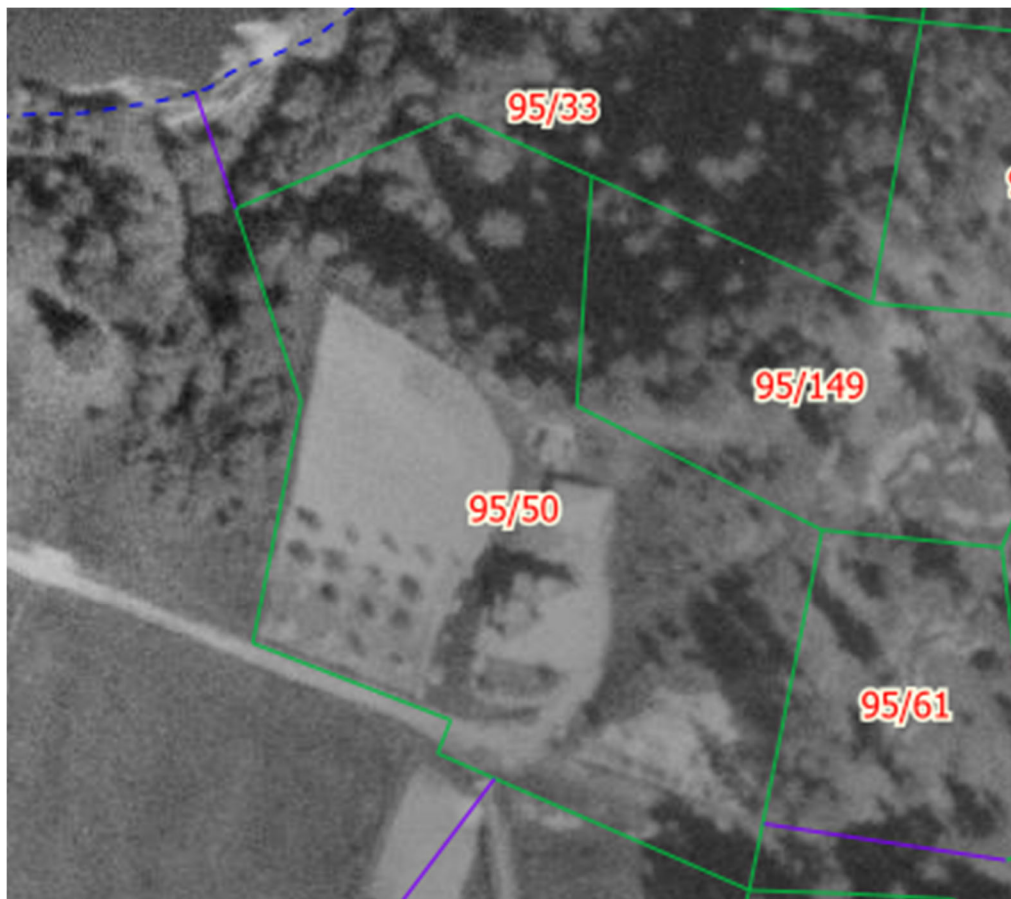
Kart: Omriss på kart viser området som ønskes omdisponert fra friareal til boligformål.



Kart: Situasjonsskart med forslag til plassering av ny boligblokk.



Illustrasjon: Illustrasjon av en boligblokk med 16 leiligheter med garasjekjeller under.



Bilde: Fra Norge i bilder, Hønefoss 1947

Med vennlig hilsen

Steffen Fagerås  
Ole Alexander Heen  
Paul Magnus Lehne



Oppdragsgiver	Navn Skogfaret 9 AS	Kontaktperson Paul Magnus Lehne
Oppdrag	Nummer og navn 21588 Ringerike, Hønefoss – Skredfarevurdering for GBnr. 95/50, boligblokk. Skogfaret 9.	Oppdragsleder Kristin Lome
Dokument	Nummer 21588-01-1 Utført av Kristin Lome, Espen Eidsvåg, Kalle Kronholm	Dato 2022-02-01 Kontrollert av Espen Eidsvåg

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	2022-02-01	KK, EE, KK	EE	Opprinnelig

## Skredfarevurdering

### Sammendrag

Oppdragsgiver ønsker å bygge en boligblokk i Skogfaret 9, GBnr. 95/50 i Ringerike kommune. Tomta ligger ikke i aktsomhetssone for skred i bratt terreng, men det har gått flere jordskred i området. Tomta ligger imidlertid i tilknytning til bratt terreng, innenfor aktsomhetssone for kvikkleire, og inntil en elv med erosjonspotensiale.

Boligblokk med maksimum 10 boenheter skal tilfredsstille kravene i sikkerhetsklasse S2 (1/1000). Boligblokk med mer enn 10 boenheter skal tilfredsstille kravene i sikkerhetsklasse S3 (1/5000). Skredfaren er derfor vurdert for både sikkerhetsklasse S2 og S3.

Det er faresoner for overflateskred med årlig sannsynlighet  $\geq 1/5000$  (S3) og  $1/1000$  (S2) i det vurderte området. På grunn av erosjonspotensialet fra Randselva, er det tegnet faresoner 20 meter inn fra topp av skråning og inn på tomte. Faresonene kan reduseres med sikringstiltak. Sikring må detaljprosjekteres av foretak med geoteknisk og/eller hydrologisk kompetanse for å sikre opp til relevant sikkerhetsklasse for skred.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>4</b>
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Mål	5
1.3	Befaring	5
1.4	Forbehold	5
<b>2</b>	<b>Krav til sikkerhet mot skred</b>	<b>6</b>
2.1	Lowverket	6
2.2	Aktuelle krav	7
2.3	Vurderte skredtyper	7
2.3.1	Snøskred og sørpeskred	7
2.3.2	Skred i fast fjell	7
2.3.3	Jordskred og flomskred	8
2.3.4	Skredfare og klimaendringer	8
<b>3</b>	<b>Beskrivelse av området</b>	<b>9</b>
3.1	Topografi	9
3.2	Geologi	10
3.3	Vegetasjon	11
3.4	Registrerte skredhendelser	11
3.5	Tidligere rapporter	13
3.6	Aktsomhetsområder	13
3.7	Eksisterende skredsikringstiltak	13
3.8	Klimaanalyse	13
3.9	Hydrologiske forhold	13
<b>4</b>	<b>Vurdering av skredfare</b>	<b>15</b>
4.1	Snøskred	16
4.2	Sørpeskred	17
4.3	Løsmasseskred	17
4.3.1	Flomskred	17
4.3.2	Jordskred	17
4.4	Skred i fast fjell	20
4.5	Faresoner for skred	20
4.6	Mulighet for å redusere faresonene	21
<b>5</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Referanser</b>	<b>23</b>

## Figurer

Figur 1: Lokaliseringen av det vurderte området i Hønefoss, Ringerike kommune.	4
--	---

Figur 2: Bildet viser den vurderte tomta og omkringliggende terreng. Bildet tatt med drone og tilsendt fra oppdragsgiver. ....	9
Figur 3: Kart over det vurderte området og terrenghelning.....	10
Figur 4: Figur som viser plassering av tidligere skredhendelser i området. ....	12
Figur 5: Flomveisanalyse for den vurderte tomta og området rundt.....	14
Figur 6. Registreringskart med registreringer fra terrenganalyse og befaring, samt logg fra befaring. Bekkenedskjæringen var tørr på befaringstidspunkt. ....	15
Figur 7: Maksimal snødybde ved målestasjon Ask og Hole, i nærheten av Skogfaret 9. Hentet fra Seklima (Norsk klimaservicesenter, 2021).....	16
Figur 8: Figuren er direkte tatt ut fra veiledningen til TEK17 § 7-2 (DiBK, 2021) og viser prinsipp for hvor nærme en erosjonsutsatt skråning det kan bygges. ....	18
Figur 9: Nyere utglidning i leirige masser i skråningen ned mot elva, nedenfor tomta. Bildet er tatt på med drone på befaring og utglidningen er tegnet med gul stiplet linje.....	19
Figur 10: Faresonekart for Skogfaret 9. Faresone for 1/1000 og 1/5000 er like, og dimensjonert av løsmasseskred som følge av erosjon av Randselva.....	20

## Tabeller

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggt teknisk forskrift, TEK17 (DiBK, 2016). ....	6
Tabell 2: Oppsummering av registrerte hendelser i området. ....	11
Tabell 3. Oppsummering av befaringsnotater. ....	16

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Oppdragsgiver ønsker å bygge en boligblokk med 16 boligenheter i Skogfaret 9, GBnr. 95/50 i Ringerike kommune. Lokaliseringen er vist i Figur 1. Tomta ligger ikke i aktsomhetszone for skred i bratt terreng, men det har gått flere jordskred i området. Tomta ligger i tilknytning til bratt terreng, innenfor aktsomhetszone for kvikkleire, og inntil en elv med erosjonspotensiale. Det er derfor relevant å gjøre en vurdering iht. «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng» (NVE, 2020) og «Sikkerhet mot kvikkleireskred» (NVE, 2019). Veiledning til TEK 17 § 7-2 (sikkerhet mot flom) er fulgt i forbindelse med erosjon i elveskråningen fra tomta ned til Randselva (DiBK, 2021).



Figur 1: Lokaliseringen av det vurderte området i Hønefoss, Ringerike kommune.

## 1.2 Mål

Skred AS er bedt om å utføre en skredfarevurdering for området vist i Figur 1. Dagens krav til sikkerhet mot skred, definert i TEK17 med veileder, skal legges til grunn for vurderingene.

## 1.3 Befaring

Befaring i området ble utført 2022-01-31 av Kristin Lome, Skred AS. Det var gråvær og noe snø på bakken, men god sikt.

## 1.4 Forbehold

Informasjon om tidligere skredhendelser er viktige for vurdering av skredfare. Dersom det kommer mer informasjon om tidligere skred, bør det tas med i betraktningene.

Vurderingene er gjort ut fra terreng og vegetasjon slik det ble observert på befaring, på tilgjengelige flyfoto, og på kotegrunnlag. Hvis terreng eller vegetasjon endres betydelig, kan det ha betydning for skredforholdene. Da anbefales det å utføre en ny vurdering.

## 2 Krav til sikkerhet mot skred

### 2.1 Lowerket

Plan- og bygningsloven § 28-1 stiller krav om tilstrekkelig sikkerhet mot fare for nybygg og tilbygg:

*«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. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.»*

Byggteknisk forskrift TEK17 § 7-3 definerer krav til sikkerhet mot skred for nybygg og tilhørende uteareal (Tabell 1). Sannsynligheten i Tabell 1 angir den årlige sannsynligheten for skredskader av betydning, dvs. skred med intensitet som kan medføre fare for liv og helse og/eller større materielle skader. I veilederen til TEK17 gis retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for skred (DiBK, 2016).

*Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 (DiBK, 2016).*

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

I sikkerhetsklasse S1 inngår byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Mindre brygger og lagerbygninger med lite personopphold er nevnt som eksempler.

Sikkerhetsklasse S2 omfatter tiltak der et skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan eksempelvis være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Driftsbygninger i landbruket samt parkeringshus og havneanlegg er nevnt som eksempler.

Sikkerhetsklasse S3 omfatter tiltak der et skred vil føre til store konsekvenser. Dette kan eksempelvis være byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer og/eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er:

- eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med mer enn 10 boenheter
- arbeids- og publikumsbygg/brakkerrigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer
- skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon

Kravet til sikkerhet for uteareal tilhørende bygninger, skal i utgangspunktet være lik kravet til bygningen. Allikevel åpner lovverket for å redusere sikkerhetsnivået til uteareal med en klasse, dersom dette vil gi tilfredsstillende sikkerhet for tilhørende uteareal. Momenter som må vurderes i denne sammenheng er blant annet eksponeringstiden for personer og antall personer som oppholder seg på utearealet.

## 2.2 Aktuelle krav

Det er opp til kommunen å vurdere aktuelle krav til sikkerhet. I retningslinjene til TEK17 er det gitt ulike eksempler, nevnt ovenfor. Boligblokk med maksimum 10 boenheter skal tilfredsstillende kravene i sikkerhetsklasse S2 (1/1000). Boligblokk med mer enn 10 boenheter skal tilfredsstillende kravene i sikkerhetsklasse S3 (1/5000). Oppdragsgiver ønsker at skredfare vurderes iht. krav for sikkerhetsklasse S2 og S3.

For bygg i sikkerhetsklasse S3 kreves det iht. veileder for skred i bratt terreng at det utføres en uavhengig kvalitetssikring (NVE, 2020). Oppdragsgiver er ansvarlig for at dette utføres.

## 2.3 Vurderte skredtyper

I TEK17 er det spesifisert at samlet sannsynlighet for alle skredtyper skal legges til grunn for vurderingen av årlig sannsynlighet. Vi har derfor vurdert følgende skredtyper:

- Skred i fast fjell
- Skred i løsmasser
- Snøskred, inkludert sørpeskred

Den endelige vurderingen av skredfare er samlet nominell årlig sannsynlighet for skred, som kan sammenliknes direkte med kravene i Tabell 1.

### 2.3.1 Snøskred og sørpeskred

Snøskred kan inndeles i løssnøskred og flakskred. Løssnøskred utløses i snø med lav fasthet, som gjerne starter med en liten lokal utglidning. Etter hvert som nye snøkorn blir revet med utvider skredet seg og kan få en pæreform. Flakskred oppstår når en større del av snødekket løsner som et flak langs et glideplan. Det er flakskred som har størst skadepotensiale. Store snøskred løsner vanligvis der terrenget er mellom 30-50° grader bratt. Der det er brattere enn dette glir snøen stadig ut slik at det ikke dannes større skred. Snøskred kan skape skredvind med kraft til å utrette stor skade.

Sørpeskred er en strøm med vannmettede snømasser. Sørpeskred følger som oftest forsenkninger i terrenget, og oppstår når dreneringen i grunnen er dårlig, som for eksempel på grunn av tele og is. Sørpeskred kan utløses i slakt terreng, for eksempel når kraftig snøfall blir etterfulgt av regn og mildvær. Sørpeskred kan også utløses når varme gir intens snøsmelting. Skredmassene har høy tetthet og skred med lite volum kan gi stor skade. Det er ikke utarbeidet aktsomhetskart for sørpeskred.

### 2.3.2 Skred i fast fjell

Når en eller flere steinblokker løsner og faller, spretter, ruller, eller sklir nedover en skråning benyttes begrepene steinsprang (volum <100 m<sup>3</sup>) og steinskred (volum 100-10.000 m<sup>3</sup>).

Steinsprang og steinskred løsner oftest i bratte fjellparti der terrenghelningen er større enn 40-45°.

### 2.3.3 Jordskred og flomskred

Jordskred starter med en plutselig utglidning i vannmettede løsmasser og blir som regel utløst i skråninger som er brattere enn 25-30°. Man kan skille mellom kanaliserte og ikke-kanaliserte jordskred.

Et kanalisert jordskred skaper en kanal i løsmassene som kan fungere som skredbane for nye skred. Skredmasser kan bli avsatt og danne langsgående rygger parallelt med kanalen. Når terrenget flater ut blir skredmassene avsatt i en tungeform. Over tid kan flere slike skred bygge en vifte av skredavsetninger. I et ikke-kanalisert jordskred flytter massene seg nedover langs en sone som gradvis kan bli bredere. Mindre jordskred kan oppstå i slakere terreng med finkorna, vannmettet jord og leire, gjerne på dyrka mark eller i naturlig terrasseformede skråninger i terrenget.

Flomskred er raske, vannrike, flomlignende skred som følger elve- og bekkeløp, eller raviner, gjel eller skar, ofte uten permanent vannføring. Helningen i utløsningsområdet kan være ned mot 15°. Skredmassene kan bli avsatt som langsgående rygger på siden av skredløpet, og oftest i en stor vifte nederst, der de groveste massene ligger ved roten av vifta og finere masser blir avsatt utover vifta. Massene i et flomskred kan komme fra store og små flomskred langsetter flomløpet, undergraving av sideskråninger og erosjon i løpet, eller i kombinasjon med sørpeskred.

### 2.3.4 Skredfare og klimaendringer

I deler av landet kan klimautviklingen gi økt frekvens av skredtyper som er knytt til regn, snø og flom. Det gjelder først og fremst jordskred, flomskred, snøskred og sørpeskred. Hyppigere episoder med ekstremnedbør vil og kunne øke frekvensen av steinsprang og steinskred.

Det er likevel ingen grunn til å tro at de svært store, sjeldne skredene vil bli større eller hyppigere. Når en kartlegger faresoner for skredfare er det derfor ikke nødvendig å legge til en ekstra margin som følge av klimautviklingen.



### 3 Beskrivelse av området

Den vurderte tomta ligger i Hønefoss, i Ringerike kommune (Figur 1). Tomta strekker seg fra ca. 70-100 moh. rett sørøst for den meanderende Randselva på 65 moh. Den vurderte tomta ligger i et etablert boligfelt med eneboliger og blokkbebyggelse. Figur 2 viser den vurderte tomta (markert omtrentlig med lille polygon), hvor det i dag står en enebolig, og omkringliggende terreng.

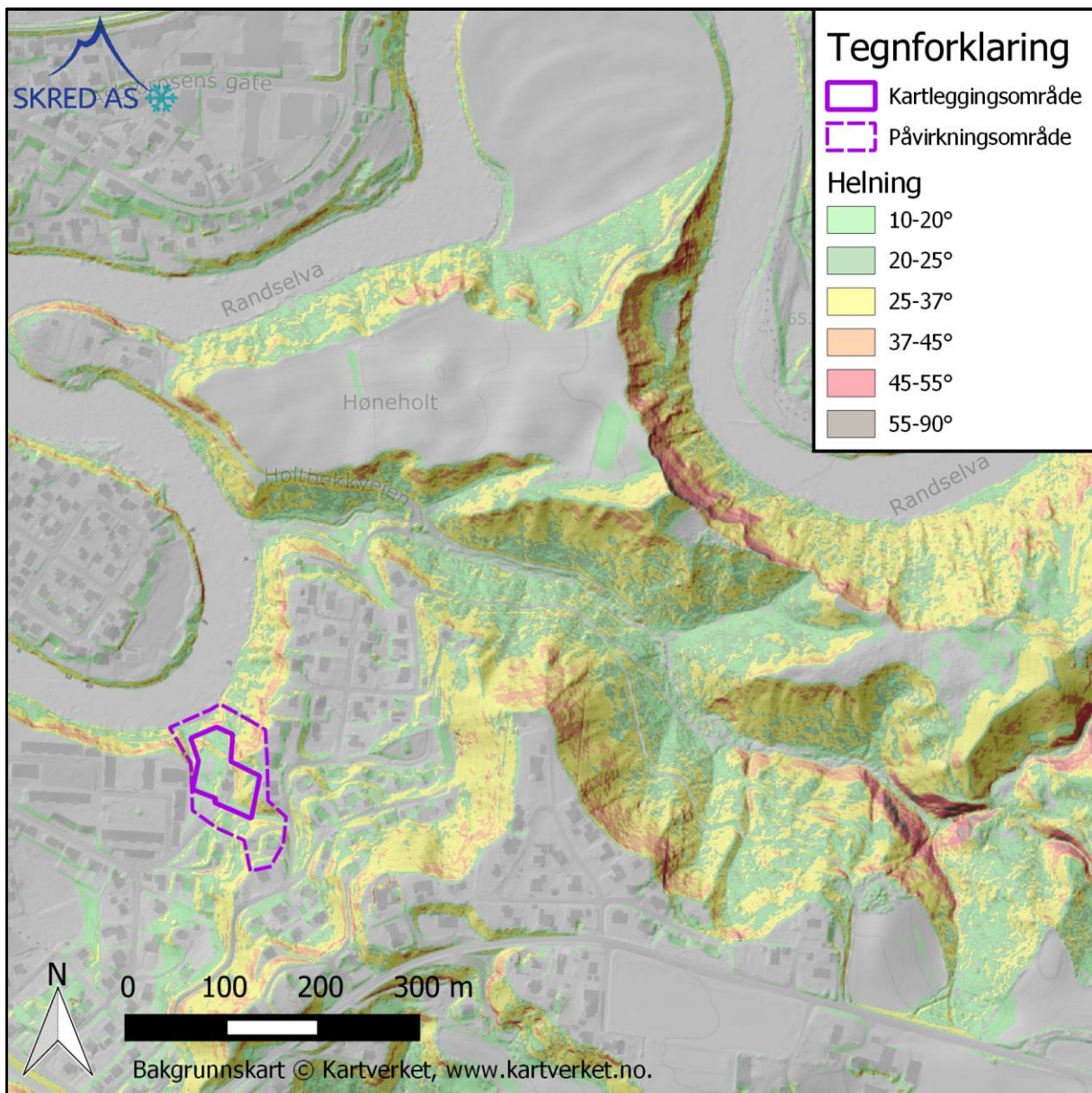


*Figur 2: Bildet viser den vurderte tomta og omkringliggende terreng. Bildet tatt med drone og tilsendt fra oppdragsgiver.*

#### 3.1 Topografi

Terrenganalysen er basert på den nasjonale terrengmodellen med horisontal oppløsning på 1 m x 1 m. Kart med terrenghelning er vist i Figur 3.

Skogfaret 9 ligger mellom to skråninger brattere enn 20°. Den nedre skråningen (nord for tomta) er mellom 10-40° bratt, 15-20 m høy og går fra Randselva (nederst i Figur 2). Den øvre skråningen går fra eneboligen som står på tomta i dag, og til eneboligen i Livveien 6 (øst for tomta). Denne skråningen er i stor grad brattere enn 25°, med et brattere parti opp mot 35° i nederste del. Eneboligen er plassert på en del av tomta som er slakere enn 20°.



Figur 3: Kart over det vurderte området og terrenghelning.

### 3.2 Geologi

Det er tykke løsmasseavsetninger i området og berggrunnen er derfor ikke kartlagt (NGU, 2022a).

Ifølge NGU løsmassekart i 1:50 000 er det elve- og bekkeavsetninger i området. Tomta ligger under marin grense, og løsmassekartet viser tilgrensning til hav- og fjordavsetninger (NGU, 2022b).

Det er gjort grunnboringer både på tomta og i nærheten. På Stølandet (ca. 500 meter sørvest for tomta) er det påvist kvikkleire (NGU, 2021c). Ved grunnboringer på tomta ble det

ikke funnet kvikkleire eller sprøbruddmaterialer (Innlandet Geoteknikk, 2021).

Grunnboringer på tomte viser tørre/faste lag av leire, silt, sand og grus og bløtere masser av silt og leire.

### 3.3 Vegetasjon

Det er spredt skog i påvirknings- og kartleggingsområdet, med enkeltstående gran- furu- og løvtrær som står spredt i både elveskråningen og skråningen ovenfor Skogfaret 9.

### 3.4 Registrerte skredhendelser

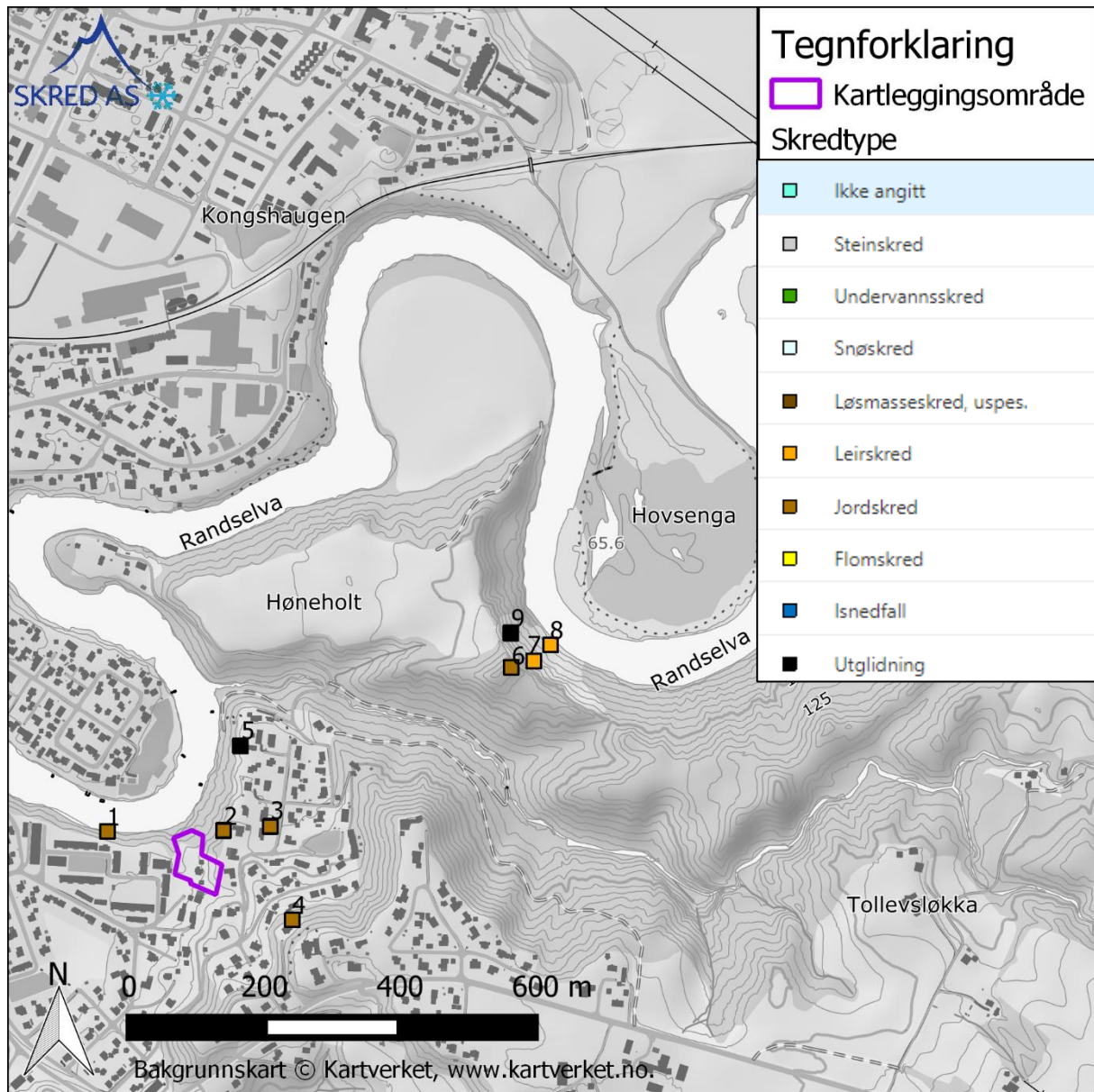
I en radius på 600 meter fra tomte er det registrert 9 hendelser i NVEs skredatabase (NVE, 2022). Disse er oppsummert i Tabell 2 og plasseringen er vist i Figur 4. De fleste hendelsene er registrert som jordskred, men det er rimelig å anta at disse i realiteten er leirskred da det er finkornede masser i området. De registrerte hendelsene viser at det er potensiale for leirskred og utglidninger både langs Randselva og i skråninger i boligfeltet.

Det er også registrert flere hendelser langs Randselva oppstrøms kartleggingsområdet. Blant annet skal det ha gått et skred tidlig på 1900-tallet som demmet opp elva i 3 døgn ved Hvalsmoen, ca. 3 km nord for kartleggingsområdet.

Tabell 2: Oppsummering av registrerte hendelser i området.

Dato	Nummer i figuren	Sted	Utdrag fra beskrivelse i NVEs skredatabase	Kommentar
2013-05-03	1	I elveskråning, ca. 100 meter nedstrøms Skogfaret 9	<i>Jordskred. Stor usikkerhet ved plassering.</i>	Antagelig leirskred
2013-05-24	2	Livveien 26, ca. 130 meter oppstrøms Skogfaret 9.	<i>Utglidning. 2 utglidninger langs elva. Polygon av utløpsområdet tegnet fra flyfoto.</i>	Antagelig leirskred, og ut fra hvordan skredet er tegnet inn på kartet ser det ut som en utglidning i elveskråningen.
1960-07-31	3	Livbakken	<i>Jordskred. Leire/sand. 25 m bredt, 1000 m<sup>3</sup>. Uventa skredplass.</i>	Antagelig leirskred
2012-07-13	4	Vesternbakken 10	<i>Jordskred</i>	Antagelig leirskred
2013-05-24	5	I elveskråning nedenfor Livveien 26, ca. 25 meter oppstrøms Skogfaret 9.	<i>Jordskred. Det har gått andre utglidninger før i samme område.</i>	Antagelig leirskred. Samme adresse og dato som hendelsen under. Muligens samme hendelse plassert to ulike steder.
2020-10-23	6 og 9	Hovsenga	<i>Jordskred. Randselva er grå etter raset, men ikke demmet opp.</i>	Antagelig leirskred. Punkt 6 og 9 har samme tekst i skredatlas.

			Ca. 20 m bred skredkant.	
2019-11-21	7	Hovsenga	Utglijning. Leirskred. Betydelige mengder leire, silt og sand med trær.	Stort leirskred. Ringerike kommunes hjemmeside skriver 40.000 m <sup>3</sup> masser har sklidd ut.
2021-04-29	8	Hovsenga	Leirskred. Erosjon fra Randselva.	



Figur 4: Figur som viser plassering av tidligere skredhendelser i området.

### 3.5 Tidligere rapporter

Høsten 2021 utførte Innlandet Geoteknikk en vurdering av områdestabiliteten iht. «Veileder for kvikkleireskred» for tomta hvor konklusjonen var at det ikke er kvikkleire eller sprøbruddmateriale som vil kunne påvirke områdestabiliteten negativt, og at det ikke er fare for områdeskred (Innlandet Geoteknikk, 2021). Det ble utført grunnundersøkelser i forbindelse med vurderingen.

### 3.6 Aktsomhetsområder

Tomta ligger i aktsomhetsområde for kvikkleire, men ikke i aktsomhetsområder for skred i bratt terreng eller flom (NVE, 2022).

### 3.7 Eksisterende skredsikringstiltak

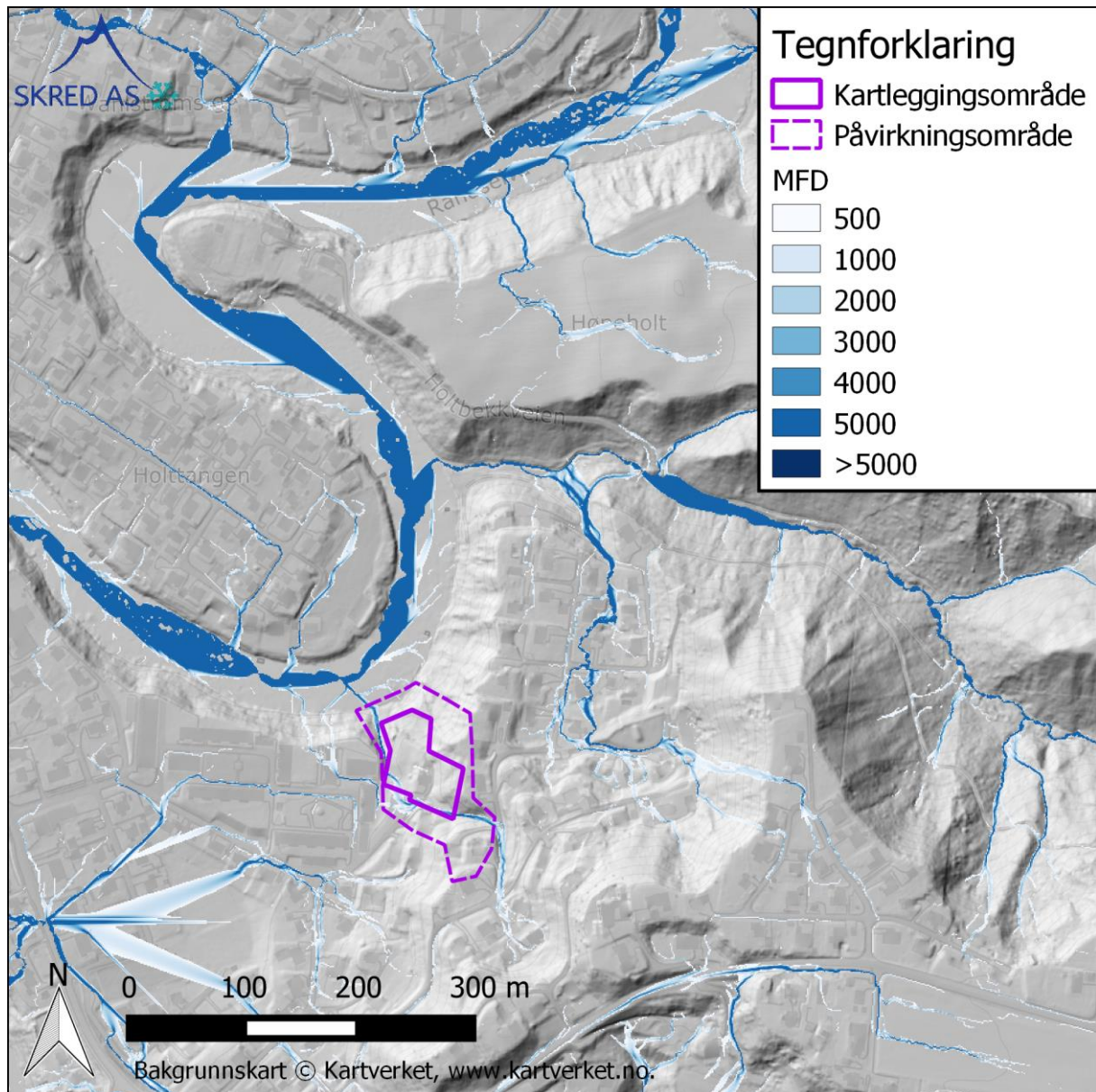
I den nasjonale skreddatabasen er det registrert erosjonssikring enkelte steder langs Randselva, både oppstrøms og nedstrøms kartleggingsområdet. Rapporten fra Innlandet Geoteknikk (Innlandet Geoteknikk, 2021) nevner også at det er lagt kulestein i elvebredden nedstrøms for tomta. På befaring ble disse rullesteinene observert, men vurdert til å ha begrenset effekt mot erosjon.

### 3.8 Klimaanalyse

Det er ikke utført en spesifikk klimaanalyse for denne rapporten. Jordskred er eneste aktuell skredtype i kartleggingsområdet. Klimaanalyse kan være nyttig for å anslå returperioden for værforhold før og under en spesifikk skredhendelse. Det er registrert 8 jordskred i en radius på 600 m rundt kartleggingsområdet i løpet av de siste 10 år, og minst 25 løsmasseskred i en radius på 3 km i løpet av de siste 100 år. En eventuell klimaanalyse vil kunne bekrefte at værforholdene før og under disse hendelsene antagelig har et gjentaksintervall på mindre enn 100 år, og vil dermed ikke kunne gi oss mer informasjon for å vurdere sannsynligheten for skred med gjentaksintervall 1/1000 og 1/5000.

### 3.9 Hydrologiske forhold

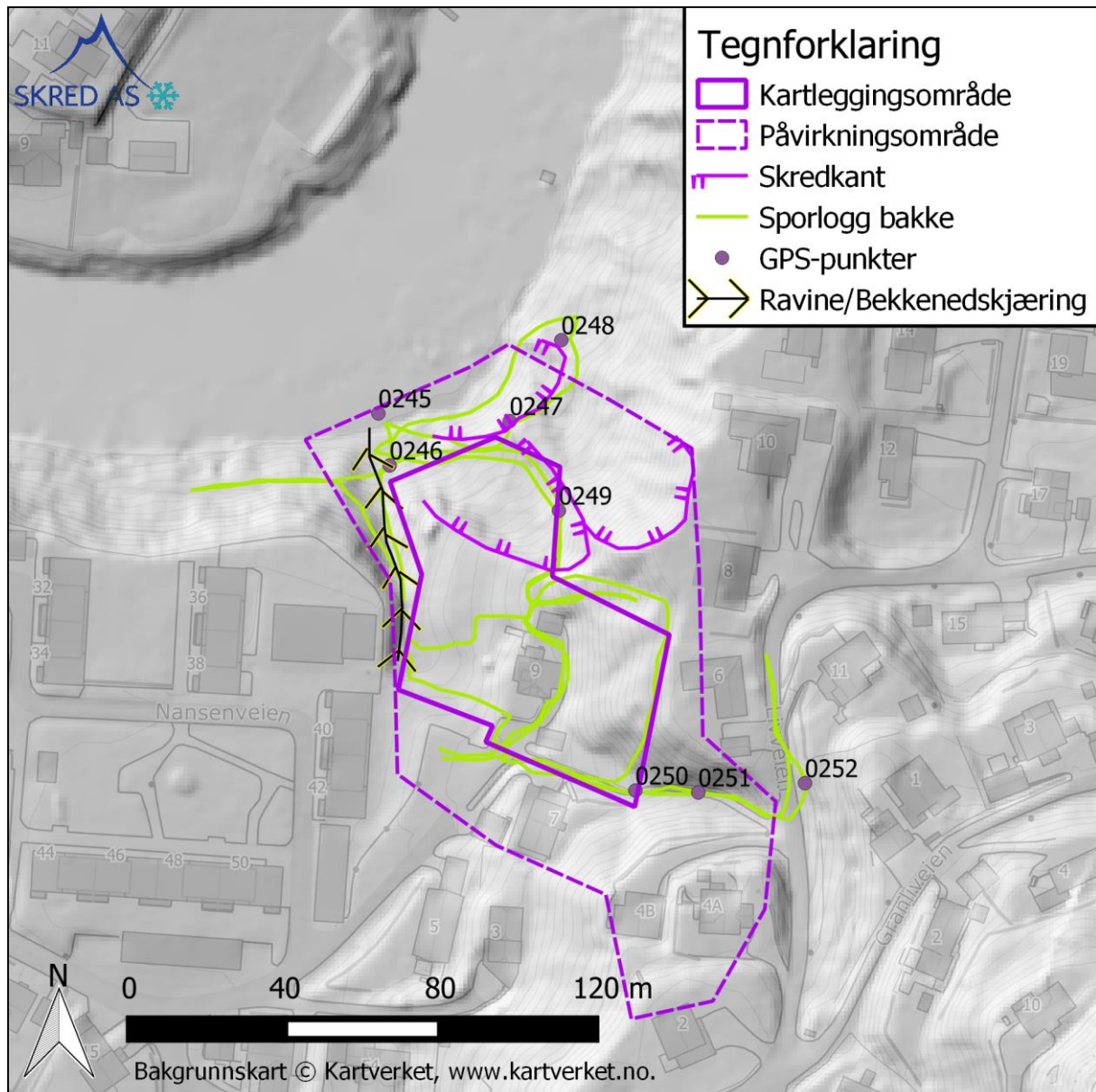
Det er utført en flomveisanalyse for området Figur 5. Analysen viser at vann drenerer langs et søkk, hvor det er en gangvei, i påvirkningsområdet og ned mot den sørlige og vestlige kanten av den vurderte tomta. Det er ingen større vassdrag eller vann som drenerer mot det vurderte området, og overflateavrenningen styres dermed lokalt av snøsmelting og nedbør. Analysen tar ikke hensyn til stikkrenner og eventuelle kulverter i forbindelse med veier. I en normal tilstand, med åpne stikkrenner og normal vannføring, kan dermed dreneringen avvike noe fra det figuren viser. I flomsituasjoner, med høy vannføring og evt. tette stikkrenner, vil vanne følge naturlig lavbrekk, slik som figuren viser.



Figur 5: Flomveisanalyse for den vurderte tomta og området rundt.

## 4 Vurdering av skredfare

Som en del av terrengeanalysene er et skyggekart utarbeidet fra terrenge modellen med 1 m x 1 m oppløsning. Skyggekartet er en gjengivelse av terrengeoverflaten uten vegetasjon og bygninger og brukes for å avdekke morfologiske elementer som ellers er vanskelig å observere, f.eks. grunnet tett skog. Skyggekart er vist i Figur 6 sammen med registreringer fra terrengeanalyse og logg fra befaring. Notater fra befaring er oppsummert i Tabell 3.



Figur 6. Registreringskart med registreringer fra terrengeanalyse og befaring, samt logg fra befaring. Bekkenedskjæringen var tørr på befaringstidspunkt.

Tabell 3. Oppsummering av befaringsnotater.

GPS-punkt	Notat
245	Rullestein langs elvekant. Sikringstiltak? Trolig lite effektivt.
246	Tørt bekkeløp
247	Utglidning. Usikker på alder, men antar det er relativt ferskt. Fine masser, leire. Se Figur 9.
248	Nordlige hjørne av samme utglidning som punkt 247.
249	Virker som en større, eldre utglidning.
250	Stikkrenne under gangvei med utløp i hagen. Ca. 10 cm.
251	Dreneringsspor langs gangvei.
252	Mer sandige masser enn nede ved elva.

#### 4.1 Snøskred

Skråningen ovenfor den vurderte tomte er brattere enn 25° og er derfor et potensielt løснеområde for snøskred. Det er imidlertid flere faktorer som gjør snøskred med potensiale for å utgjøre skade på det vurderte området lite sannsynlig:

- Området er relativt tørt vinterstid og den maksimale snødybden som er målt ligger på 55 cm (Figur 7).
- Selv lav vegetasjon vil bidra til et ujevnt snødekke på grunn av ruhetene det skaper på bakkenivå, trestammene vil bryte opp eventuelle flak og bar- og greiner vil føre til et mindre sammenhengende snødekke.
- Den aktuelle skråningen ligger midt i et boligfelt, noe som reduserer sannsynligheten for at flak kan bygges opp. Skråningen vil sannsynligvis heller ikke ligge i fred i lengre tid, da det er rimelig å anta at det i perioder med mye snø vil foregå snømåking eller annen aktivitet i området.
- Skråningen har liten høydeforskjell (15 m), og den høyeste delen av skråningen er slakere enn 25°. Et eventuelt skred forventes å ha begrenset energi og utløp.



Figur 7: Maksimal snødybde ved målestasjon Ask og Hole, i nærheten av Skogfaret 9. Hentet fra Seklima (Norsk klimaservicesenter, 2021)

Vi vurderer sannsynligheten for skader forårsaket av snøskred i skråningen ovenfor tomte som mindre enn 1/5000.



## 4.2 Sørpeskred

Sørpeskred er ikke en aktuell prosess da det ikke er potensielle løsneområder for sørpeskred ovenfor den vurderte tomte. Sannsynligheten for skader forårsaket av sørpeskred vurderes derfor som mindre enn 1/5000.

## 4.3 Løsmasseskred

### 4.3.1 Flomskred

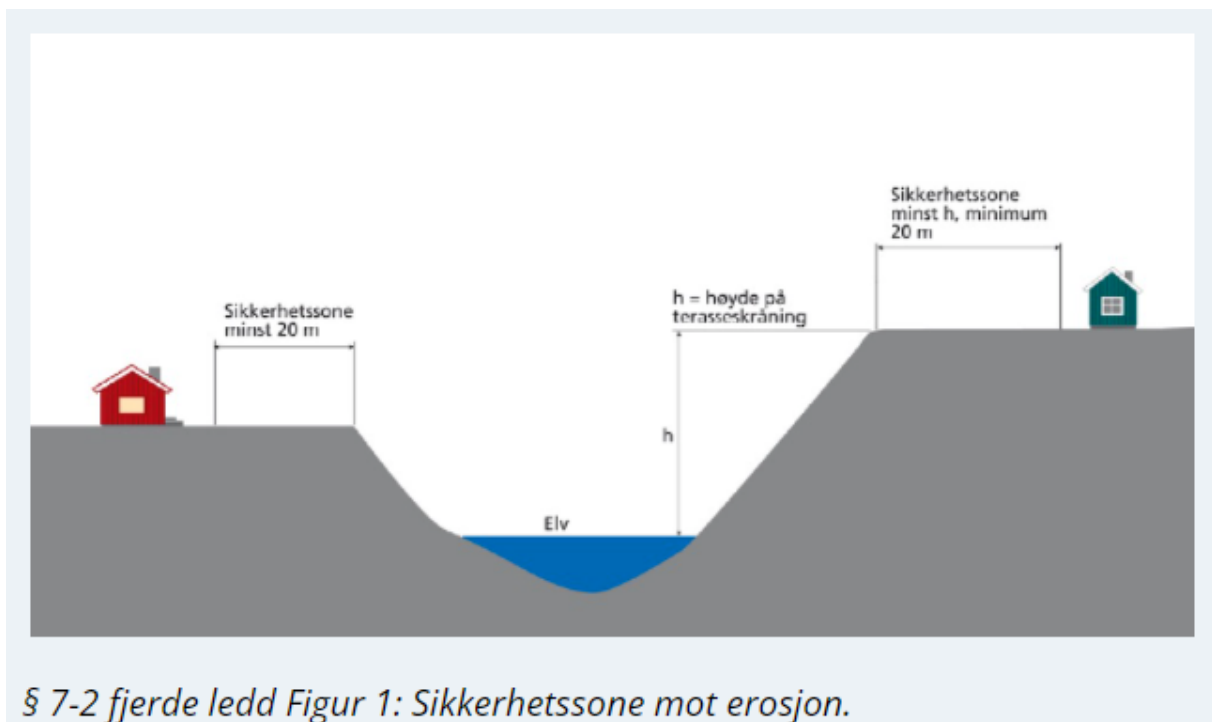
Det er ingen bekker med utløp i eller mot det vurderte området og sannsynligheten for skader forårsaket av flomskred vurderes derfor som mindre enn 1/5000.

### 4.3.2 Jordskred

Da det stort sett er elvemateriale og marine avsetninger i området, antar vi at hendelsene registrert i NVE Atlas som jordskred, egentlig har høyt innhold av finstoff og at leirskred er mer beskrivende for disse hendelsene. På befaring ble det observert en nylig utglidning i leire i skråningen nedenfor tomte. Vi antar at det er leirskred som vil kunne skje i fremtiden. Leirskred kan forekomme på tomte, på to ulike måter; (1) som et eller flere retrogressivt (bakovergrepene) skred som følge av elveerosjon i den meanderende Randselva eller (2) en utglidning i en høyereliggende skråning med utløp til den vurderte tomte.

### **Bakoverskridende skred nedenfor tomten**

Ifølge NVEs veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng, skal det i tilfeller med en bratt terrassekant trekkes en faresone innenfor denne for å ta høyde for bakovergrepene skred. Tiltak i sikkerhetsklasse S2 og S3 anbefales i veilederen å plasseres hhv. minimum 5 og 10 meter innenfor denne kanten. Veilederen sier også at «Når det er mulighet for elverosjon i bunnen av skråningen skal man følge veiledningen til TEK 17 § 7-2. ledd.» (NVE, 2020). Det vil si at avstanden til erosjonsutsatt elvekant må være minst like stor som høyden på kanten (målt fra toppen av skrent til normalvannstand i elv eller bekk), og ikke under 20 meter selv om høyden er mindre enn dette, se Figur 8. Ifølge veiledningen kan avstanden være mindre dersom elven sikres mot erosjon, og bør være større der elvekanten består av lett eroderbare masser.



Figur 8: Figuren er direkte tatt ut fra veiledningen til TEK17 § 7-2 (DiBK, 2021) og viser prinsipp for hvor nærme en erosjonsutsatt skråning det kan bygges.

I bunn av elveskråningen er det potensial for erosjon av den meandrerende Randselva, og det er tegn til tidligere utglidninger langs elveskråningen. Skråningshøyden varierer mellom 12-20 meter, og det er derfor tegnet en faresone 20 meter inn på tomta fra toppen av elveskråningen. Av skyggekart og tidligere utglidninger fremkommer det tydelig at det er pågående erosjon i elveskråningen. Senest i 2019 raste det ut 40.000 m<sup>3</sup> ved Hovsenga, ca. 500 m nordøst for den vurderte tomte (Ringerike kommune, 2020). På befaring ble det observert en nylig utglidning av leirmasser ned i elva, i skråningen nedenfor tomte, se Figur 9.

Historikken i området, topografien i skråningen, samt løsmassesammensetningen i grunnen tilsier at skråningen nedstrøms for tomte mot Randselva kan være utsatt for erosjon som utløser større eller mindre leirskred. Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for slike skred er større enn 1/1000 (og 1/5000).



*Figur 9: Nyere utglidning i leirige masser i skråningen ned mot elva, nedenfor tomta. Bildet er tatt på med drone på befaring og bakkanten av utglidningen er tegnet med gul stiplet linje.*

### **Skred fra skråningen over tomten**

For sikkerhetsklasse S2 og S3 vil normalt alle løsmasseskråninger brattere enn hhv. 25° og 20° betraktes som potensielle løsneområder. Skråningen direkte ovenfor Skogfaret 9 er derfor et potensielt løsneområde for jordskred for både sikkerhetsklasse S2 og S3, men løsnesannsynlighet og utløp for et eventuelt skred eller utglidning vil avhenge av grunnforhold og drenering.

Grunnundersøkelser viser at det i skråningen ovenfor tomta er siltige/sandlige masser, med partier med siltig leire/leirig silt. Lag av mer permeable (sandige) masser og mindre permeable (leire) kan være ugunstig for utglidninger da vann kan hope seg opp over mindre permeable lag og redusere friksjonen til overliggende lag av mer permeable masser. Det er utfordrende å kvantifisere sannsynligheten for at dette skjer, men vi vurderer den som lav da det ikke er naturlig drenering av vann inn i denne skråningen.

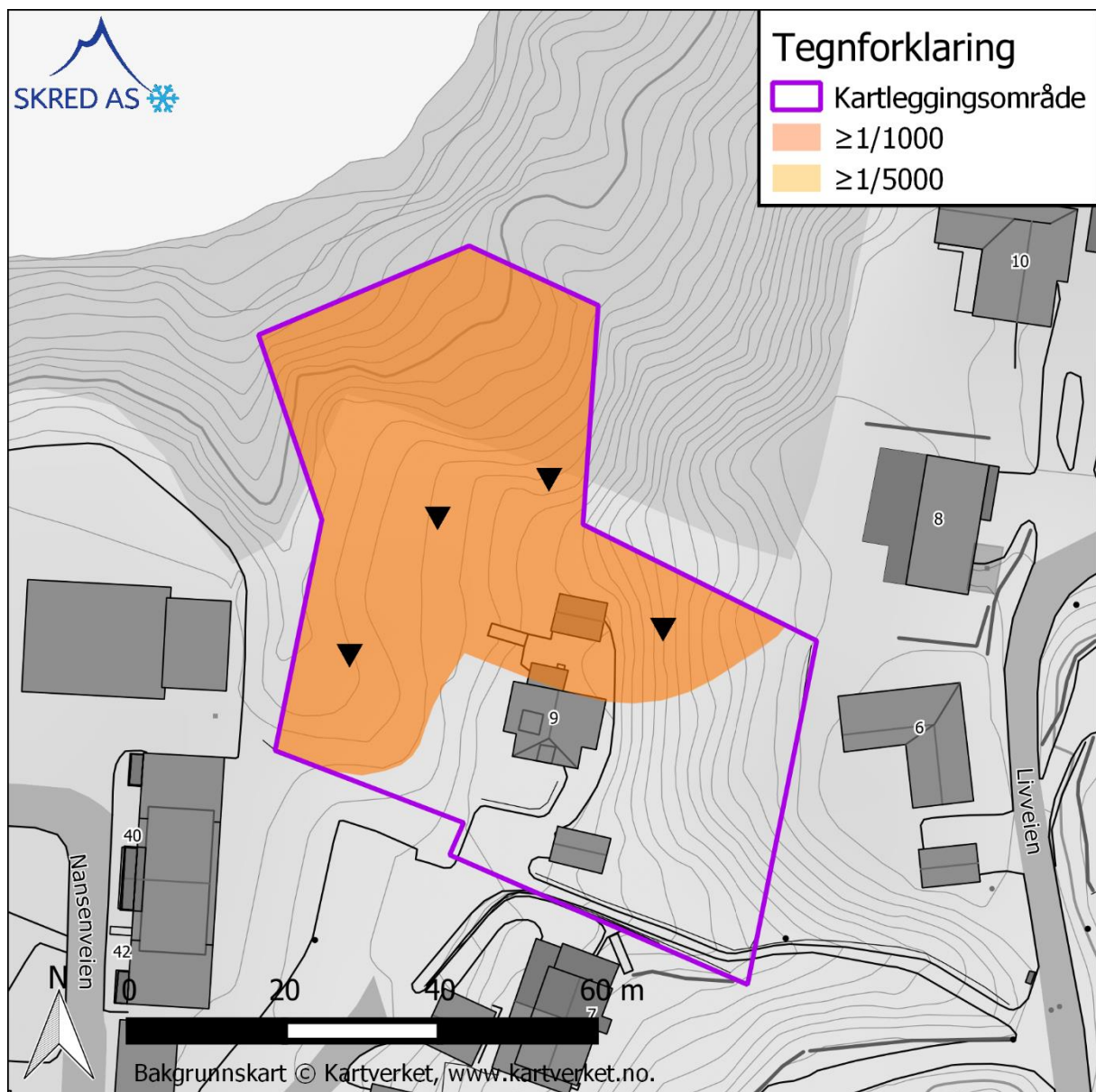
Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred fra skråningen over tomten er mindre enn 1/1000 og 1/5000. Dette baserer seg på dagens terreng- og dreneringsforhold. Dersom det skjer endringer i disse i form av f.eks. løsmasseskjæringer eller tilførsel av mer vann kan skredfaren øke.

#### 4.4 Skred i fast fjell

Skred i fast fjell krever bergskreanter brattere enn  $45^\circ$ , noe som ikke finnes verken på tomta eller i påvirkningsområdet. Sannsynligheten for skader forårsaket av skred i fast fjell vurderes derfor som mindre enn  $1/5000$ .

#### 4.5 Faresoner for skred

Dimensjonerende skredtype er løsmasseskred og spesifikt bakovergripende skred utløst av erosjon i Randselva. Det er faresoner for skred med årlig sannsynlighet på  $1/1000$  og  $1/5000$  på den vurderte tomten. Faresoner for skred er vist i Figur 10.



Figur 10: Faresonekart for Skogfaret 9. Faresone for  $1/1000$  og  $1/5000$  er like, og dimensjonert av løsmasseskred som følge av erosjon av Randselva.

#### 4.6 Mulighet for å redusere faresonene

For å redusere skredfaren på tomten må det gjøres tiltak for å redusere sannsynligheten for leirskred som følge av erosjon langs Randselva. I prinsippet kan slik sikring utføres ved å erosjonssikre langs Randselva, og/eller ved å stabilisere grunnen på tomten slik at den er mindre erosjonsutsatt. Vi forventer at den type tiltak er dyrt og omfattende.

Sikring må detaljprosjekteres av foretak med geoteknisk og/eller hydrologisk kompetanse for å sikre opp til relevant sikkerhetsklasse for skred.

## 5 Konklusjon

Skred AS har utført en detaljert skredfarevurdering iht. NVEs veileder for skred i bratt terreng for Skogfaret 9, GBnr. 95/50 i Ringerike kommune. Deler av tomte ligger innenfor faresone for skred 1/1000 og 1/5000. Dimensjonerende skredtype er løsmasseskred.

På grunn av erosjonspotensialet fra Randselva, er det tegnet faresoner 20 meter inn fra topp av skråning og inn på tomte.

Faresonene kan reduseres med sikringstiltak. Sikring må detaljprosjekteres av foretak med geoteknisk og/eller hydrologisk kompetanse for å sikre opp til relevant sikkerhetsklasse for skred.

## 6 Referanser

- DiBK. (2021). *Byggeteknisk forskrift med veiledning (TEK17)*. Hentet fra <https://dibk.no/byggereglene/byggeteknisk-forskrift-tek17/>
- Innlandet Geoteknikk. (2021). *Utredning av områdestabilitet i Skogfaret 9, Ringerike kommune*.
- NGU. (2021c). *NADAG*. Hentet fra <http://geo.ngu.no/kart/nadag/>
- NGU. (2022a). *Nasjonal beggrunnsdatabase*. Hentet fra <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>
- NGU. (2022b). *Nasjonal løsmassedatabase*. Hentet fra <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>
- Norsk klimaservicesenter. (2021). *Seklima*. Hentet fra <https://seklima.met.no/>
- NVE. (2019). *Sikkerhet mot kvikkleireskred*.
- NVE. (2020, 11). *NVE.no*. Hentet fra Sikkerhet mot skred i bratt terreng: <https://www.nve.no/skredfarekartlegging/>
- NVE. (2022). *NVE Atlas*. Hentet fra <https://atlas.nve.no/>
- Ringerike kommune. (2020). *Saksfremlegg sak 19/5235-31*.

Til: Skogfaret 9 AS  
v/ Paul Magnus Lehne  
Kopi til:  
Dato: 2022-07-01  
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /  
Dokumentnr.: 20220329-01-TN  
Prosjekt: Skogfaret 9, Hønefoss  
Prosjektleder: Stine Grimsrud Olsen  
Utarbeidet av: Ingar Haug Steinholt, Kjersti Gisnås og Stine Grimsrud Olsen  
Kontrollert av: Frode Sandersen

## Vurdering av naturfarer

### Innhold

1	Innledning	2
2	Vurdering av hydrologiske og hydrauliske forhold	2
3	Skred i bratt terreng	4
4	Referanser	5

## Kontroll- og referanseside



## 1 Innledning

Skogfaret 9 AS planlegger å bygge en 4-etasjers blokk med 16 boligenheter på tomten med adresse Skogfaret 9, gnr/bnr 95/50 i Ringerike kommune (se Figur 1). Det står allerede et hus på tomten, og dette huset er planlagt revet før det settes opp et nytt bygg. Tomta ligger ikke i aktsomhetssone for skred i bratt terreng, men da det har gått flere jordskred i området har skred i bratt terreng blitt vurdert av Skred AS. NGI er engasjert for å vurdere rapporten og konklusjonen utarbeidet av Skred AS og for å vurdere alternative erosjonssikringstiltak.



Figur 1 Oversiktskart som viser tomtens plassering i rødt.

## 2 Vurdering av hydrologiske og hydrauliske forhold

Skred AS har gjort en innledende vurdering av de hydrologiske og hydrauliske forholdene ved og rundt den aktuelle tomten. Som Skred AS påpeker er det et erosjonspotensiale i Randselva forårsaket av lett eroderbare masser som sand, silt og leire. I tillegg ligger den aktuelle tomten langs en yttersving i Randselva, noe som ytterligere forsterker erosjonspotensialet. Elva er naturlig meandrerende, og vil stadig søke å utvide kanalen ved å erodere i yttersvinger. I helt urørte meandrerende elver opplever man ofte at elva til slutt skjærer gjennom kanalen når elveslyngen blir for krapp og det dannes såkalte kroksjøer. Dette vil ikke bli tilfelle i dette partiet av Randselva da området er

utbygd. Det er derfor nærliggende å tro at elva vil fortsette å grave seg inn i skråningen over tid som igjen vil føre til nye tilsvarende utglidninger som er synlig i terrenget i dag. I tillegg kan bekkefare vest for utbyggingsområdet potensielt senke seg over tid med påfølgende fare for utglidninger. I forbindelse med utbygging er det flere måter å unngå dette på. Den mest konservative tilnærmingen, som Skred AS påpeker, er å anlegge ny bebyggelse minst 20 m fra skråningskanten (Direktoratet for Byggkvalitet, 2017). Ønsker man derimot å frigjøre areal nærmere elva er det nødvendig å gjennomføre sikringstiltak. I korte trekk vil aktuelle sikringstiltak være å:

- Steinsette elvekanten i Randselva nedenfor den aktuelle tomten med et ordnet steinlag, eksempel vist i Figur 2-1. Da det er forholdsvis lave vannhastigheter i Randselva vil det ikke være behov for mer omfattende løsninger som plastring med stein.
- Erosjonssikre bekkekanal vest for tomta for å hindre at den senker seg over tid. Her må det gjøres en vurdering av vannhastigheter før man bestemmer seg for type løsning. Slike bekkedrag er ofte bratte, i dette tilfellet 12 m høydeforskjell. Ved intense nedbørhendelser kan vannhastigheten bli høy, med tilhørende fare for erosjon.



Figur 2-1 Eksempel på ordnet steinlag brukt som erosjonssikring i Stjørdalselva (NVE, 2022).

Det er erosjon forårsaket av Randselva som er hovedutfordringen. Dette vil øke potensialet for utglidninger i løsmasser, og bør ses i sammenheng med geotekniske

forbedringer av skråningsstabiliteten. Rent konkret betyr dette at en eventuell erosjons-sikring av Randselva kan utføres på en slik måte at den også fungerer som et geoteknisk sikringstiltak. Et slikt tiltak vil være forholdsvis komplisert og må muligens utføres av en gravemaskin stående på en lekter i elva. I tillegg vil et slikt tiltak mest sannsynligvis innebære en søknadsprosess opp mot NVE og Statsforvalteren. Derimot kan et slikt tiltak, om det forlenges nordover, også være av interesse for andre beboere, da det også vil øke sikkerheten for deres eiendommer.

### 3 Skred i bratt terreng

NGI er bedt om å gi en uavhengig vurdering av rapport 21588-01-1 *Skredfarevurdering for Skogfaret 9*, utført av Skred AS 2022-02-01. Vurderinger er utført for sikkerhetsklassene S2 og S3.

NGIs vurdering er at rapporten følger NVEs veileder for skredfare i bratt terreng. Løsmasseskred/leirskred er eneste aktuelle skredtype i området, og dette er aktuell skredtype både i skråning i bakkant av tomta og i form av bakoverskridende skred fra tomta ned mot Randselva. Skråning i bakkant av tomta er vurdert å ha en sannsynlighet lavere enn 1/1000 og 1/5000, på grunnlag av fravær av drenering mot skråningen. Bakoverskridende skred ned mot Randselva er vurdert å ha en høyere sannsynlighet enn 1/1000, og bidrar til faresone for S2 og S3 20 meter inn fra terrassekant.

#### Bakoverskridende skred ned mot Randselva

Ferske utglidninger i leire i nedre del av skråningen mot Randselva ble dokumentert under befaring (Figur 9, rapport 21588-01-1). Det ble også observert tegn til eldre, og større utglidninger i skråningen, som også kan sees ut ifra detaljerte skyggekart over området. Skråningens terrenghelning, konkave terrengformer, stort finstoffinnhold i løsmassene, samt erosjon i skråningsfot, bidrar til mer labile forhold. I tillegg tilsier skredhistorikken at løsmasseskred forekommer med relativt stor hyppighet i området. Det er noe blandingsvegetasjon i skråningen, og denne bidrar til å begrense faren for erosjon noe. NGI er likevel enig i at det foreligger et erosjonspotensiale i skråningen, og at over lengre tid vil deler av tomten kunne gli ut dersom skråningsfoten ikke sikres mot erosjon fra Randselva. Den årlige sannsynligheten for utglidninger vurderes å være  $>1/1000$ .

Veilederen for skredfare i bratt terreng gir klare føringer for sikkerhetsavstander fra knekkpunkt på terrasser med løsneområder for jordskred/løsmasseskred (1/1000: 5 m, 1/5000: 10m), og videre gir Byggteknisk forskrift for sikkerhet mot flom og stormflo (TEK 17 § 7-2. fjerde ledd) klare retningslinjer for avstander som skal benyttes dersom det er mulighet for elveerosjon i skråningsfot (minst avstand tilvarende høyde på terrasseskråning, minimum 20 m). Vurderingen som foreligger i skredfarerapporten har fulgt gjeldende veiledere, og NGI har ikke innvendinger til vurderingen i rapport 21588-01-1.

I lys av plasseringen av omkringliggende bebyggelse i området kan vurderingen virke konservativ, hvor avstanden til terrassekant stort sett ligger mellom 5 til 10 m. Det vil si at avstanden tilsvarer en sikkerhetsavstand for S2 bygg mot skråning med årlig sannsynlighet 1/1000 for jordskred, uten erosjon i skråningsfot. Ut ifra historikken med en rekke utglidninger og løsmasseskred ned mot Randselva i nyere tid, blant annet i 2012 og 2013, kan det imidlertid diskuteres som omkringliggende bebyggelse har tilstrekkelig sikkerhetsavstand til terrassekant.

Basert på skredfarevurderingen som foreligger anbefaler NGI erosjonssikring i bunn av skråningen mot elva, dersom tomten skal bygges ut. Man vil da kunne redusere sikkerhetsavstand til terrassekanten avhengig av aktuelle sikkerhetsklassene (S1, S2 eller S3). Som utgangspunkt benytter man da avstander på hhv 1m/5m/10m. Det vil fremdeles være viktig å beholde eksisterende vegetasjon, samt begrense drenering inn mot skråningen.

## 4 Referanser

Direktoratet for Byggkvalitet. (2017). *TEK17*.

<https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/10/10-2/>

NVE. (2022). *Sikringshåndboka*. <https://sikringshandboka.nve.no/>

<b>Dokumentinformasjon/Document information</b>		
<b>Dokumenttittel/Document title</b> Vurdering av naturfarer		<b>Dokumentnr./Document no.</b> 20220329-01-TN
<b>Dokumenttype/Type of document</b> Teknisk notat / Technical note	<b>Oppdragsgiver/Client</b> Skogfaret 9 AS	<b>Dato/Date</b> 2022-07-01
<b>Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract</b> NGI		<b>Rev.nr. &amp; dato/Rev.no. &amp; date</b> 0 /
<b>Distribusjon/Distribution</b> BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
<b>Emneord/Keywords</b> Erosjon, erosjonssikring, skred		

<b>Stedfesting/Geographical information</b>	
<b>Land, fylke/Country</b> Norge, Viken	<b>Havområde/Offshore area</b>
<b>Kommune/Municipality</b> Ringerike	<b>Felt navn/Field name</b>
<b>Sted/Location</b> Hønefoss	<b>Sted/Location</b>
<b>Kartblad/Map</b>	<b>Felt, blokknr./Field, Block No.</b>
<b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b> Sone: Øst: Nord:	<b>Koordinater/Coordinates</b> Projeksjon, datum: Øst: Nord:

<b>Dokumentkontroll/Document control</b> Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
<b>Rev/Rev.</b>	<b>Revisjonsgrunnlag/Reason for revision</b>	<b>Egenkontroll av/ Self review by:</b>	<b>Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:</b>	<b>Uavhengig kontroll av/ Independent review by:</b>	<b>Tverrfaglig kontroll av/ Inter- disciplinary review by:</b>
0	Originaldokument	2022-06-29 Stine Grimsrud Olsen	2022-06-29 Frode Sandersen		

<b>Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release</b>	<b>Dato/Date</b> 1. juli 2022	<b>Prosjektleder/Project Manager</b> Stine Grimsrud Olsen
--	----------------------------------	--

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: GeoMiljø – Offshore energi – Naturfare – GeoData og teknologi

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Geotechnics and Environment – Offshore energy – Natural Hazards – GeoData and Technology.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

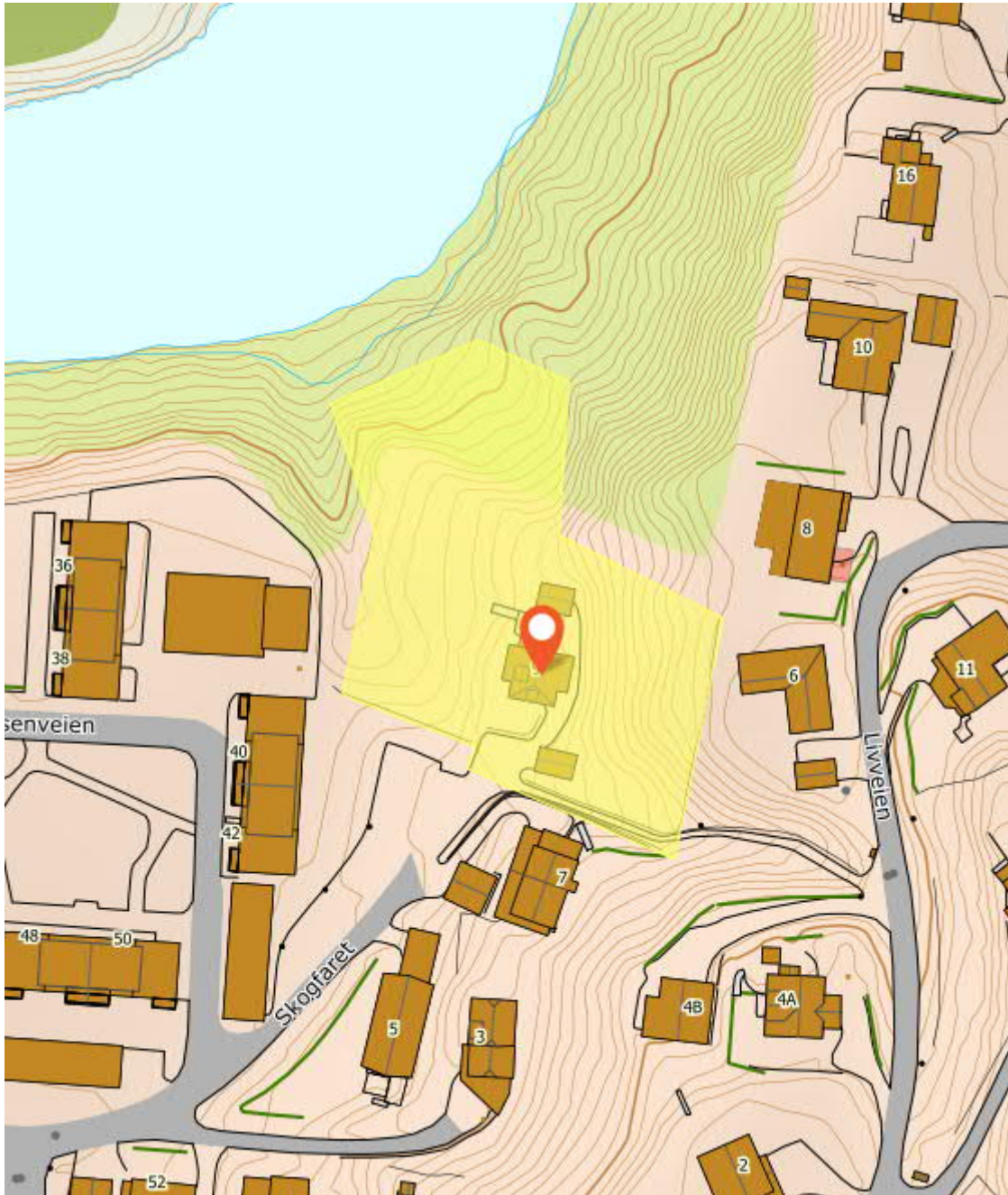
This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.



---

# Utredning av områdestabilitet i Skogfaret 9, Ringerike kommune

---



---

Innlandet Geoteknikk AS

---



# Vurdering av områdestabilitet – Skogfaret 9

Rapport nr. 2	
Oppdrag:	Områdestabilitet ifm. oppføring av boligblokk
Rapport nr.:	21-112-2
Adresse:	Skogfaret 9
Gnr/bnr:	95/50
Oppdragsgiver:	Bare Eiendom AS v/ Paul Magnus Lehne

Ansvarlig foretak:	Innlandet Geoteknikk AS
Utarbeidet av:	Dag Erlend Førstund
Sidemannskontroll:	Jonas Hjelme
Tlf:	91902628
Mail:	dag@innlandetgeoteknikk.onmicrosoft.com

Rev 00:	15.11.2021, nytt dokument
Rev. 01:	15.03.2022, oppdatert konklusjon

## Sammendrag:

Bare Eiendom AS v/ Paul Magnus Lehne planlegger oppføring av boligblokk i Skogfaret 9, og har i denne forbindelse engasjert Innlandet Geoteknikk AS for utredning av områdestabilitet.

Planlagt tiltak ligger i et mulig utløpsområde for skred og et mulig løseområde for skred og områdestabilitet må utredes for å ivareta krav i TEK 17§7-3. Det er utført grunnundersøkelser og det er ikke påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale i grunnen på tomten.

## Vedlegg:

B.1-B.8:	NIFS'15-/NIFS'14-plott
B.9-B.12:	Rob'90-plott
B.20-B.21	Totalsonderinger U-22 og U-23

## Innholdsfortegnelse:

1	Innledning .....	3
1.1	Bakgrunn .....	3
1.2	Oppsummering av utredning av områdeskredfare .....	3
2	Prosedyre for utredning av områdeskredfare .....	4
2.1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området .....	4
2.2	Avgrens områder med mulig marin leire .....	4
2.3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred .....	5
2.4	Bestem tiltakskategori .....	6
2.5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skrån timer og mulig løsneområde .....	8
3	Grunnundersøkelser og befaring .....	11
4	Konklusjon .....	13

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Bare Eiendom AS v/ Paul Magnus Lehne har kontaktet Innlandet Geoteknikk AS ifm. krav om utredning av områdestabilitet for boligprosjekt i Skogfaret 9, Ringerike kommune. Tomten med gnr./bnr. 95/50 er på ca. 4 mål og grenser til Randselva. Innledningsvis er det tenkt et bygg med fotavtrykk på ca. 400 m<sup>2</sup> med parkeringskjeller på ca. kote +83 og topp gesims på ca. kote +99.

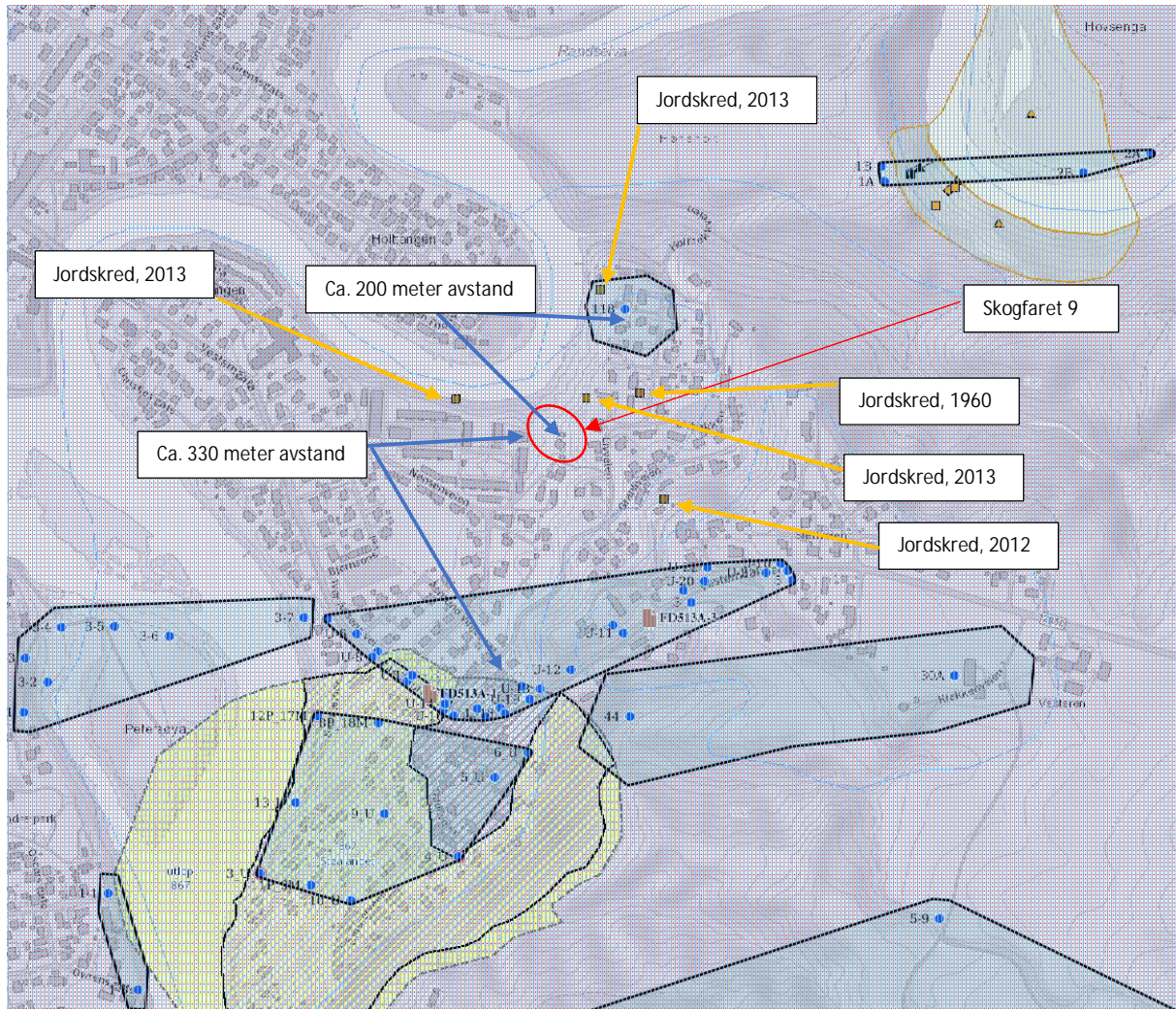
## 1.2 Oppsummering av utredning av områdeskredfare

Prosedyre for utredning av områdeskredfare		
Punkt	Prosedyre	Vurdering
1.	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området.	Nærmeste sone ligger ca. 330 meter sør for tomten.
2.	Avgrens områder med mulig marin leire	Området er kartlagt med elveavsetninger og tykk havavsetning. Det er sannsynlig med marin leire under elveavsetningene.
3.	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Utført, se delkapittel 2.3.
4.	Bestem tiltakskategori	Boligblokk – K4
5.	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	Kritiske snitt er identifisert og ses i delkapittel 2.5.
6.	Befaring	Utført
7.	Gjennomfør grunnundersøkelser	Utført, se tilhørende datarapport «21-112-1 Datarapport Skogfaret 9».
8.	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	Ikke aktuelt
9.	Klassifiser faresoner	Ikke aktuelt
10.	Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet	Ikke aktuelt

## 2 Prosedyre for utredning av områdeskredfare

### 2.1 Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området

Tomten ligger ikke i en allerede kartlagt kvikkleiresone. Nærmeste sone er 867 Støalandet med «lav» faregrad. Kart fra NVE Atlas i Figur 1 viser området, marin grense, tidligere skredhendelser, grunnundersøkelser fra SVV og tilgjengelige grunnundersøkelser i NADAG. Registrerte skredhendelser i området er jordskred.

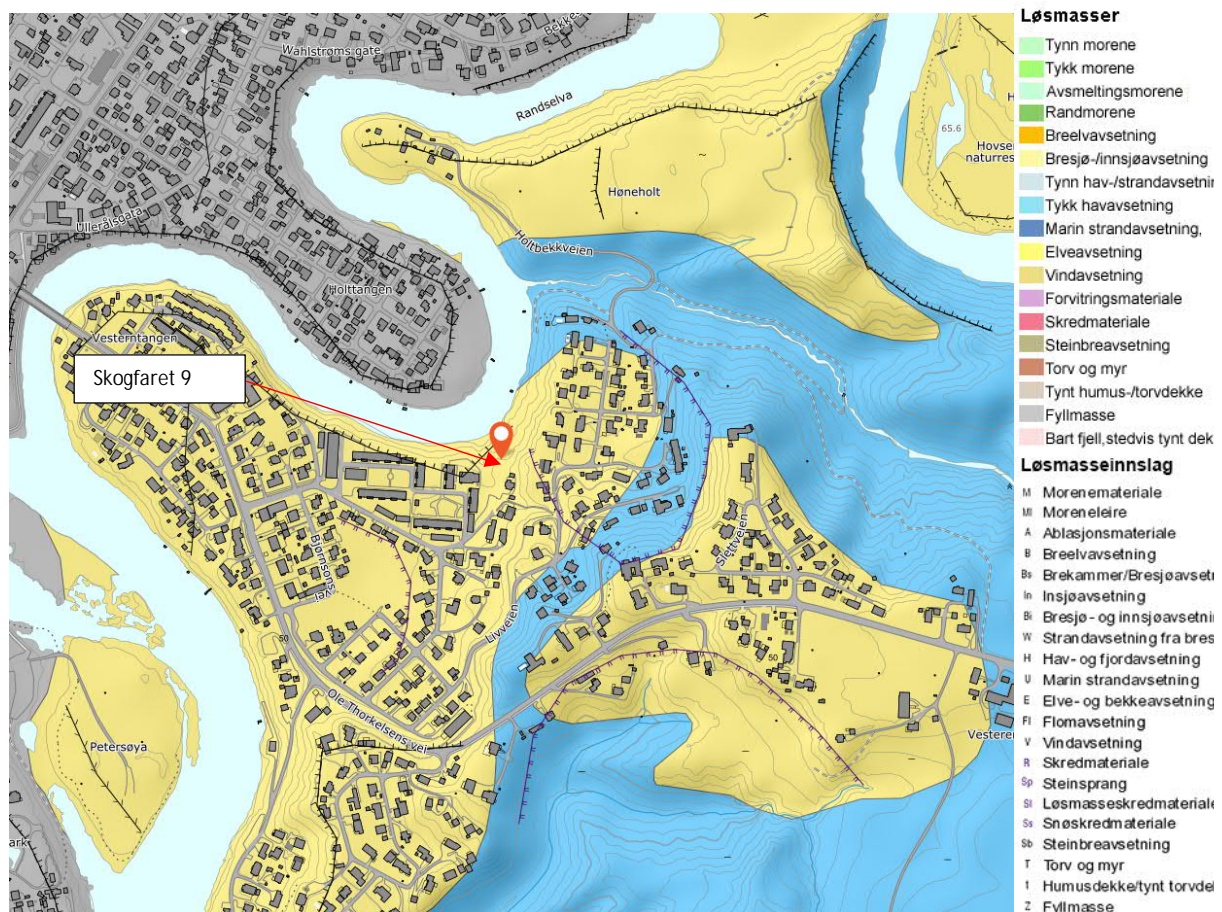


Figur 1: Utklipp fra NVE Atlas som viser aktuell tomt, samt tidligere skredhendelser, nærliggende kvikkleiresoner, registrerte kvikkleirepunkter fra SVV og grunnundersøkelser fra NADAG. Nærmeste sondering, nr. 118, ligger ca. 200 meter nord/nordøst for tiltaket. Nærmeste kvikkleiresone, 867 Støalandet, ligger ca. 330 meter sør for tomten.

### 2.2 Avgrens områder med mulig marin leire

Tomten ligger under marin grense på ca. kote +70 (bunn) til +98 (topp). Området er i kvartærgeologisk kart fra NGU kartlagt med elveavsetninger (gul), tykk havavsetning (blå) og fyllmasser (grå), se Figur 2. Hønefoss preges av meandrerende elver som har skåret seg ned i avsetninger av leire, silt og sand. Dette gjelder også den aktuelle tomten beliggende i hellende terreng ned mot Randselva.

Man må anta at det er marin leire i grunnen i hele området.



Figur 2: Kartutsnitt fra NGUs løsmassekart, tomten er merket med nål/pil. Området er kartlagt med elveavsetninger (gul), tykke havavsetninger (blå) og fyllmasser (grå).

### 2.3 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Terrenganalyser av områder med marine avsetninger vil gi grunnlag for å begrense aktsomhetsområdene til områder der topografien gir muligheter for områdeskred. Følgende terrengkriterier legges til grunn for å tegne opp aktsomhetsområder:

#### Løsneområder

- Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter, eller
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter

Aktsomhetsområder ligger innenfor  $20 \times$  skråningshøyden, H, målt fra bunn av skråning (ravinebunn, bunn av elv eller marbakke i sjø (inntil 25 m.u.h.)).

#### Utløpsområder

- 3 x lengden til løsneområdets lengde. Løsneområdet er enten en eksisterende faresone (steg 1) eller et aktsomhetsområde (steg 3a) eller
- Utløpsområde som allerede er kartlagt (som vist i NVEs temakart Kvikkleire)

#### Vurdering

Tomten ligger i bunn av en høy skråning ned mot Randselva, høyeste punkt på tomten er på kote +98. Terrengstigningen stiger helt opp mot kote +143 (ca. 200 meter sørøst), tomten ligger altså i et mulig utløpsområde for skred.

Tomten har ca. 32 meter høydeforskjell ned mot Randselva, tomten ligger altså i et mulig løснеområde for skred ned mot Randselva.



Figur 3: Utklipp fra Norgeskart som viser tomten og området med markerte høydekoter for å ytterligere tydeliggjøre topografien i området. Terrenget stiger helt opp mot kote +141 sørøst for den aktuelle tomten.

## 2.4 Bestem tiltakskategori

Utredningen er ment å redegjøre for risiko for områdeskred for planlagt boligblokk i Skogfaret 9. Tiltaket medfører tilflytting av mange husholdninger og plasseres i tiltakskategori K4 i henhold til Tabell 1. For K4-tiltak gjelder følgende krav til sikkerhet:

- Faresonen(e) som kan berøre tiltaket må avgrensnes og utredes for områdeskredfare, iht. kap. 4 Soneutredning i veileder. Krav til utredning gjelder også hvis tiltaket ligger i et utløpsområde. Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges. For vurdering av erosjon, se NVE Ekstern rapport 9/2020.
- Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ , hvor  $f_s$  er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddseffekt i de udrenerte beregningene.
- For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet  $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ . Ved lavere sikkerhet må  $F_{cu}$  og  $F_{c\phi}$  økes prosentvis iht. Tabell 2 og Figur 4.

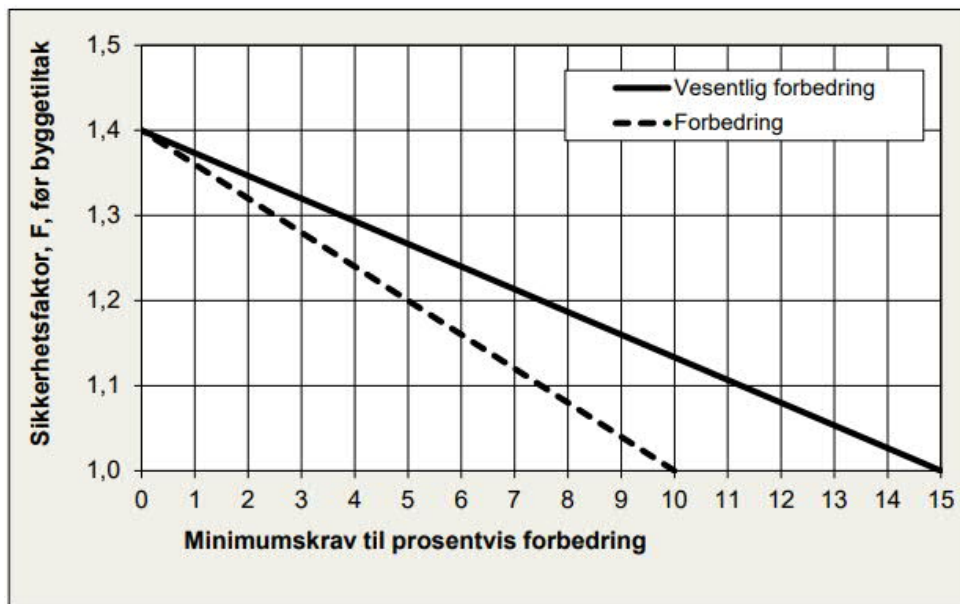
- For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet  $F_{c\phi} \geq 1,25$ , samt krav til robusthet  $F_{cu} \geq 1,20$ . Ved lavere sikkerhet og/eller robusthet skal  $F_{c\phi}$  og  $F_{cu}$  økes prosentvis iht. tabell 3.3 og figur 3.3 i veileder. Kriteriene for hva som kan regnes som skråninger utenfor influensområdet til tiltaket fremgår i kap. 3.3.7.

Tabell 1: Tiltakskategori med eksempler på type tiltak, hentet fra NVEs kvikkleireveileder 2019.

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

Tabell 2: Tabell 3.3 (NVEs veileder 1/2019) Krav til forbedring av sikkerhetsfaktor.

Tiltakskategori	Lav faregrad	Middels faregrad	Høy faregrad
K3	Ikke forverring	Forbedring	
K4	Forbedring	Vesentlig forbedring	



Figur 4: Krav til prosentvis forbedring av sikkerhetsfaktor,  $F_{\text{øp}}$  og  $F_{\text{cu}}$ .

## 2.5 Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skrånninger og mulig løснеområde

Det er definert 6 stk. kritiske snitt. Snittene B-B', C-C' og D-D' ligger på tomten/like ved tomten og vil kunne ramme tomten direkte. Erosjon i elva, utgraving ifm. fundamentering av bygg eller oppfylling av terreng/pålastning vil kunne påvirke stabiliteten i kritiske snitt på tomten. Snittene A-A' og E-E' er bratte/høye snitt der skred vil kunne initieres, for eksempel pga. erosjon, og vil evt. utvikle seg sideveis dersom det viser seg å være kvikkleire/sprøbruddmateriale i grunnen. Det vil også kunne oppstå skred i høyereliggende terreng, i god avstand fra tomten, med utløpsområde som rammer tomten (gitt retrogressiv skredutvikling). Snitt F-F' er derfor lagt inn i høyereliggende terreng fra Liveien/Granliveien og opp til Vesternbakken 18. Ca. skråningshelninger er som følger:

$$A-A' = 1:1,8$$

$$B-B' = 1:3,9$$

$$C-C' = 1:1,8$$

$$D-D' = 1:2,4$$

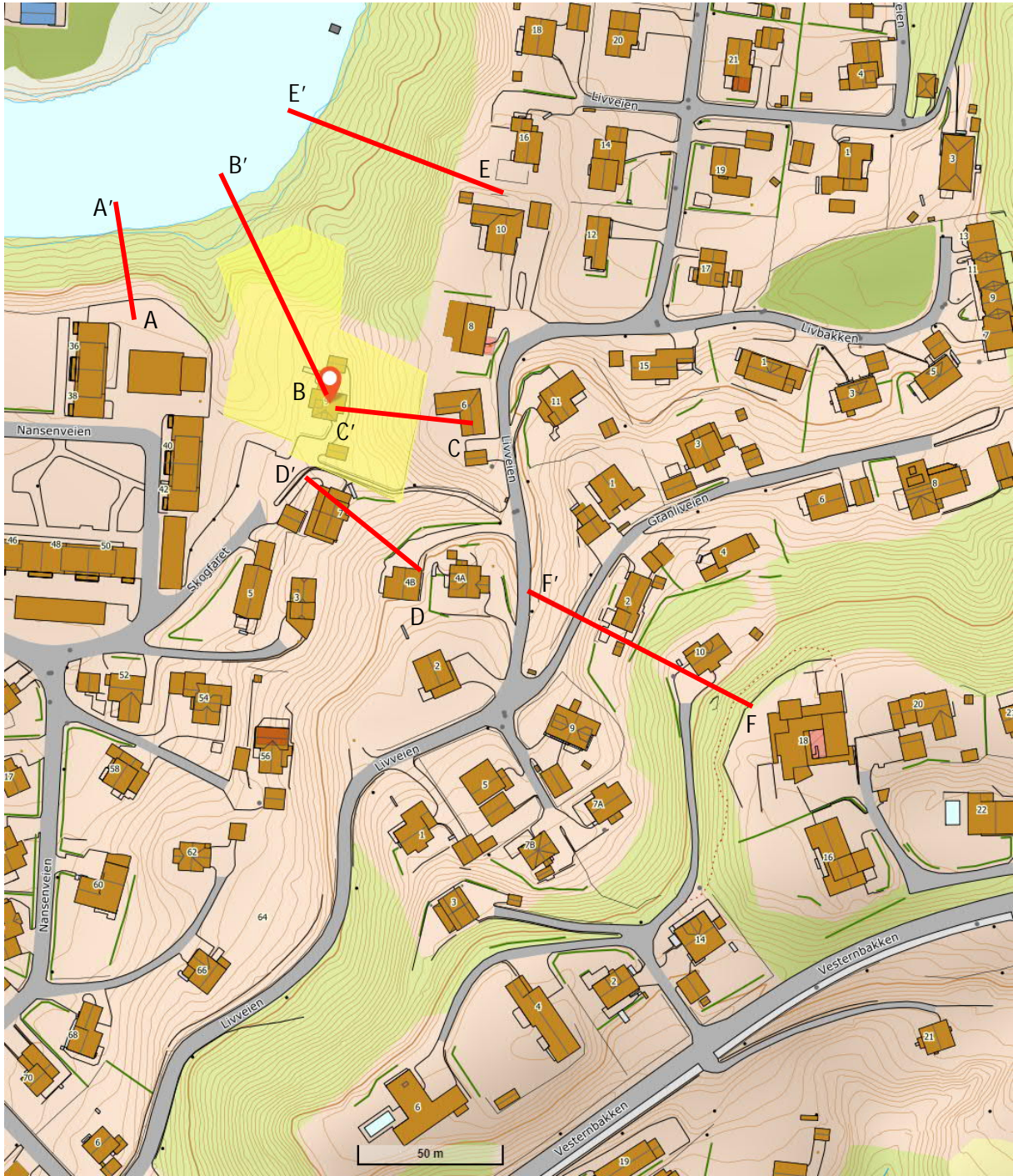
$$E-E' = 1:1,8$$

$$F-F' = 1:2,6$$

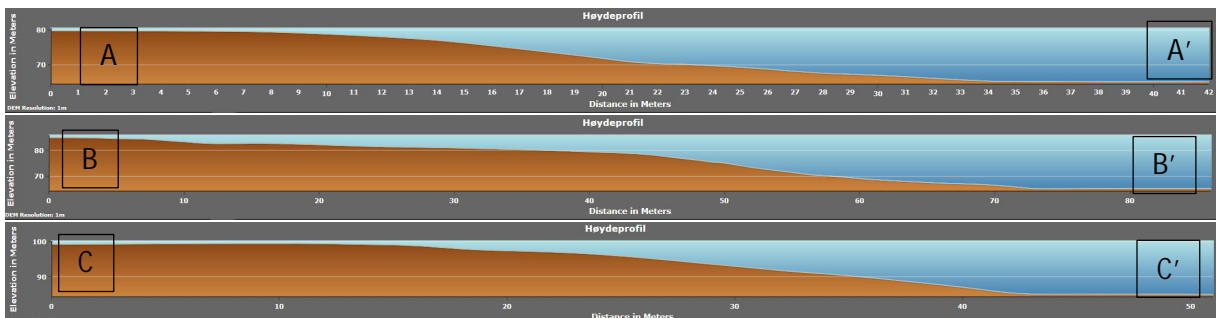
Mulig løснеområde for retrogressivt skred ses i Figur 7, utbredelse defineres av  $L = 15 \times H$  (se NVEs veileder kap. 4.2) og er videre avgrenset av terrenghøyder og tidligere grunnundersøkelser.

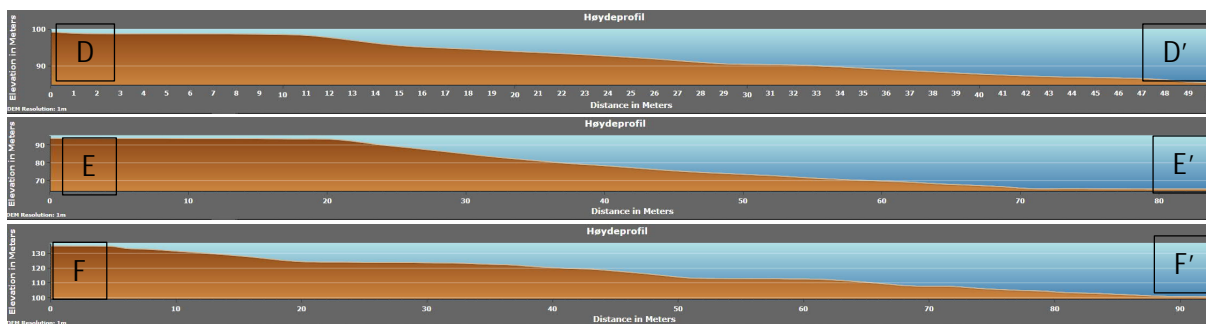
Det er utført grunnundersøkelser ifm. tidligere skredkartlegging i området, sonering 118 i skråning ca. 200 meter nord for tiltaksområdet, samt soneringer sør/sørvest/sørøst for tiltaksområdet. Sonen 867 Stølandet (ca. 330 meter sør/sørvest) er kartlagt av ØRP i 2018/2019. Det foreligger ikke tilstrekkelig grunnlag for vurdering av områdestabilitet på tomten, det må utføres grunnundersøkelser.



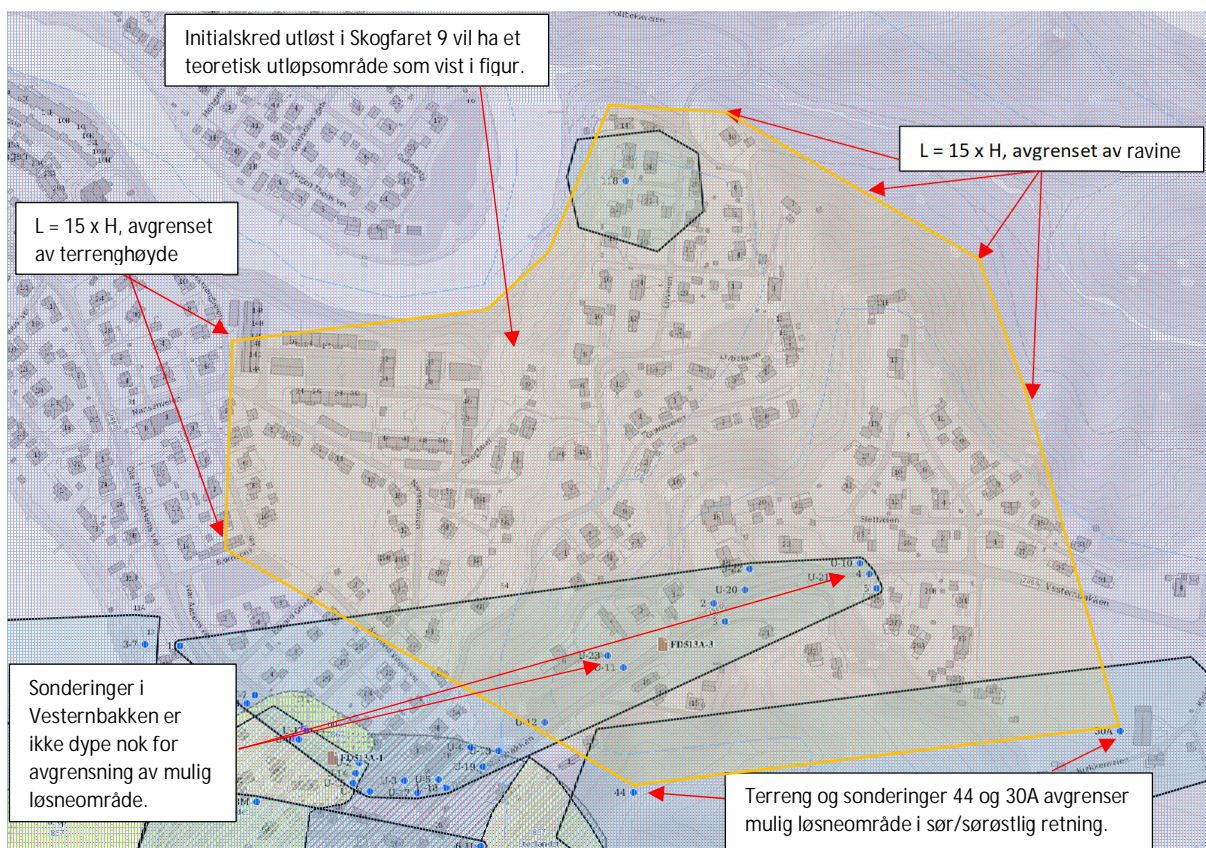


Figur 5: Utklipp fra [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no) med markerte kritiske snitt i området, A-A' – F-F'.





Figur 6: Kritiske snitt A-A' – F-F' fra [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no).



Figur 7: Mulig løsneområde for retrogressivt skred ( $L=15xH$ ) for skred initiert ned mot Randselva ved Skogfaret 9. Løsneområdet avgrenses av terrenghøyder og dype sonderinger (44 og 30A) i sør/sørøst.

En nærmere gjennomgang av tidligere grunnundersøkelser viser at totalsonderinger U-22 og U-23 (hentet fra NADAG) gir informasjon om grunnforholdene i området for kritisk snitt F-F', beliggende i høyereliggende terreng over tomten. Sonderingene ses i vedleggene B.20-B.21, plassering ses i Figur 7. De dekker ulike dybdeintervaller, U-22 fra ca. kote +136 til +116 og U-23 fra ca. kote +130 til +110. Felles for de er at de ikke gir noen indikasjon på at det er sensitive/kvikke masser i høyden som kan påvirke områdestabiliteten og utløse områdeskred som rammer Skogfaret 9. Basert på dette utelukkes områdeskred i høyereliggende terreng med mulig utløpsområde over Skogfaret 9.

### 3 Grunnundersøkelser og befaring

Resultater fra grunnundersøkelser er beskrevet i tilhørende datarapport, «21-112-1 Datarapport Skogfaret 9». Oversikt/plassering av grunnundersøkelsene ses i vedlegg A.1 i datarapporten.

#### Befaring

Tomten ligger i et etablert boligområde, og hagen strekker seg ned til Randselva. Det er grei tilkomst til tomte via parkeringsplass like ved. Hagen er stelt i øvre del, i nedre del vokser en del busker/kratt. Ned mot Randselva observeres finkornige masser i elvekanten. Nedstrøms for tomten ligger det kulestein i elvebredden, antagelig et sikringstiltak mot erosjon. Oppstrøms for tomten observeres en del trær som har falt ned. Et gammelt vannrør ligger eksponert i elvebredden.



Figur 8: Randselva observeres meandrerende gjennom landskapet i bunn av tomten, ca. på kote +65. Det er lagt ut kulestein i elvebredden nedstrøms for tomten, antagelig et sikringstiltak mot erosjon. Elvebunn er slak og grunn.

#### Totalsonderinger/skovlprøver

Det ble skovlet i borhull 1 for visuell vurdering av massene. Noen prøver ble sendt til geoteknisk laboratorium for klassifisering/vanninnhold. Vedlegg B.4 i tilhørende datarapport 21-112-1 Datarapport Skogfaret 9, viser bilder fra skovlbor.

Skovlprøver fra borhull 1 viser at massene ned til ca. 6,5 meter under aktuelt terreng er tørre/faste lag av leire, silt, sand og grus. Under 6,5 meter i borhull 1 observeres bløtere masser av siltig leire/leirig silt ned til avsluttet skovling ca. 10 meter under aktuelt terreng, kote +71. Beskrivelser fra skovlprøver ses i vedlegg B.5 i datarapporten.

Totalsonderingene fra borhull 1 og 2 viser generelt faste, lagdelte masser. Lagvis leire med siltsjikt/siltig leire, enkelte sand-/gruslag ned til ca. kote 60. Under kote 60 tolkes massene til å være mer siltige/sandige.

Totalsondering fra borhull 3 tolkes til å være siltige/sandige masser, med noen partier med siltig leire/leirig silt.

#### CPTu

Tolkning av CPTu-sonderinger ses i vedlegg B.1-B.12 i denne rapporten. Statens vegvesens regneark for CPTu-tolkning (CPTu v. 2020.01) er benyttet. CPTu-sonderingene ligger i anvendelsesklasse 1. Vedlegg B.1-B.8 inkluderer NIFS 2015 (Bq1-Nmc), NIFS 2015 (Rfu-Nmc) samt NIFS 2014 ( $\rho$ -D). Vedlegg B.9-B.12 inkluderer klassifisering av masser, Robertson 1990 (Bq-Qt) og Robertson 1990 (Fr-Qt).

CPTu-sonderinger fra borhull 1 har ingen indikasjon på sprøbruddmateriale eller kvikkleire, se vedlegg B.1 og B.2 samt B.9. Massene klassifiseres som leire/siltig leire med siltsjikt.

CPTu-sonderinger fra borhull 2 har indikasjon på sprøbruddmateriale på rundt 15-17 meter og 21-23 meter, se vedlegg B.3-B.4 og B.10. Massene klassifiseres som leire/siltig leire med mange siltsjikt.

CPTu-sonderinger fra borhull 3 har indikasjon på tynne lag med sprøbruddegenskaper på ca. 15-18 meter dybde, se vedlegg B.5-B.8 og B.11-B.12. Massene klassifiseres som silt, sand og leire fra ca. 6 - 12 meter, og leire med tynne siltsjikt (tilsvarende hull 1 og 2) fra 15 – ca. 22 meter dybde. Intervallet fra 15-22 meter korresponderer godt med masser fra borpunkt 1 og 2, men ligger altså noe høyere oppe i stratigrafien/høyere kote.

#### *54mm prøver*

Mulige bløte partier/partier med leire/partier med få faste silt-/sandlag ble identifisert og prøvetatt. Prøvetagning var utfordrende pga. svært faste masser med mye silt/sandsjikt. Prøver fra borhull 1, på 11-12, 13-14 og 18-19 meter viser ingen indikasjon på sprøbruddmateriale, omrørt skjærfasthet ligger mellom 6,36 – 21,8 kN/m<sup>2</sup>.

Prøver fra borhull 3 ble tatt opp på dybder 9-10 meter og 15-16 meter under aktuelt terreng, kote +89-90 og +83-84, altså på andre høydekoter enn prøvene fra borhull 1. Det ble ikke påvist sprøbruddmateriale i massene, omrørt skjærfasthet ligger mellom 7,85 og 62,27 kN/m<sup>2</sup>.

#### *Korrelasjon mellom CPTu og 54mm prøver*

CPTu fra hull 1 viser ingen indikasjon på sprøbruddmateriale, men CPTu fra hull 2 (justert for høyde) viser indikasjon på sprøbruddmateriale på to dybdeintervaller (kote 67,75-69,75 og 61,75-63,75). Prøver tatt opp fra borhull 1 på dybder 11-12 (kote +68,8-69,8), 13-14 (kote +66,8-67,8) og 18-19 (61,8-62,8) meter dybde korrelerer med nevnte intervaller med indikasjon på sprøbruddmateriale i CPTu, resultatene tyder på at det ikke er kvikkleire/sprøbruddmateriale i massene.

CPTu fra hull 3 viser indikasjon på kvikkleire, tynne lag, på ca. 15-18 meters dybde. 54mm prøve fra intervallet 15-16 meter (kote +83-84) har omrørt skjærfasthet på 7,85 kN/m<sup>2</sup>, noe som utelukker kvikkleire/sprøbruddmateriale.

Under kote 60 var det ikke mulig å få ned CPTu for sondering i borpunkt 1 og 2, massene var for faste og boreriggen løftet seg. Det samme gjaldt borpunkt 3, CPTu-sondering ble utført i tre omganger og avsluttet i faste masser ca. 20 meter under aktuelt terreng, på kote +78.

Resultater fra 54mm prøver fra borhull 3 korrelerer ikke med resultater fra borhull 1 og 2, de ligger i ulike dybdeintervaller.

#### *Prosedyren avsluttes*

Det er ikke påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale som vil kunne påvirke områdestabiliteten negativt. Prosedyre for utredning av fare for områdeskred avsluttes.

## 4 Konklusjon

Bare Eiendom AS v/ Paul Magnus Lehne planlegger oppføring av boligblokk i Skogfaret 9, og har i denne forbindelse engasjert Innlandet Geoteknikk AS for utredning av områdestabilitet.

Aktuell tomt (gnr./bnr. 95/50) ligger i et område med store høydeforskjeller under marin grense. Selve tomten strekker seg fra ca. kote 70-98, Randselva ligger på ca. kote +65 og høyeste punkt mot sørøst ligger rundt kote 140.

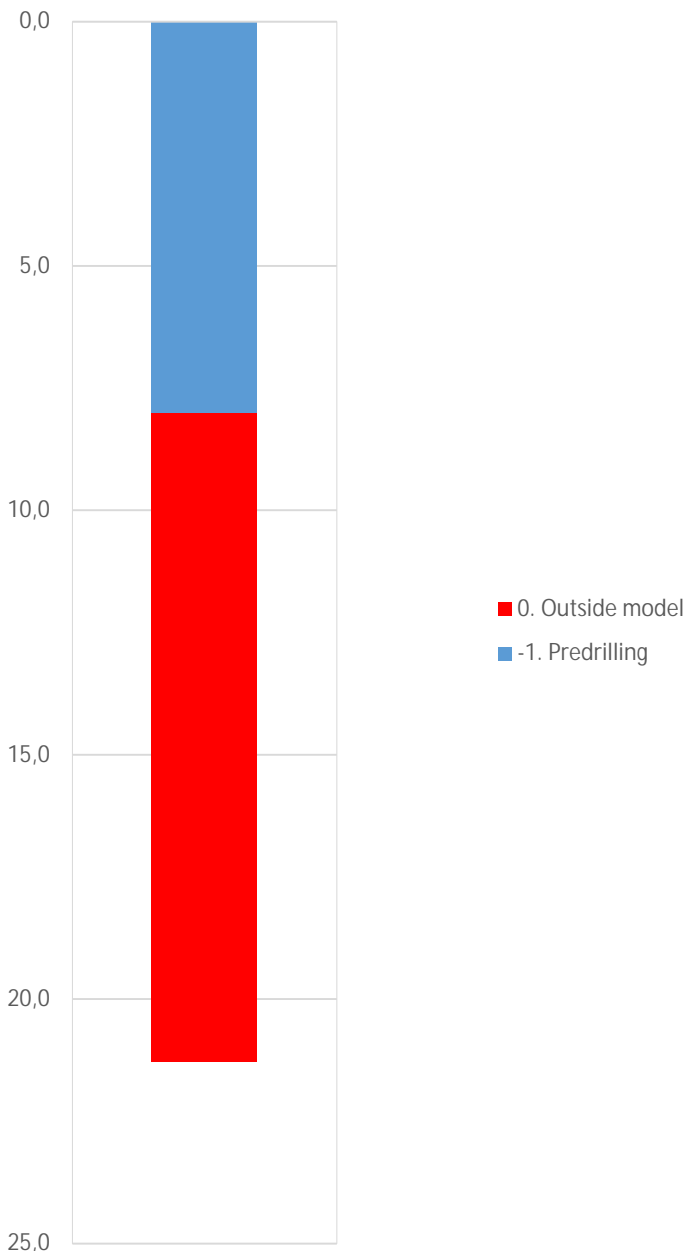
Det er gjort vurderinger i et større område med tanke på om et skred kan utløses på tomten eller til sidene (med sideveis utvikling mot tomten), samt høyereliggende terreng (med utløp mot tomten). Det er definert kritiske snitt, både på tomten, sidene og i høyereliggende terreng.

Det konkluderes med at det ikke er kvikkleire/sprøbruddmateriale i grunnen på tomten. Det er kartlagt faste, lagdelte masser av leire, silt, sand og grus, med høy omrørt skjærfasthet. Grunnundersøkelser i høyereliggende terreng viser heller ingen indikasjon på kvikkleire/sprøbruddmateriale. Det er ikke utført grunnundersøkelser i topp av kritiske snitt A-A', D-D' og E-E', men basert på datagrunnlaget som foreligger vurderes grunnlaget tilstrekkelig for å avklare områdestabiliteten.

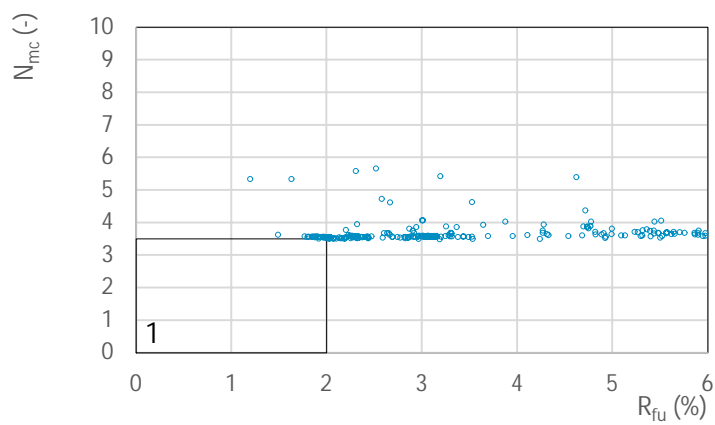
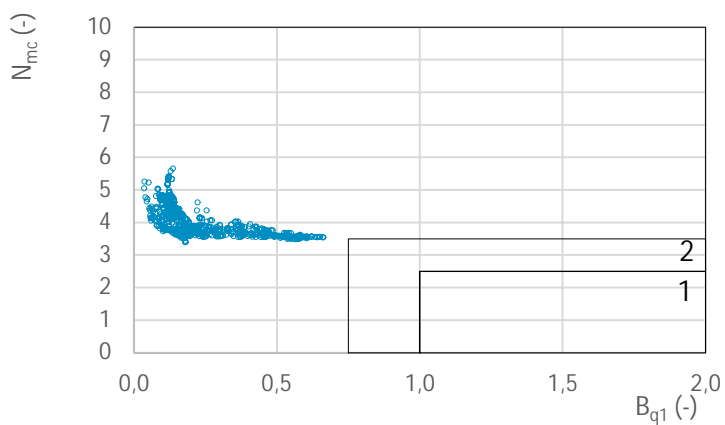
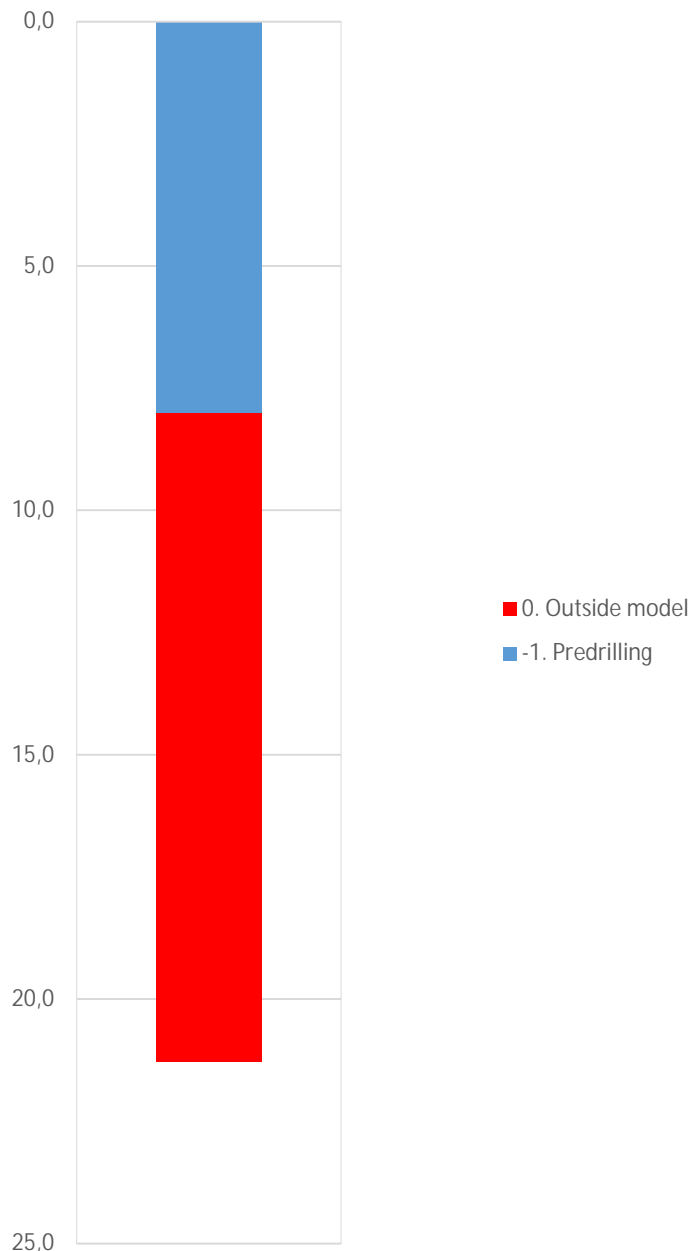
Områdestabilitet vurderes hermed avklart for Skogfaret 9, tomt med gnr./bnr. 95/50, med tanke på planlagt oppføring av boligblokk i 4 etg. med tilhørende parkeringskjeller.

Lokal stabilitet må ivaretas ifm. prosjektering av planlagt bygg, spesielt opp mot Liveien 6 ifm. utgraving for kjeller.

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

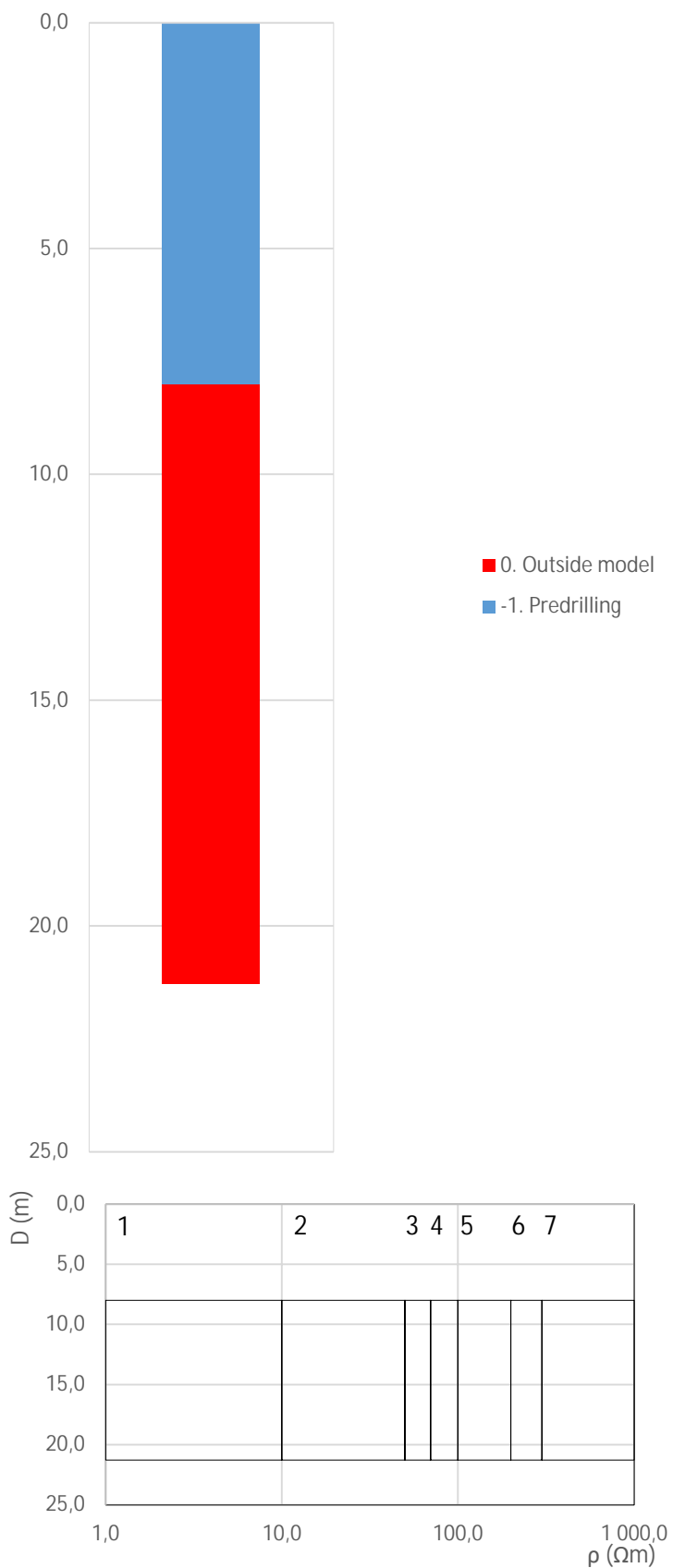


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



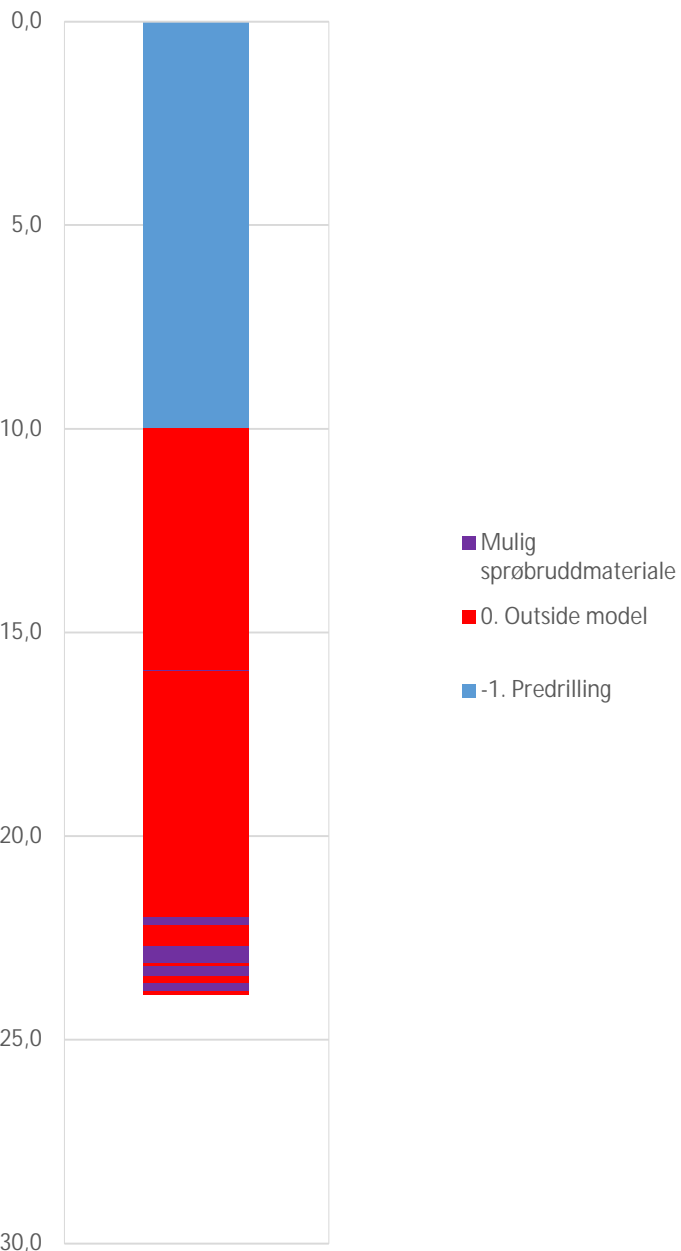
Prosjekt <b>Skogfaret 9</b>				Borhull <b>1</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 - detektering av sensitive materialer				Sondennummer <b>4838</b>
	Utført DEF	Kontrollert JH	Godkjent DEF	Anvend.klasse 1 <b>1</b>
	Divisjon	Dato sondering 06.09.2021	Revisjon Rev. dato	Figur <b>B.1</b>

NIFS 2014 ( $\rho$ -D)

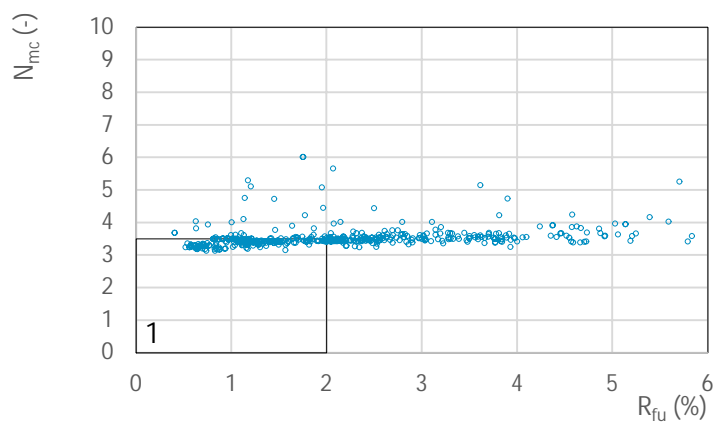
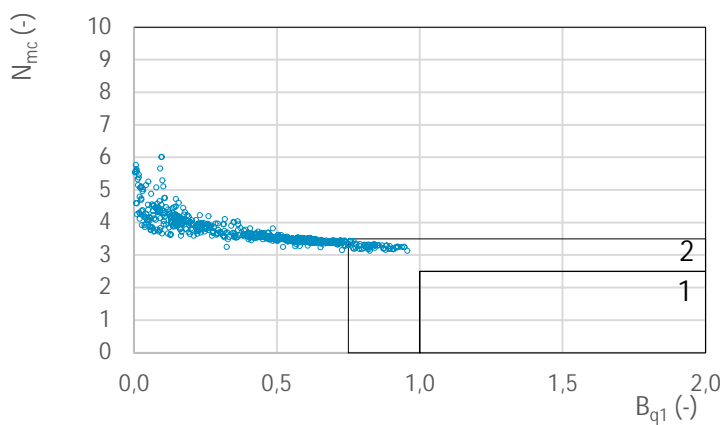
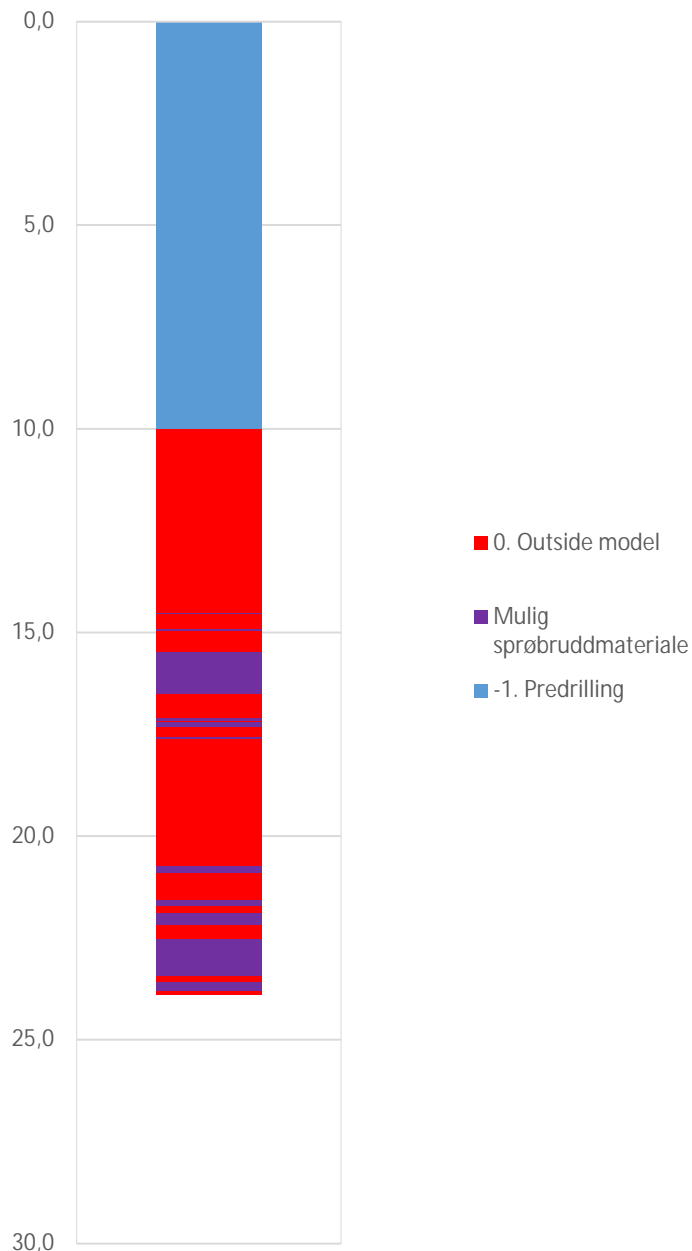


Prosjekt <b>Skogfaret 9</b>			Borhull <b>1</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter NIFS 2014			Sondennummer <b>4838</b>
	Utført DEF	Kontrollert JH	Godkjent DEF
	Divisjon	Dato sondering 06.09.2021	Rev. dato
			Anvend.klasse 1 <b>1</b>
			Figur <b>B.2</b>

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)



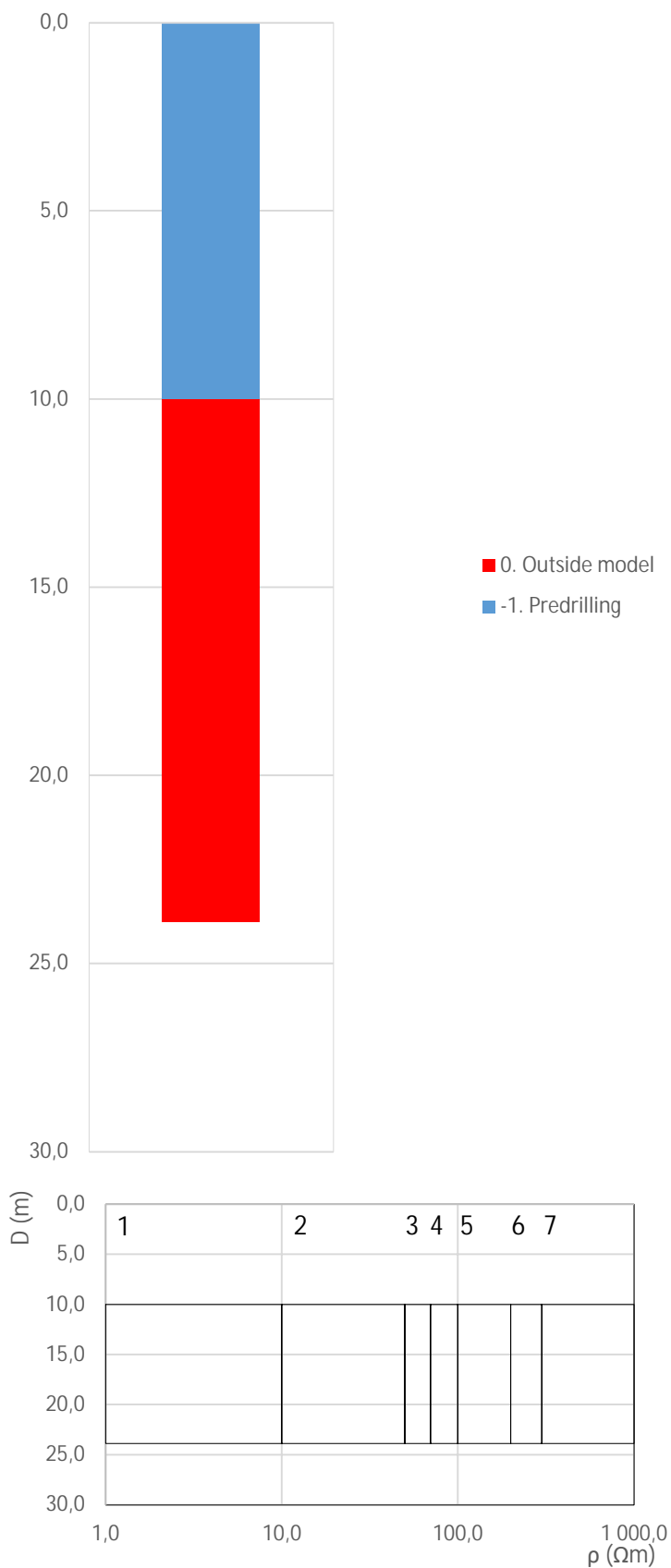
NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



Prosjekt <b>Skogfaret 9</b>				Borhull <b>2</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 - detektering av sensitive materialer				Sondennummer <b>4838</b>
	Utført DEF	Kontrollert JH	Godkjent DEF	Anvend.klasse <b>1</b>
	Divisjon	Dato sondering 06.09.2021	Revisjon Rev. dato	Figur <b>B.3</b>

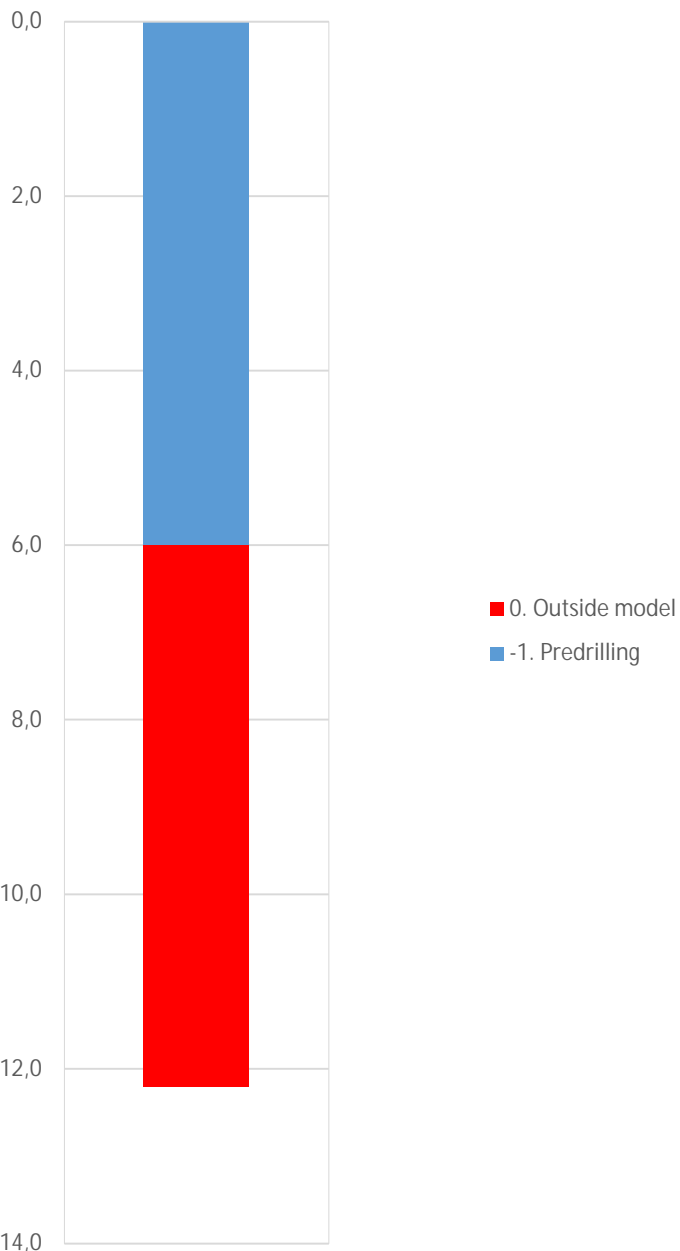


NIFS 2014 ( $\rho$ -D)

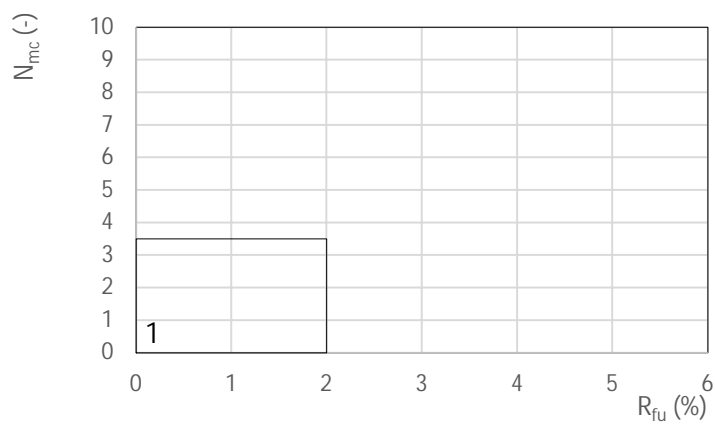
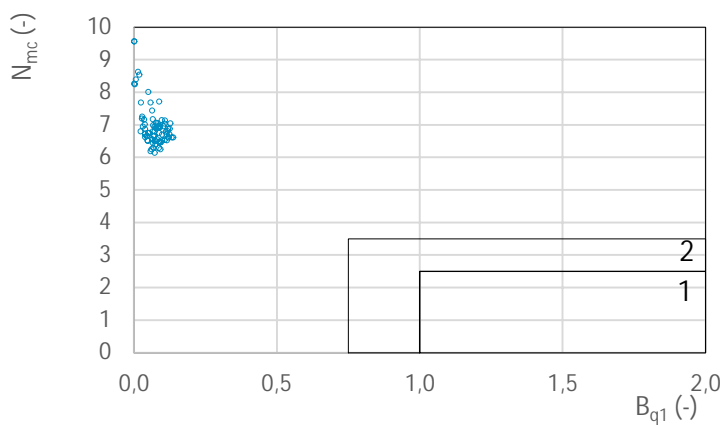
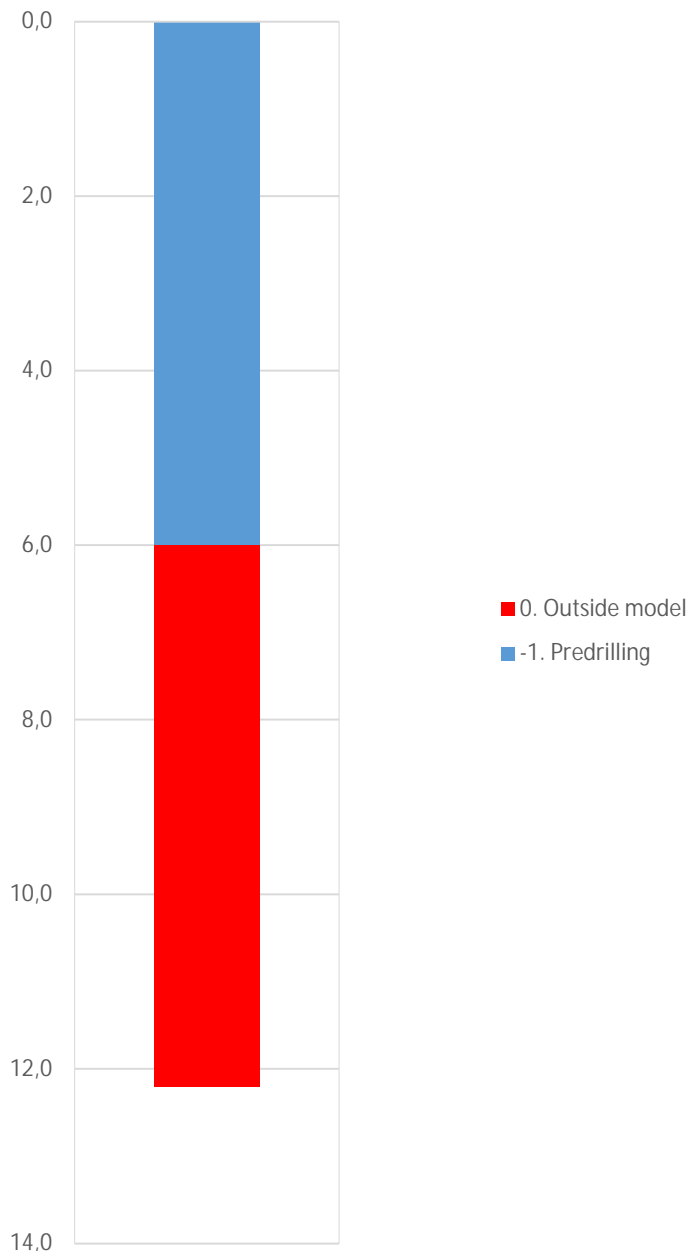


Prosjekt <b>Skogfaret 9</b>			Borhull <b>2</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter NIFS 2014			Sondennummer <b>4838</b>
	Utført DEF	Kontrollert JH	Godkjent DEF
	Divisjon	Dato sondering 06.09.2021	Rev. dato
			Anvend.klasse <b>1</b>
			Figur <b>B.4</b>

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

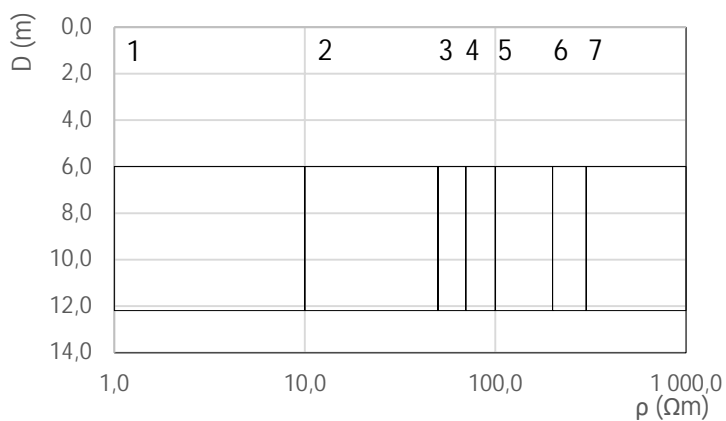
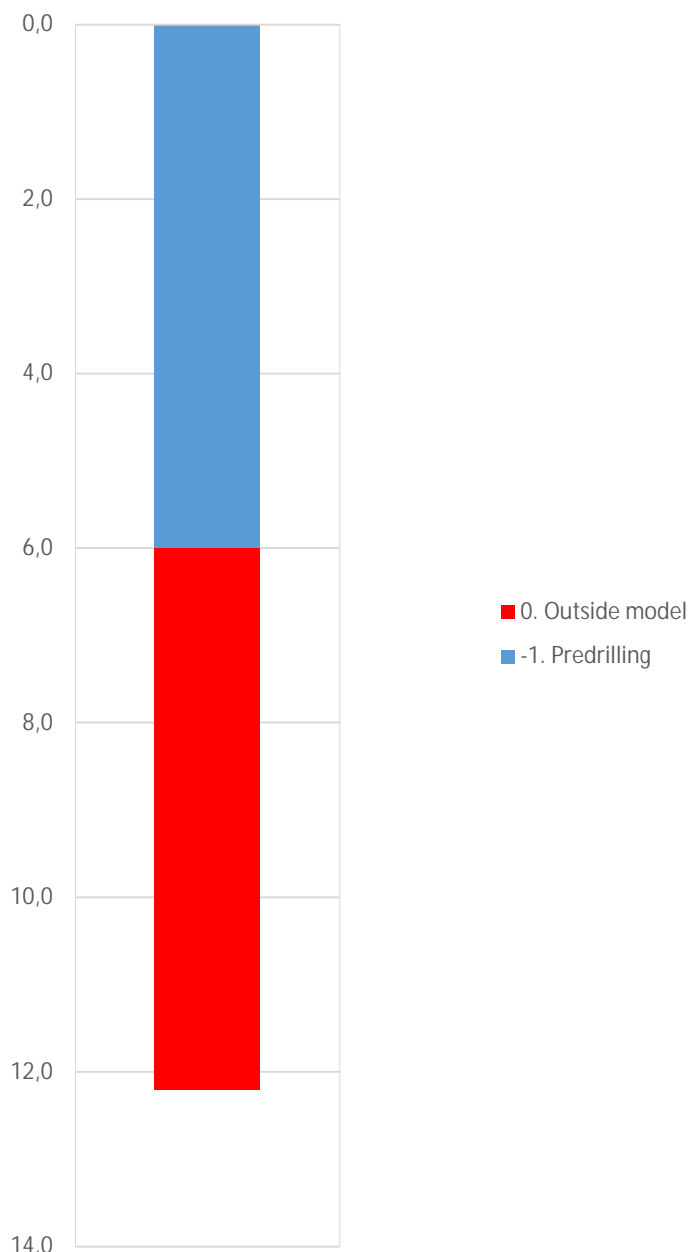


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



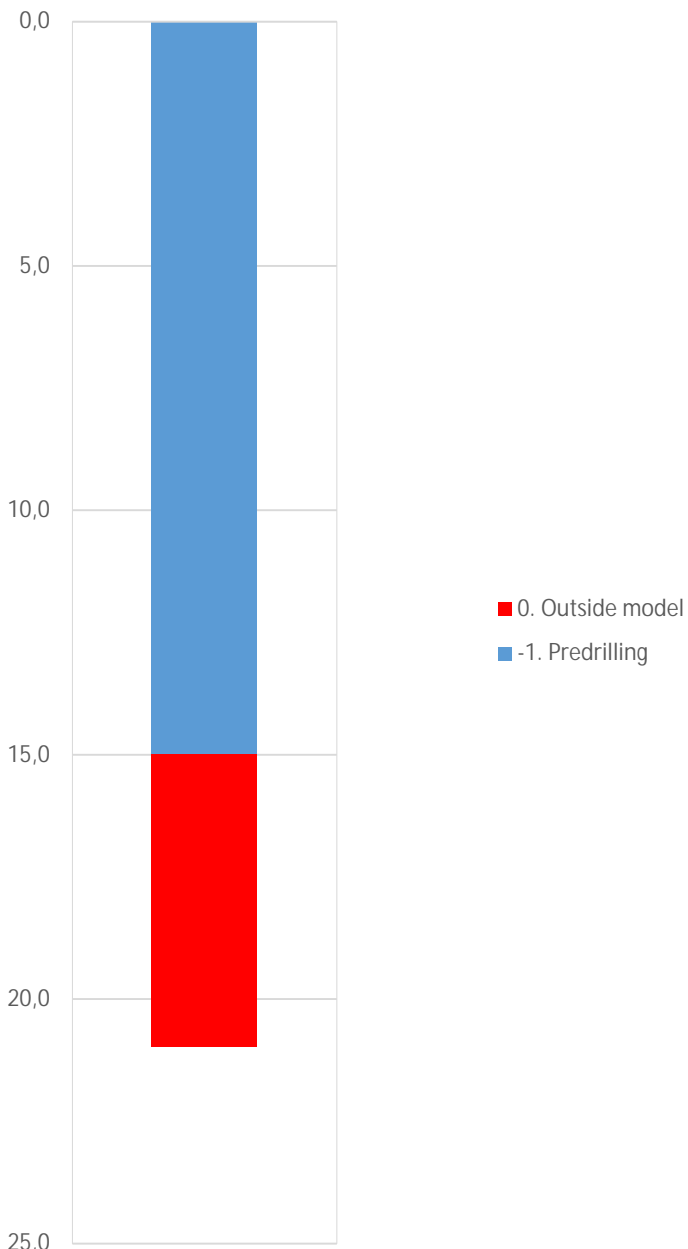
Prosjekt <b>Skogfaret 9</b>			Borhull <b>3</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 - detektering av sensitive materialer			Sondennummer <b>4838</b>
Utført DEF	Kontrollert JH	Godkjent DEF	Anvend.klasse <b>1</b>
Divisjon	Dato sondering 07.09.2021	Revisjon Rev. dato	Figur <b>B.5</b>

NIFS 2014 ( $\rho$ -D)

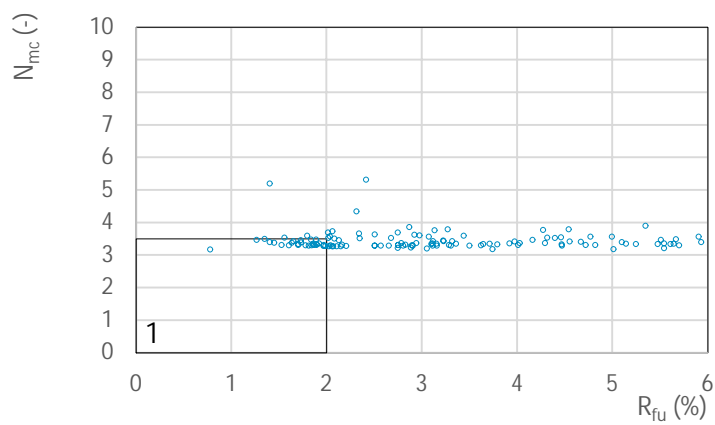
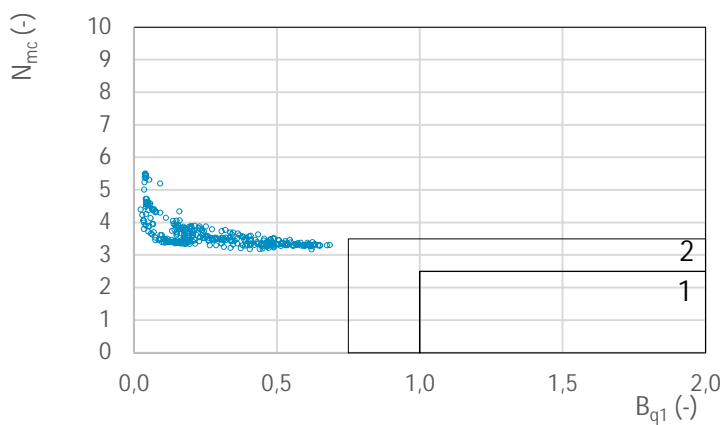
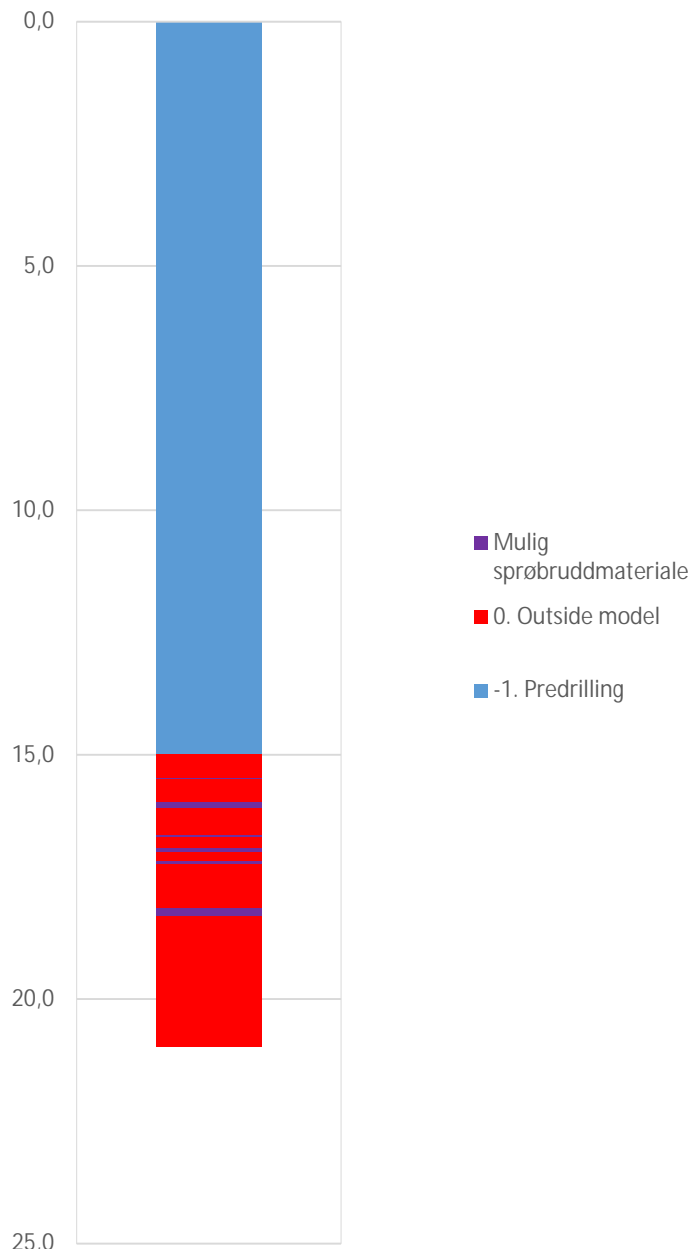


Prosjekt <b>Skogfaret 9</b>			Borhull <b>3</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter NIFS 2014			Sondennummer <b>4838</b>
Utført DEF	Kontrollert JH	Godkjent DEF	Anvend.klasse <b>1</b>
Divisjon	Dato sondering 07.09.2021	Revisjon Rev. dato	Figur <b>B.6</b>

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

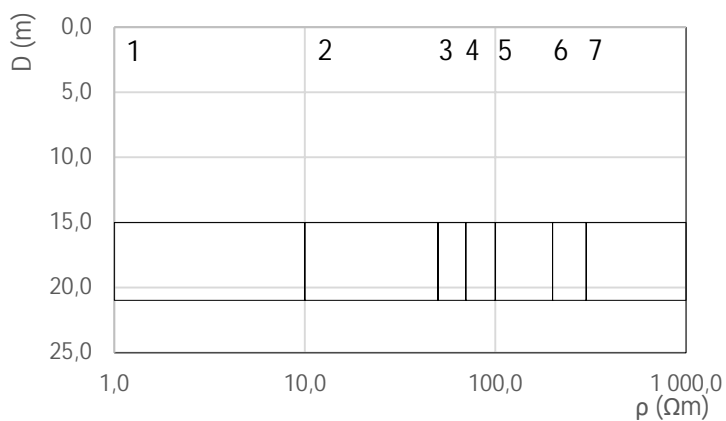
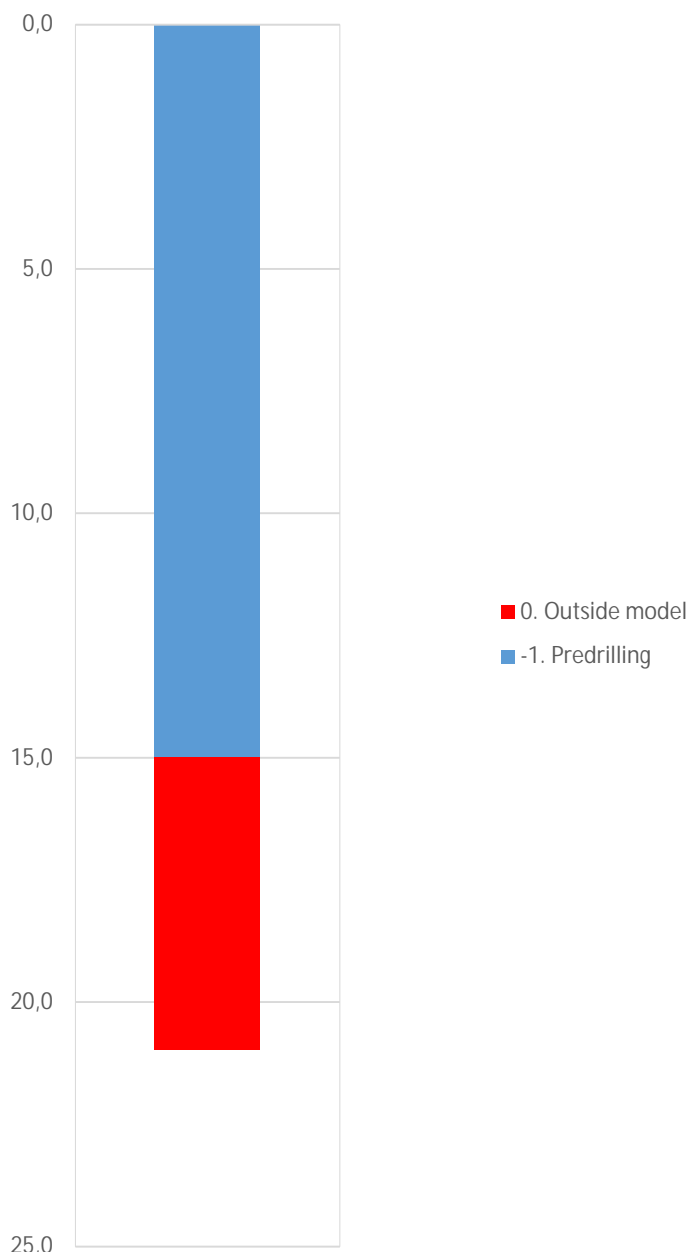


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



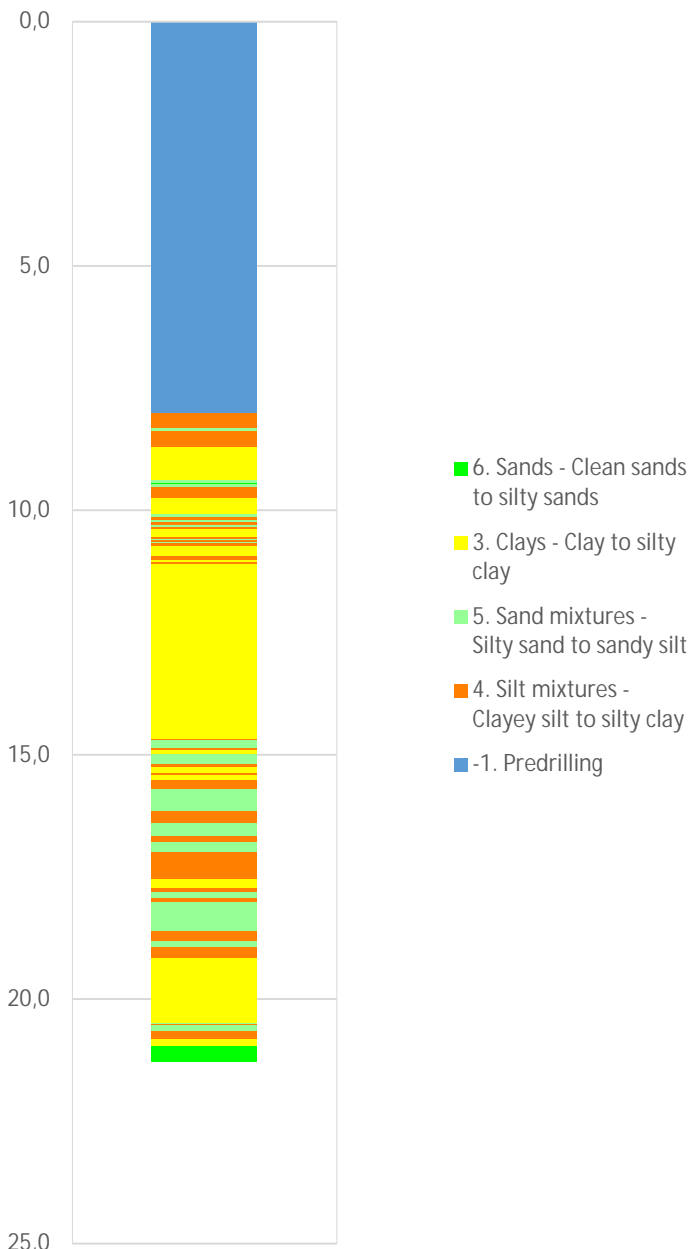
Prosjekt <b>Skogfaret 9</b>			Borhull <b>3</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 - detektering av sensitive materialer			Sondennummer <b>4838</b>
Utført DEF	Kontrollert JH	Godkjent DEF	Anvend.klasse <b>1</b>
Divisjon	Dato sondering 07.09.2021	Revisjon Rev. dato	Figur <b>B.7</b>

# NIFS 2014 (ρ-D)

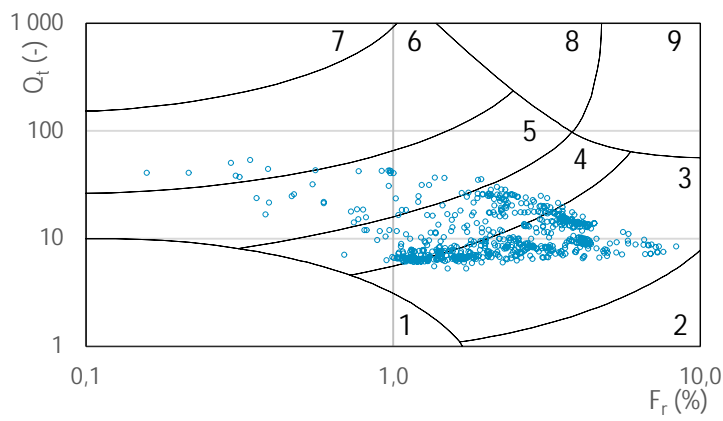
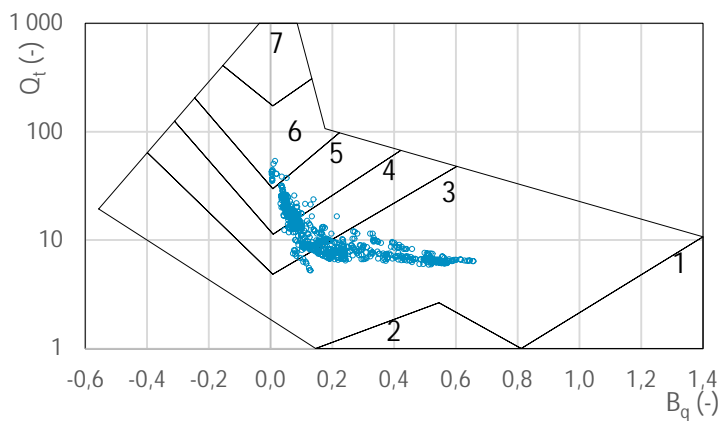
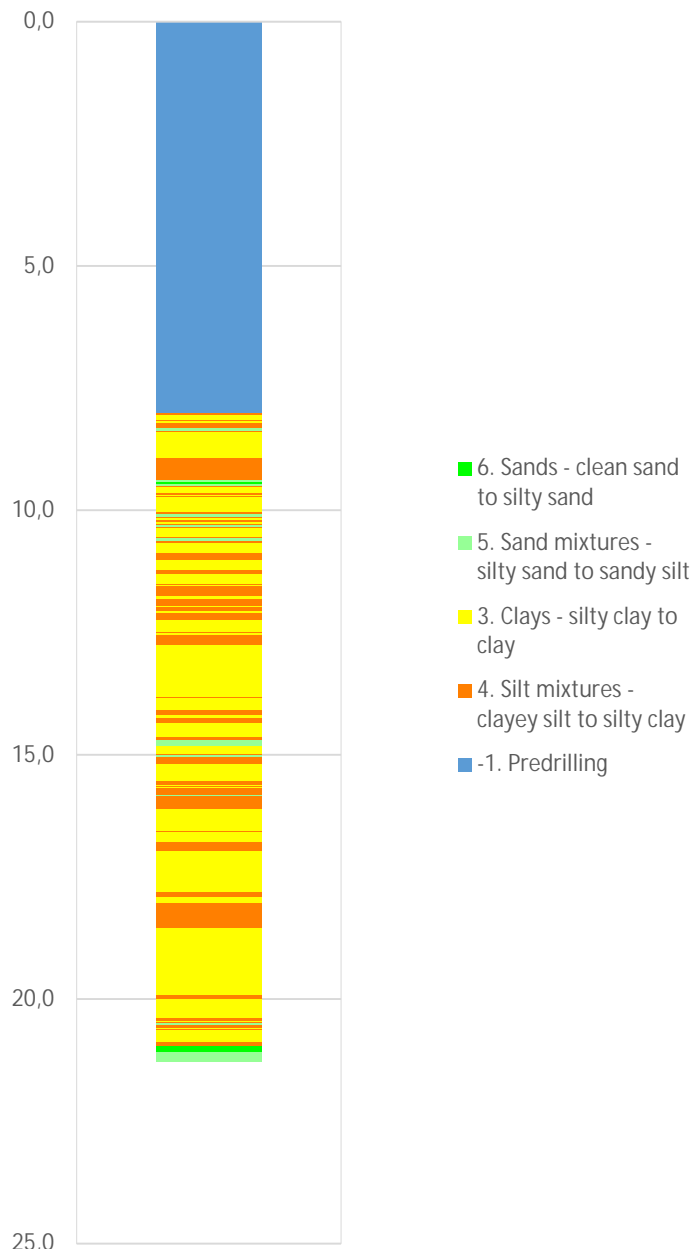


Prosjekt <b>Skogfaret 9</b>			Borhull <b>3</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter NIFS 2014			Sondennummer <b>4838</b>
	Utført DEF	Kontrollert JH	Godkjent DEF
	Divisjon	Dato sondering 07.09.2021	Rev. dato
			Anvend.klasse <b>1</b>
			Figur <b>B.8</b>

Robertson 1990 (Bq-Qt)

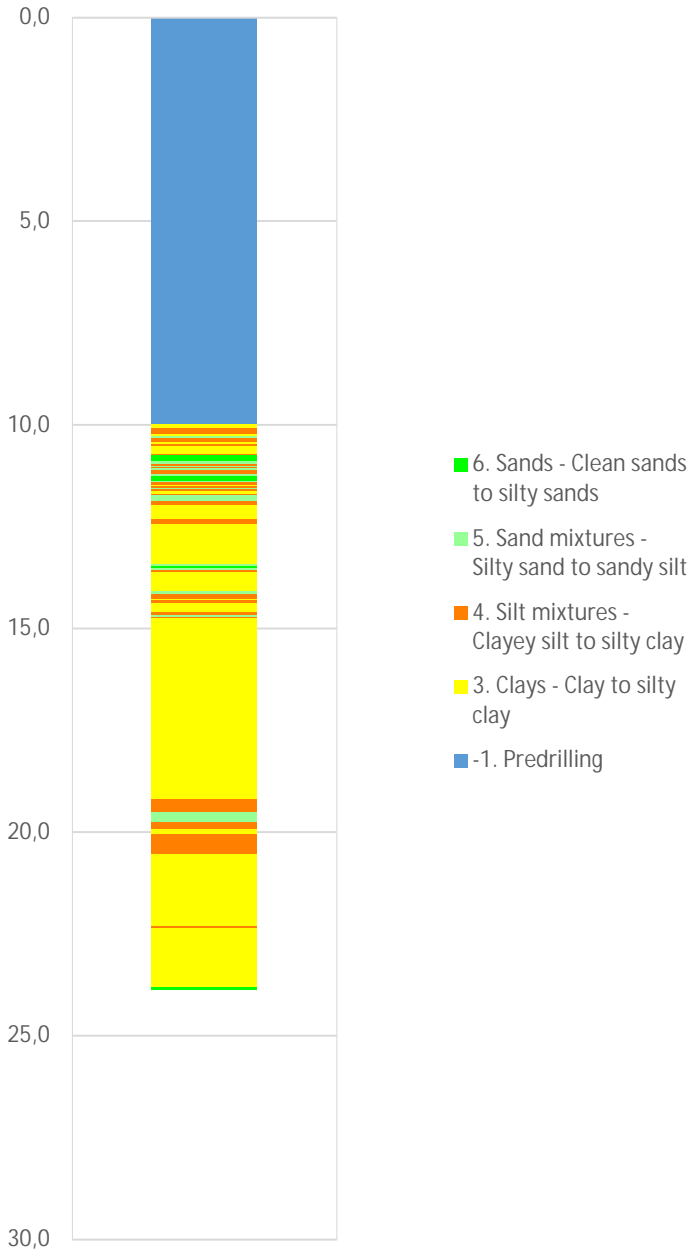


Robertson 1990 (Fr-Qt)

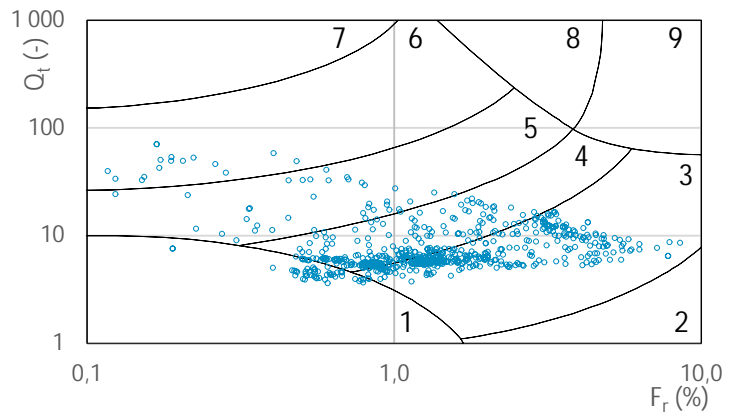
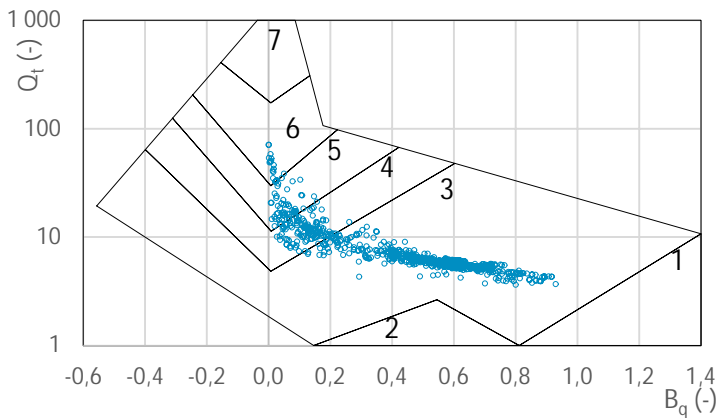
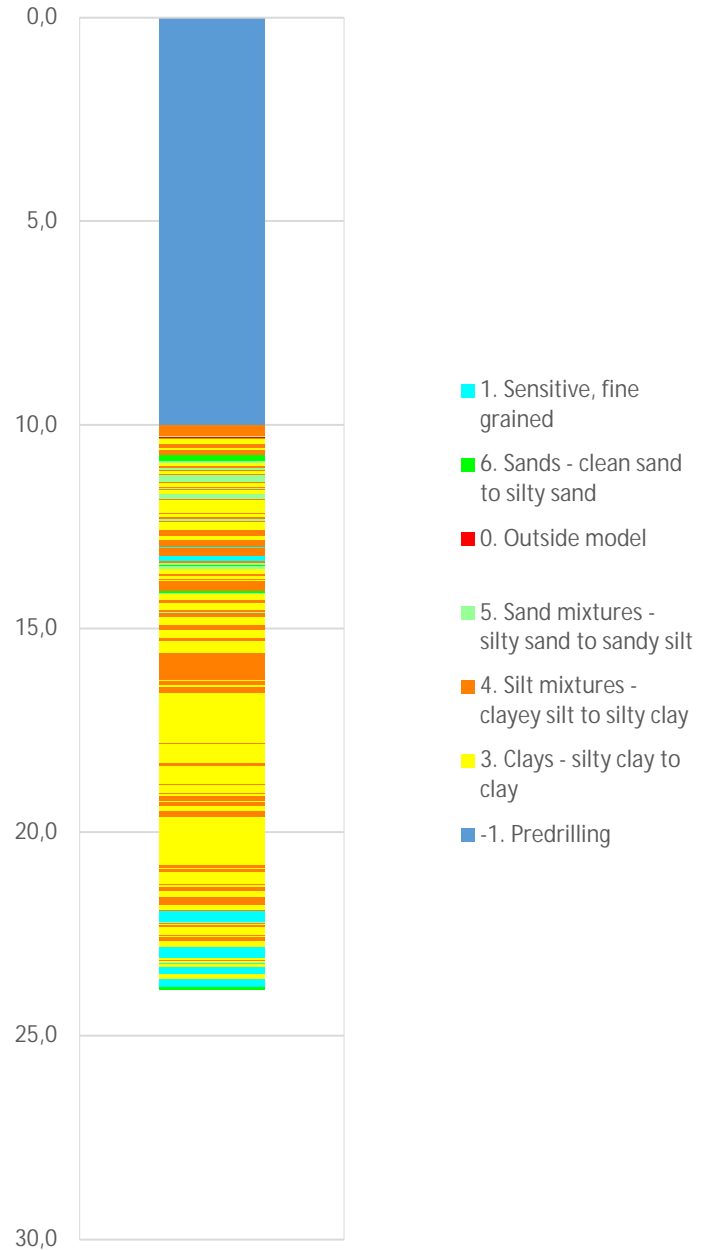


Prosjekt <b>Skogfaret 9</b>			Borhull <b>1</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990			Sondennummer <b>4838</b>
Utført DEF	Kontrollert JH	Godkjent DEF	Anvend.klasse <b>1</b>
Divisjon	Dato sondering 06.09.2021	Revisjon Rev. dato	Figur <b>B.9</b>

Robertson 1990 (Bq-Qt)

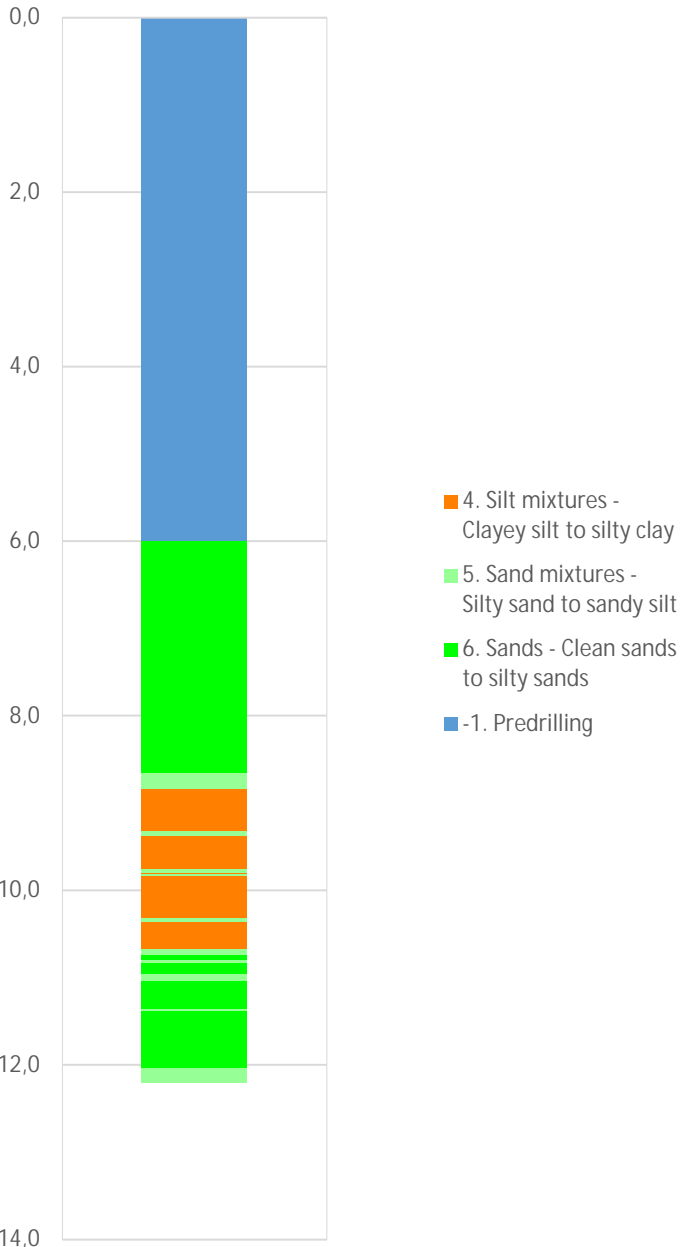


Robertson 1990 (Fr-Qt)

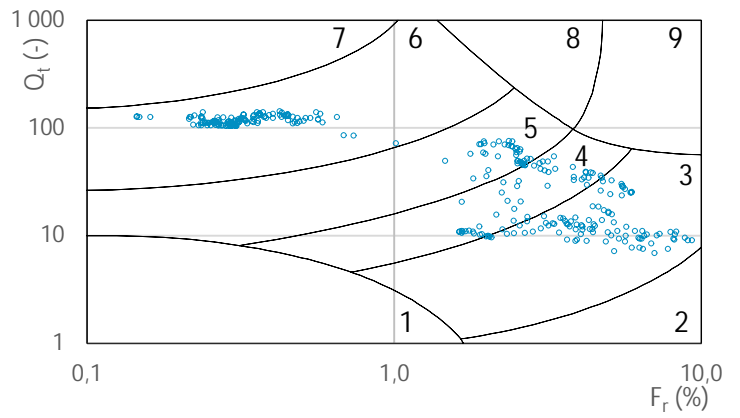
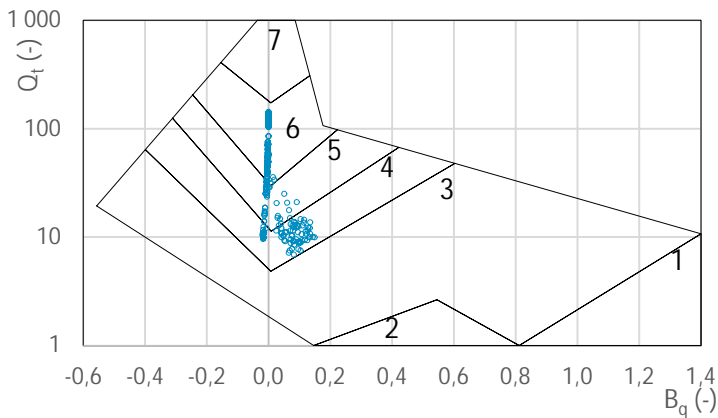
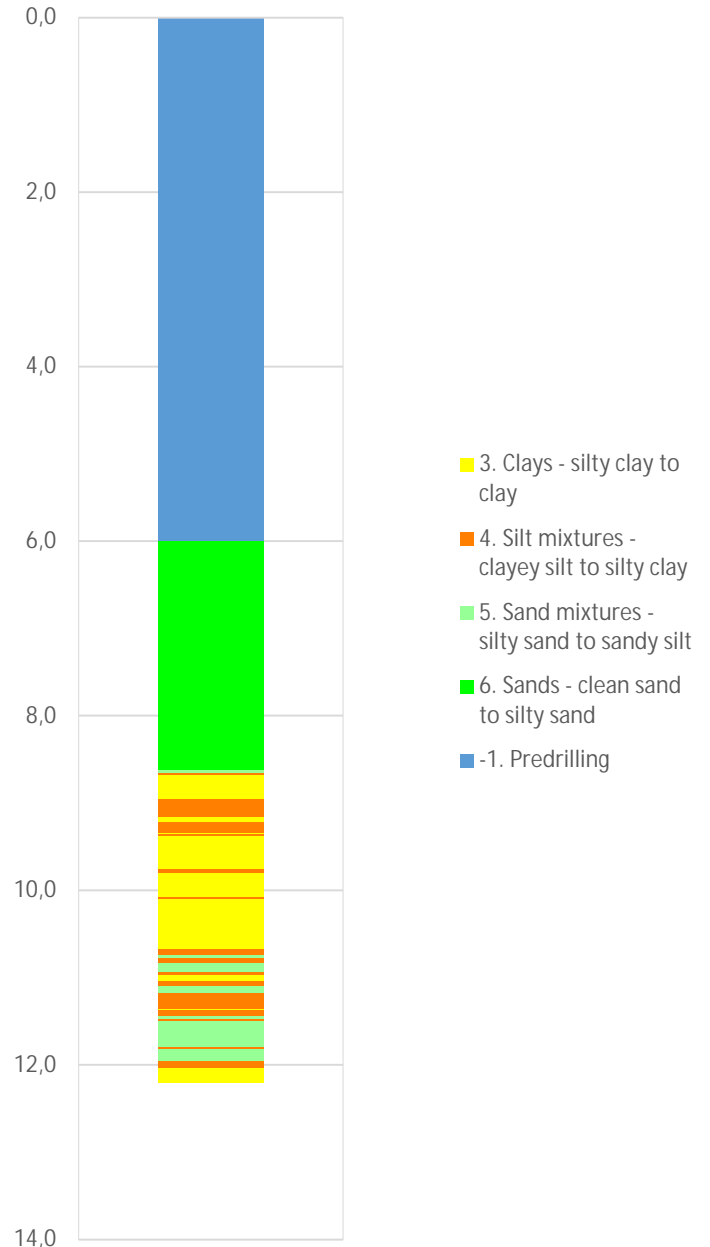


Prosjekt <b>Skogfaret 9</b>			Borhull <b>2</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990			Sondennummer <b>4838</b>
Utført DEF	Kontrollert JH	Godkjent DEF	Anvend.klasse <b>1</b>
Divisjon	Dato sondering 06.09.2021	Revisjon Rev. dato	Figur <b>B.10</b>

Robertson 1990 (Bq-Qt)



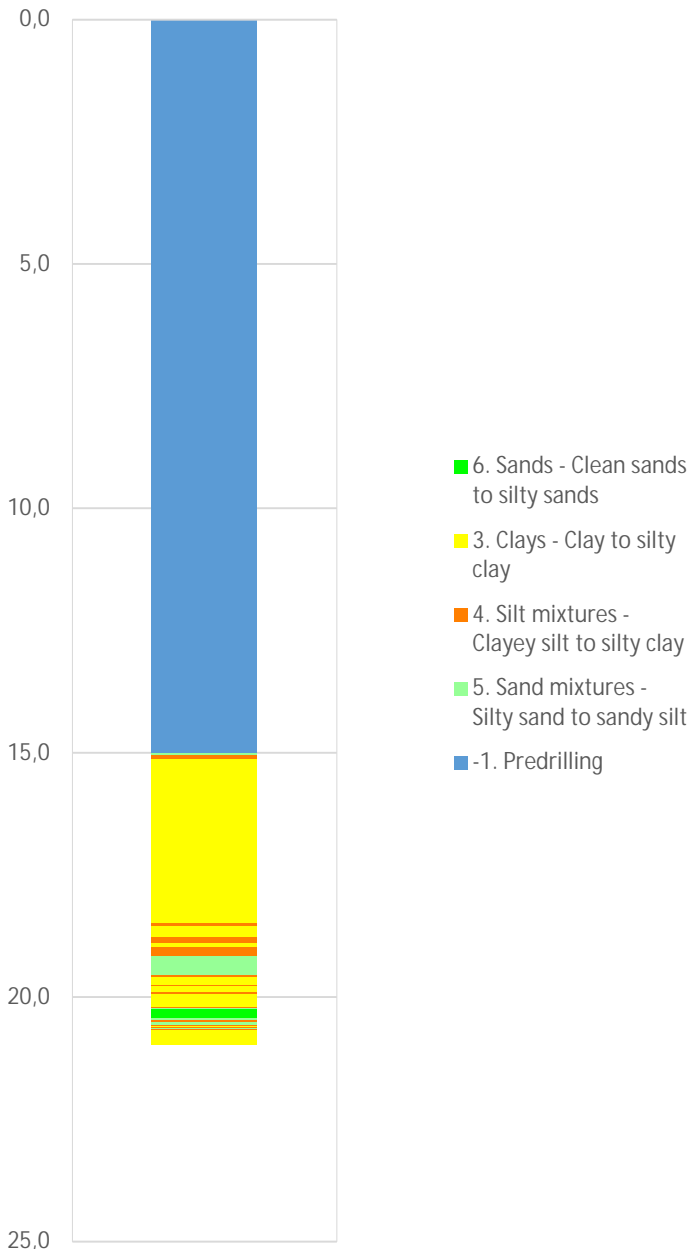
Robertson 1990 (Fr-Qt)



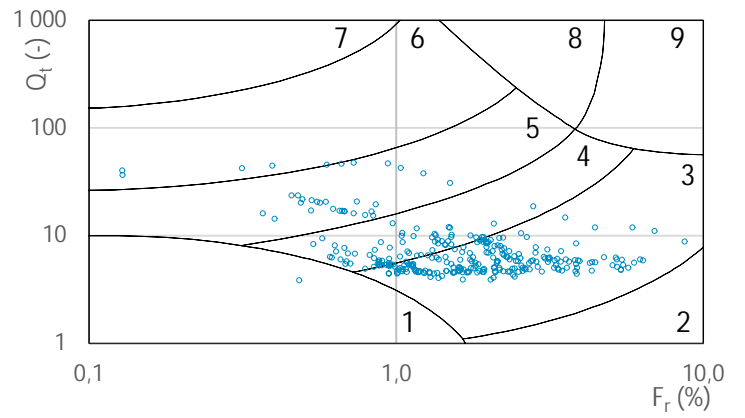
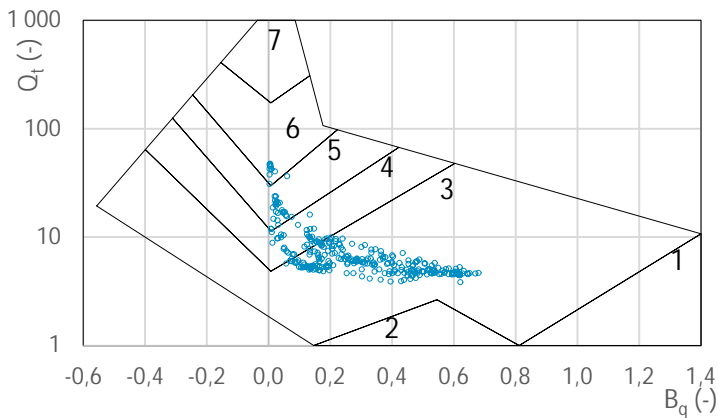
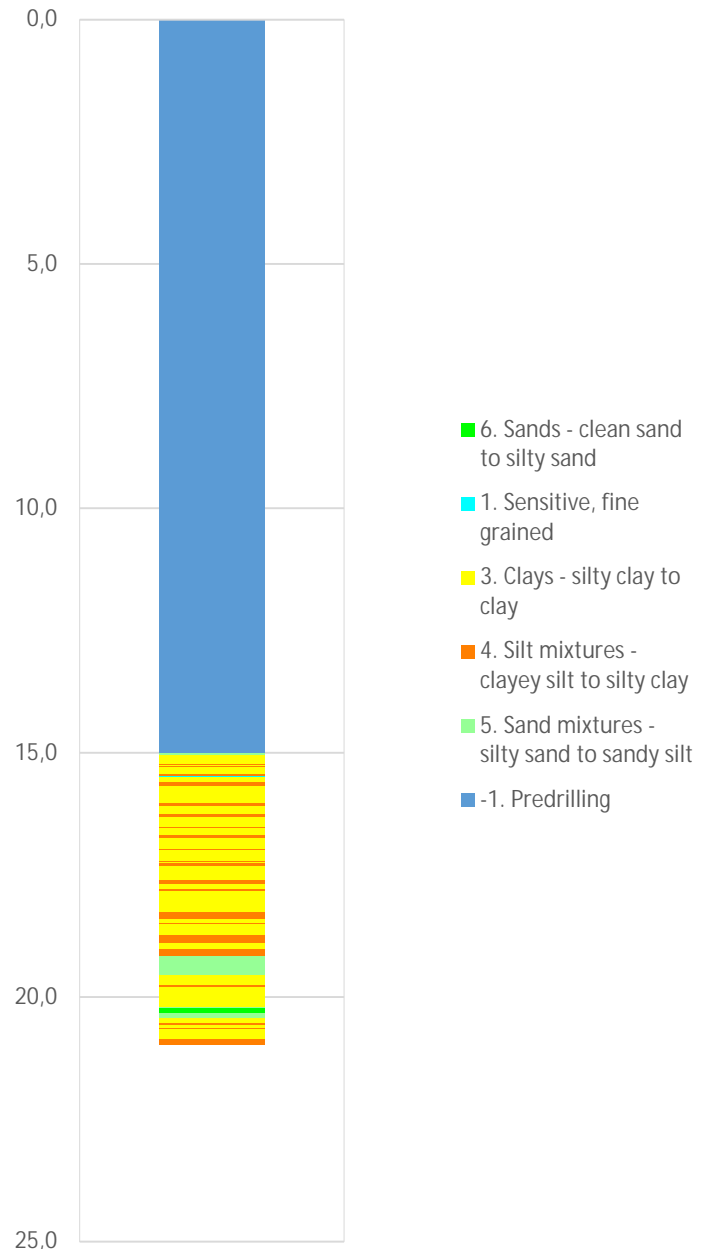
Prosjekt <b>Skogfaret 9</b>			Borhull <b>3</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990			Sondennummer <b>4838</b>
Utført DEF	Kontrollert JH	Godkjent DEF	Anvend.klasse <b>1</b>
Divisjon	Dato sondering 07.09.2021	Revisjon Rev. dato	Figur <b>B.11</b>



Robertson 1990 (Bq-Qt)

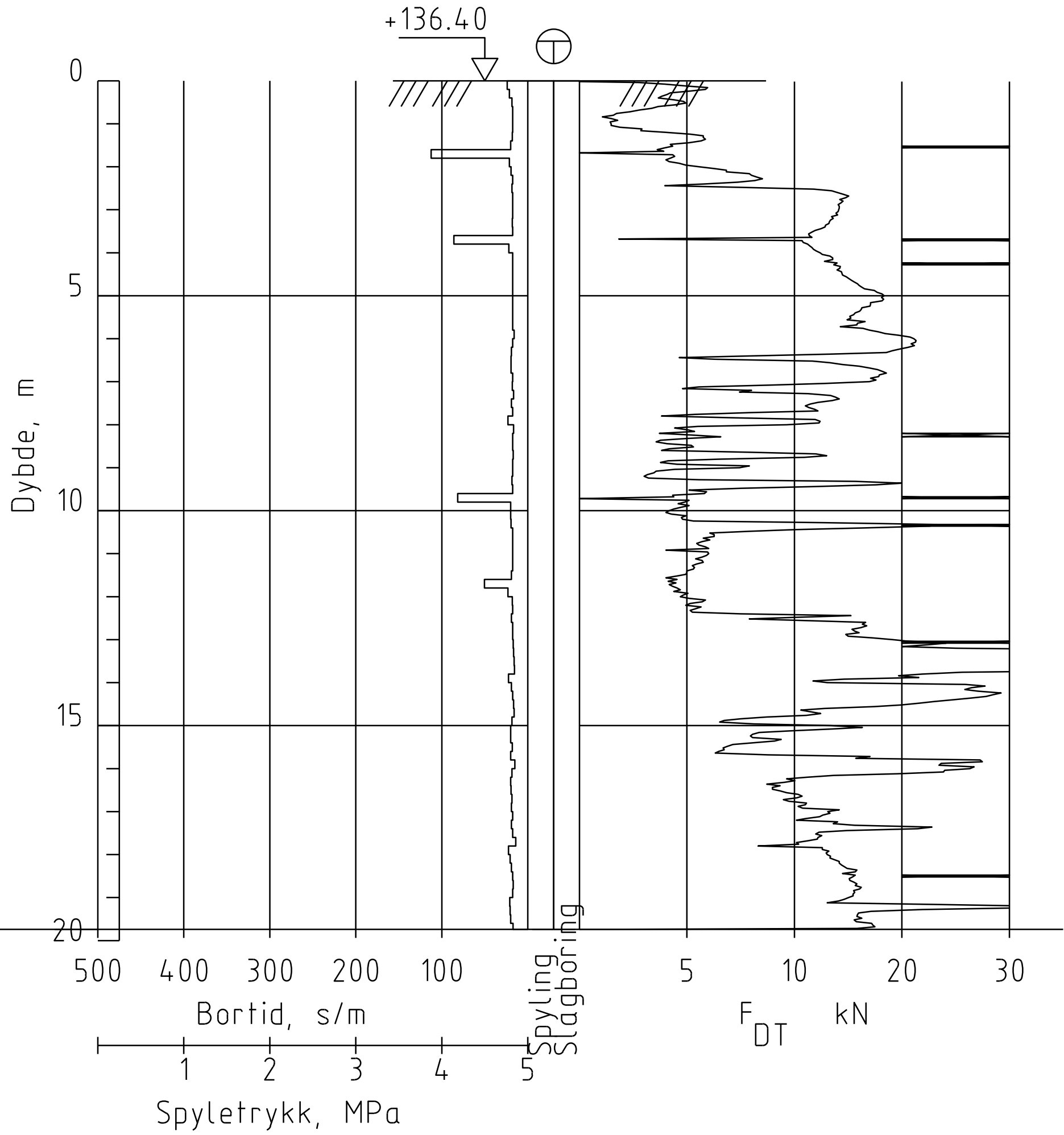


Robertson 1990 (Fr-Qt)



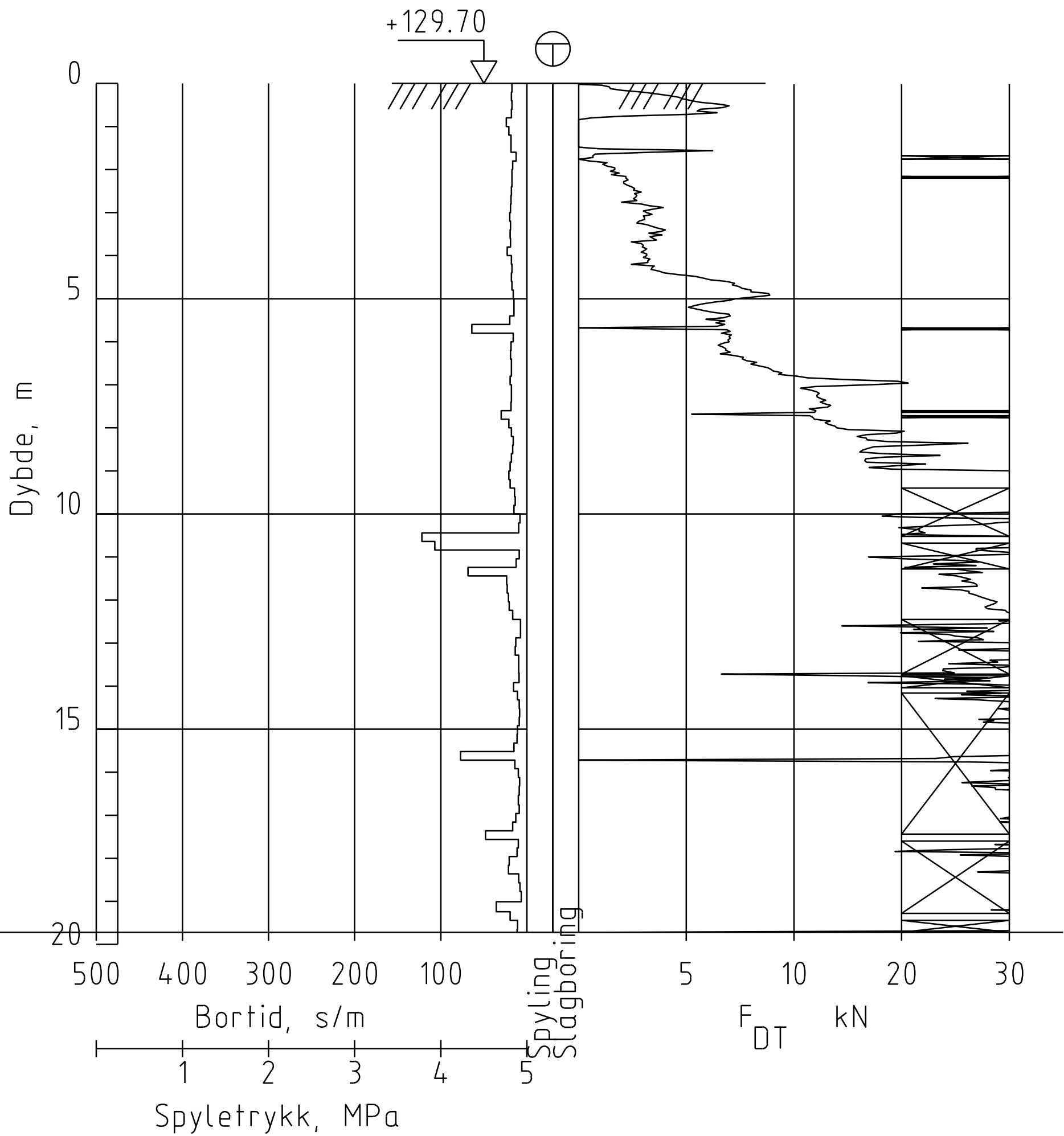
Prosjekt <b>Skogfaret 9</b>			Borhull <b>3</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990			Sondennummer <b>4838</b>
Utført DEF	Kontrollert JH	Godkjent DEF	Anvend.klasse <b>1</b>
Divisjon	Dato sondering 07.09.2021	Revisjon Rev. dato	Figur <b>B.12</b>

# U-22



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
Prosjektnavn Skogfaret 9		Målestokk	Dato	03.11.2021	
		1:100	Tegnet	DEF	
			Kontr.	JH	
			Godkjent	DEF	
Arkiv bet.					
Erstatn. for					
		Tegning nr. B.20			Rev. 00

# U-23



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
Prosjektnavn Skogfaret 9		Målestokk	Dato	03.11.2021	
		1:100	Tegnet	DEF	
			Kontr.	JH	
			Godkjent	DEF	
Arkiv bet.					
Erstatn. for					
		Tegning nr.	Rev.		
		B.21	00		