

Ibestad kommune

► Ånderkleiva masseuttak

Ingeniørgeologisk rapport

Ibestad kommune

Oppdragsnr.: 5185386 Dokumentnr.: INGCEO-01 Versjon: J01 Dato: 2019-10-03



Oppdragsgiver: lbestad kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Trond Hanssen
Rådgiver: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Anne Cathrine Schistad
Fagansvarlig: Marianne Rødseth
Andre nøkkelpersoner: Stein Tore Wien

J01	2019-10-03	For bruk	M Rødseth	ST Wien	AC Schistad
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Det planlegges regulering av masseuttak nær Engenes i lbestad kommune for uttak av stein/masser til infrastruktur som skal etableres i nærområdet. Massene skal primært benyttes til utbygging molo/kai ved Engenes og ved Ånderkleiva næringsområde.

I forbindelse med utarbeidelse av denne rapporten er det utført ingeniørgeologisk befar ing. Denne ble utført av ingeniørgeologer Stein Tore Wien og Marianne Rødseth 11. juni 2019. Observasjoner og registreringer er i etterkant sammenlignet med kartgrunnlag og øvrig grunnlagsmateriale.

Observert bergart i området er en glimmergneis som er grålig i farge. Bergmassen er i liten grad lagdelt/båndet, og fremstår som homogen. Tilstedeværelse av glimmer er primært knyttet til anrikning langs enkelte sprekkeplan.

Det er utført sprekkekartlegging av bergmassen i en nylig utsprengt bergskjæring for å danne et bilde av bergmassens egnethet for uttak, samt potensialet for uttak av storstein (stein >1 m³). Det er registrert 3 gjennomgående sprekkesett, som har stor sprekkeavstand (1-3 meter). Det er registrert enkelte isolerte partier med tettere oppsprekking (sprekkesoner/svakhetssoner). Anslått potensiale for uttak av storstein er anslått til 65%. Observerte storsteinsblokker benyttet lokalt på næringsområdet ved Ånderkleiva har i snitt en størrelse på 1,2 m³. Blokkene kan forventes å få en kubisk til rektangulær form.

Det er registrert bergblotninger i planområdet langs terrengrygg som går opp mot fjellet Nappen (østre del av planområdet). Observert bergmasse viser at det kan forventes tilsvarende bergart som ved kartlagt bergskjæring ved næringsområdet. I vestre del av planområdet er det ikke registrert bergblotninger, og strukturer som kan antyde berg i dagen er ikke vist på laserhøydedata for området. Bergkvaliteten eller løsmassetykkelse i vestre del av planområdet er derfor ikke kjent.

Bergmassen vurderes å være egnet både som fyllmasse og som plastringsstein til molo. Det anbefales at uttaket ikke går for hardt inn i berghammer/rygg. Det er ugunstig at bruddvegger i masseuttak avsluttes mot bratt sideterreng, da det raskt drar på seg store høyder og det vil kreves avflekking av løsmasser et stykke opp i terreng fra endelig bruddkant.

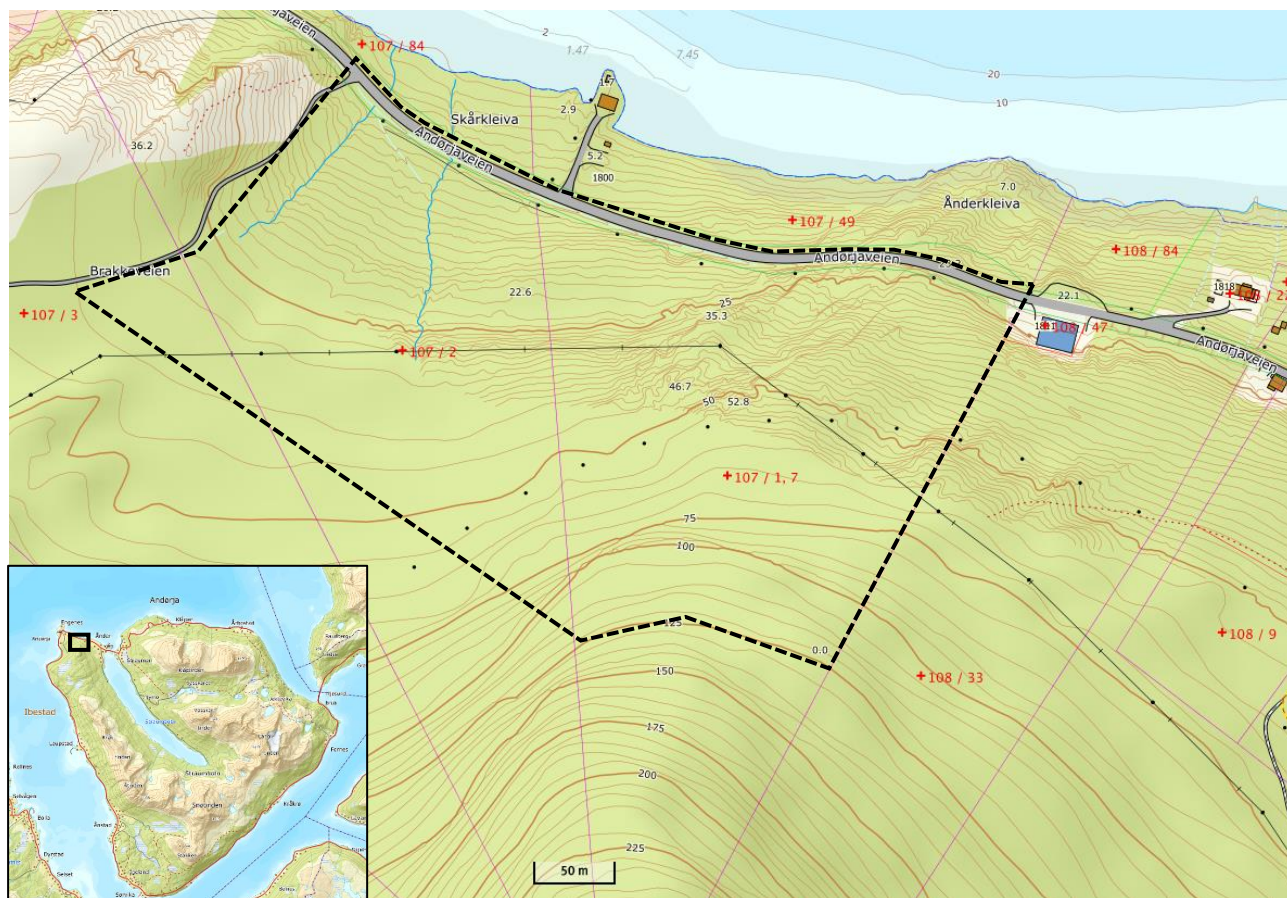
► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Grunnlagsdata	6
1.3	Utførte undersøkelser	6
2	Grunnforhold	7
2.1	Beskrivelse av området	7
2.2	Løsmasser	7
2.3	Bergart	8
2.4	Bergmassens oppsprekking	9
3	Ingeniørgeologiske vurderinger	11
3.1	Løsmasser	11
3.2	Bergartens egnethet	11
3.3	Blokkform og størrelse	12
3.4	Uttaksområdet	14
3.5	Uttaksmetodikk	15
4	Referanser	16

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Det planlegges regulering av masseuttak nær Engenes i Ibestad kommune for uttak av stein/masser til infrastruktur som skal etableres i nærområdet. Massene skal primært benyttes til planlagt utbygging og utvidelse av Engenes havn som omfatter ny molo. I tillegg skal massene benyttes for etablering av molo/kai i Ånderkleiva næringsområde. Planområdet er vist i Figur 1.



Figur 1: Kart over området. Stiplet svart linje viser planlagt reguleringsområde.

1.2 Grunnlagsdata

Grunnlagsdata er benyttet i utarbeidelse av denne rapporten er vist i Tabell 1.

Tabell 1: Oversikt over grunnlagsdata benyttet.

Grunnlagsdata	Kilde
Topografiske kart	(Kartverket, 2019a): www.norgeskart.no
Berggrunn- og løsmassekart	(NGU, 2019): www.ngu.no
Skyggerelieffkart baser på laserhøydedata	(Kartverket, 2019b): www.hoydedata.no
Flyfoto	(Kartverket, 2019c): www.norgebilder.no

1.3 Utførte undersøkelser

Befaring ble utført av ingeniørgeologer Stein Tore Wien og Marianne Rødseth 11. juni 2019. Det var oppholdsvær og tørt i terrenget på befaringsstidspunktet. Tilgjengelige bergblotninger i området ble kartlagt for vurdering av bergmassens egnethet til masseuttak. Terrenget rett over næringsområdet ved Ånderkleiva ble også gått over og terrengformasjoner og vegetasjon ble vurdert.

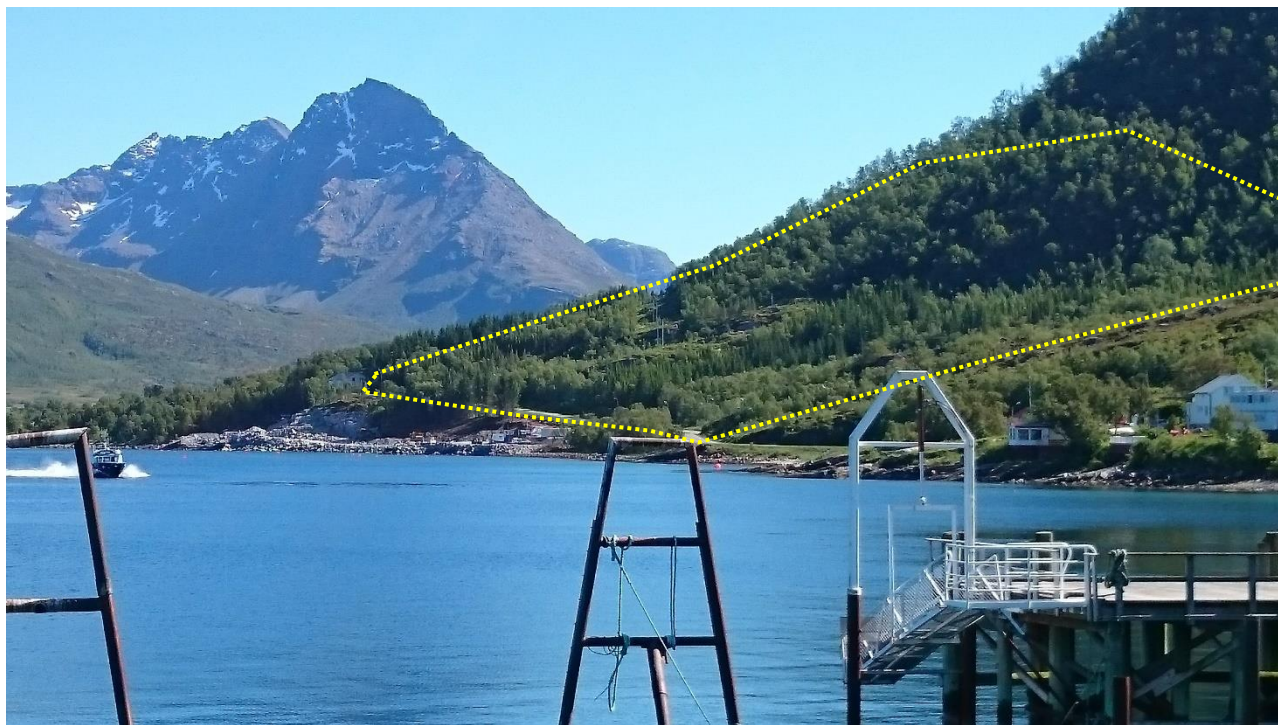
Observasjoner og registreringer er i etterkant sammenlignet med kartgrunnlag og øvrig grunnlagsmateriale.

2 Grunnforhold

2.1 Beskrivelse av området

Planområdet ligger øst for Engenes på øya Andørja i Ibestad kommune (Figur 1). Oversiktsbilde over området er vist i Figur 2. Planområdet ligger sør for Fv132. Den østlige delen inkluderer en terrengrygg som går opp mot fjellet Nappen (kote 364). Nedre del av planområdet ligger på kote 22 og strekker seg opp til kote 125 på terrengryggen. Terrenget begynner å stige bratt ved ca. kote 60. Vestre del av planområdet har mindre helning på terrenget, og går fra ca. kote 8 ved Fv132 og opp til kote 40 i sørvestre ende.

Terrenget er dekket av lyng og løvskog. I området ved terrengryggen er det ikke registrert noen vannveger i terrenget. Det kommer ned to mindre bekker i vestre del av planområdet.

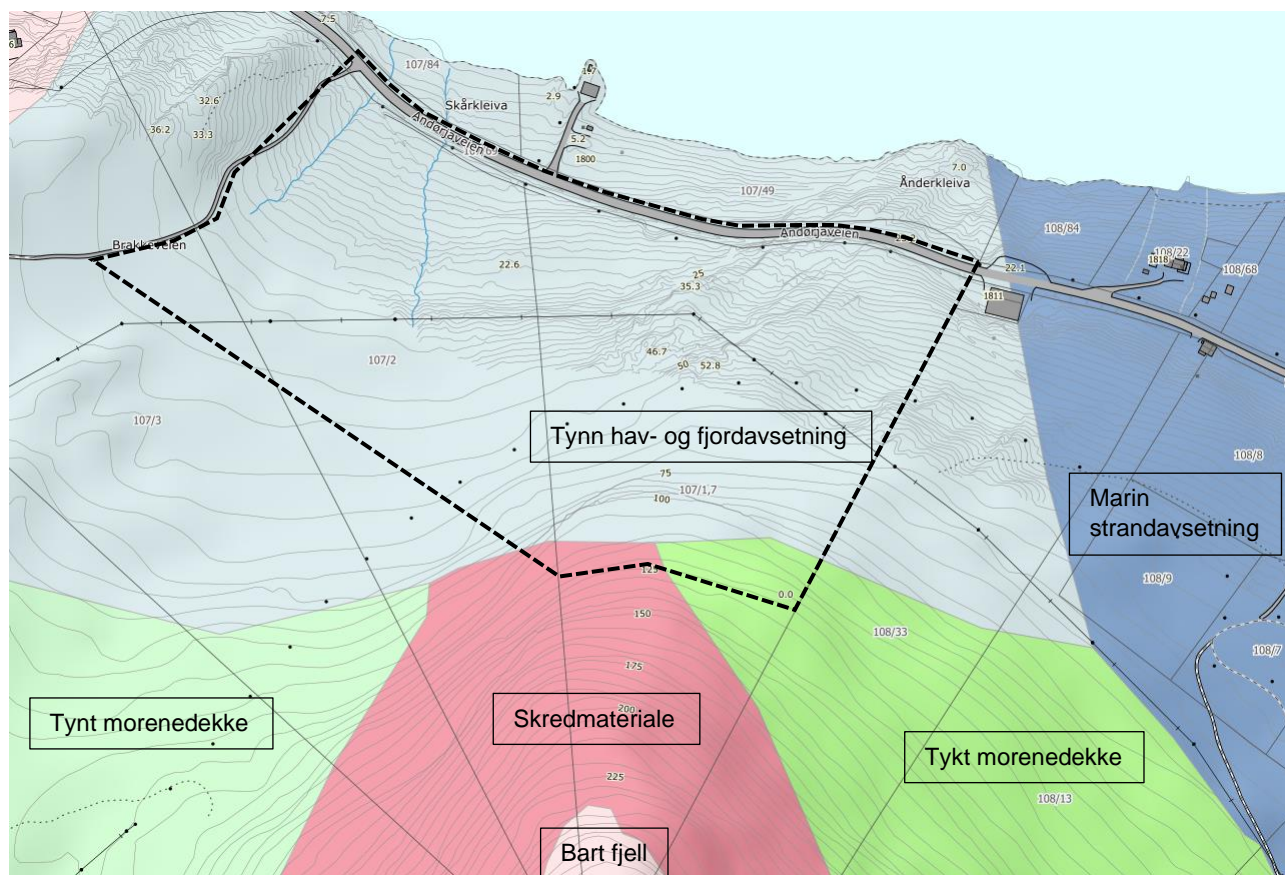


Figur 2: Oversiktsbilde over området tatt fra Engenes havn. Omtrentlig plassering av planområdet er vist med stiplet gul linje.

2.2 Løsmasser

Løsmasser i planområdet er kartlagt av NGU til å i hovedsak bestå av tynne hav- og fjordavsetninger (normalt <0,5m), se Figur 3. Det er i tillegg kartlagt mindre områder med tykt morenemateriale og skredmateriale i den sørligste delen av planområdet. Området er kartlagt i målestokk 1:250 000.

Terrenget i området er dekket av vegetasjon, og det er derfor ikke gjort noen direkte registrering av løsmasstype under befaringen. Det er gjort registreringer av bergblotninger i den østlige delen av planområdet under befaringen og (Figur 5). Ved befaringen ble det bekreftet at det er tynt løsmassedekke langs terrengryggen opp mot Nappen. Det ble ikke registrert bergblotninger i vestre del av planområdet, og løsmassemengde her er ukjent.



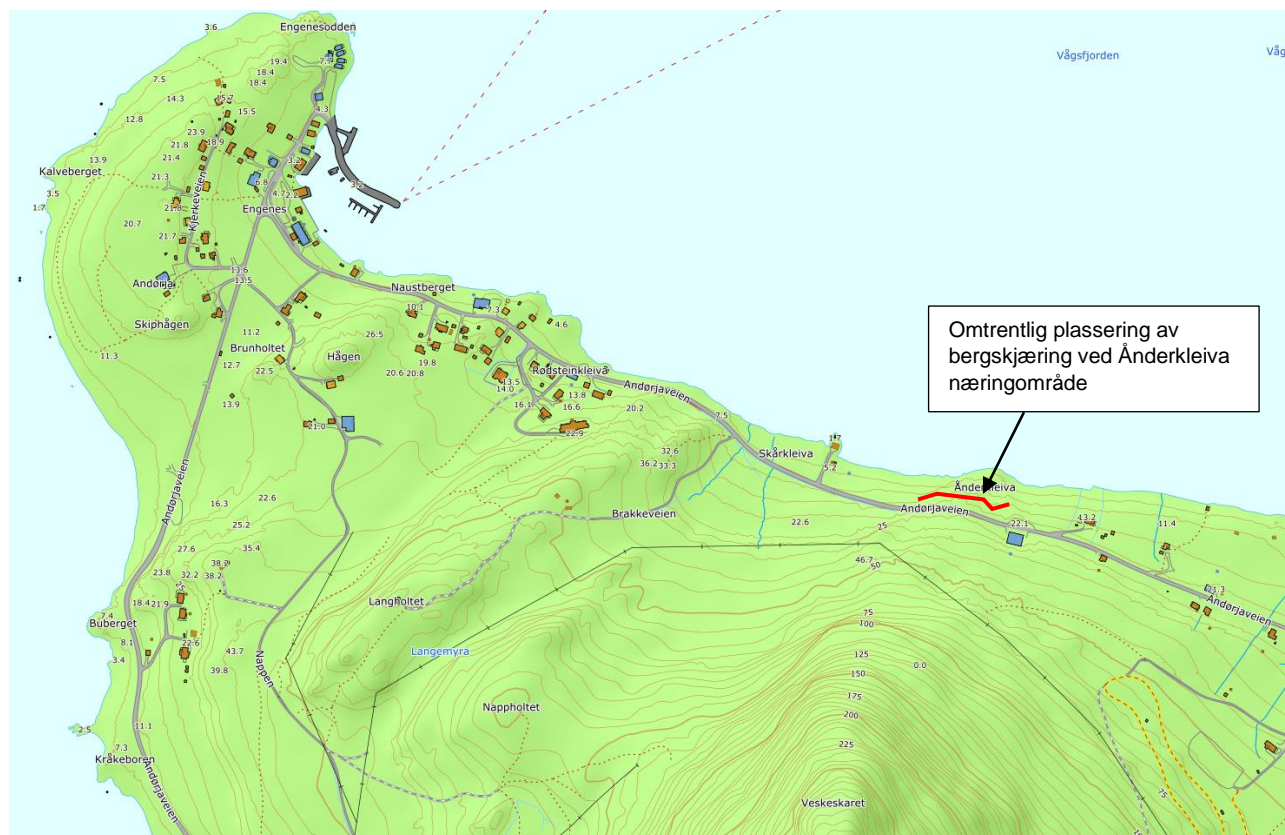
Figur 3: Løsmassekart over området (NGU, 2019).

2.3 Bergart

I henhold til NGU sitt berggrunnskart består berggrunnen i området av glimmerskifer og glimmergneis. Kartet er i målestokk M 1:250 000, som betyr at det ikke foreligger detaljert berggrunnskart over området (M 1:50 000). Berggrunnskartet må derfor ansees som en overordnet kategorisering av bergarter i området.

Det er etablert en bergskjæring i forbindelse med Ånderkleiva næringsområde, nord for Fv132. Se Figur 4 for omtrentlig plassering av skjæringen. Dette muliggjør registrering av bergarten i en nylig utsprengt bergskjæring, noe som gir sikrere data vedrørende bergartstype og kvalitet. Kartlegging er primært gjort langs denne utsprengte bergskjæringen. Observasjoner fra kartlegging viser at bergart i området er glimmergneis, som er grålig i farge. Det er ikke en typisk gneis, da den kun har bånding/konsentrasjon av mineraler langs enkelte lag. Bergarten fremgår derfor som homogen, og inneholder glimmer primært langs hovedsprekkplanet.

Det er også gjort registreringer av bergblotninger sør for Fv132 langs terrengryggen som går opp mot Nappen (Figur 5). Dette er naturlige blotninger i berg, og gir ikke like mye informasjon som ved kartleggigen gjort i bergskjæringen ved Ånderkleiva næringsområde. I de områdene det er registrert blotninger, fremgår dette å være av samme bergartstype som registrert nord for Fv132.



Figur 4: NGU sitt berggrunnskart over området (NGU, 2019).

2.4 Bergmassens oppsprekking

Bergmassens oppsprekingsgrad, blokkform og -størrelse bestemmes av sprekkemønsteret, dvs. sprekkens orientering og avstand. Nær parallelle sprekker danner sprekkeseett, og sprekkavstanden innenfor hvert sett vil vanligvis ha en karakteristisk fordeling. Sprekkeavstand kan være betydelig redusert langs noen soner i nærliggende berg. Slike soner benevnes ofte som sprekkesoner eller svakhetssoner.

Under befaringen ble det utført sprekkkartlegging av bergarten. Det er lagt vekt på registreringer av sprekkens orientering, samt registrering av sprekkerekvens/avstand. Det er i hovedsak registrert tre sprekkeseett i bergskjæringen ved Ånderkleiva næringspark (inkludert foliasjonen). Det ene sprekkplanet er subhorisontalt, og det er her ikke mulig å registrere orientering med sikre målinger. Bergmassen har en foliasjon (lagdeling), men denne er generelt svakt utviklet. Oppsprekking av bergarten er derfor dominert av de andre sprekkeseettene. Strøk- og fallmålinger er basert på observasjoner i hele bergskjæringen:

- Foliasjon (F): Registrert strøk/fall N000°/30° mot øst. Fallretningen varierer noe på grunn av folding i bergmassen. Det er registrert få gjennomgående sprekkeseett med denne orienteringen, og derav foreligger ingen data på sprekkavstand.
- Sprekkeseett 1 (S1): Registrert strøk/fall N200°/85° mot nordvest. Oppsprekkingen langs dette sprekkeseett er også registrert med strøk/fall N210°/70° og sprekkeseett har varierende fall. Gjennomgående oppsprekking med denne orienteringen er registrert med en sprekkavstand på 3 meter i kompetent bergmasse, og sprekkavstand ned mot 0,1 meter i partier med tett oppsprekking.

- Sprekkesett 2 (S2): Registrert strøk/fall N030°/65° mot sørøst. Gjennomgående oppsprekking med denne orienteringen er registrert med avstand på 1-1,5 meter i snitt.

Det er en tydelig forvitring i de øverste lagene i bergskjæringen. Det anslås en dagfjellsone med tykkelse på 2-3 meter. Dagfjellsonen har bergmasse som er tettere oppsprukket.

Det er registrert en svakhetssone i midtre del av bergskjæringen ved Ånderkleiva næringsområde. Denne følger omtrentlig orienteringen til sprekkesettet S2. Registrert orientering til sonen er N050°/85° mot sørøst. Bredde på sonen er 3 meter og sonen er bestående av mer oppknust steinmateriale.

I vestre ende av bergskjæringen går skjæringen over i en løsmasseskråning. Det er her registret en svakhetssone med enkelte sprekkeplan med tynt lag av leire. Den naturlige bergflaten har en orientering på N060°. Denne orienteringen går igjen i markerte berghammere i terrenget sør for Fv132, samt svakhetssonen i midtre del av skjæring.

Under kartleggingen ble det utført registrering av potensialet for uttak av storsteinsblokk. I bergskjæringen ved Ånderkleiva næringsområde ble det kartlagt et område på 3 x 3 meter i NV-SØ retning og NØ-SV retning. Som mål på oppsprekkingsgrad benyttes metoden RQD (Rock Quality Designation). Kartleggingen er basert på telling av gjennomgående oppsprekking i overflaten hvor lengden av partier med avstand på mindre enn 0,5 meter mellom sprekkeplanene trekkes ut fra den totale lengden. Dette gir et prosenttall på oppsprekking langs profilet med potensiale for uttak av blokk i størrelsesorden $>1 \text{ m}^3$.

Langs bergskjæringen ved Ånderkleiva næringsområde er det brukt lokale masser for utfylling i sjøen. Der har derfor vært mulig å gjøre registreringer av typisk blokkstørrelse ved uttaket. Blokk i dette området viser gjennomsnittlig en størrelse på storstein på 0,8x1,4x1,0 meter.

Registrert bergmasse i bergskjæringen ved Ånderkleiva næringsområde viser en glimmergneis med enkelte lag av konsentrert glimmer, men i begrenset omfang. Ved bruk av hammer og slag på bergmassen gir denne en klink lyd, noe som indikerer at bergarten er kompetent. Registrert bergmasse i blotninger langs terrengryggen opp mot Nappen viser at det her er den samme bergarten, som er hard og kompetent. Det er derfor ventelig de samme bergforholdene i dette området som ved bergskjæringen ved Ånderkleiva næringsområde. Bergmassen vurderes å være egnet både som fyllmasse og som plastringsstein til molo.

I bergskjæringen ved Ånderkleiva næringsområde er det registrert forvitringssone som går 2-3 meter ned i bergmassen. Det må derfor forventes at de øverste meterne av utsprengt berg er dagfjell av dårligere kvalitet enn det som påtreffes lenger ned. Ventelig kan disse massene også benyttes som fyllingsstein, i de deler hvor det vil være mindre mekanisk slitasje (f.eks. i sentrale deler av fyllingen). Det er viktig at organisk materiale fjernes fra blokkmaterialet før denne bergmassen brukes i fylling.



Figur 6: Nærfoto av bergarten i området i en utsprengt stein.

3.3 Blokkform og størrelse

Blokkform og -størrelse er betinget av oppsprekingsgrad og -mønster i bergmassen. I tillegg vil selve sprengningsopplegget ha stor betydning for uttaksmassen. Oppsprekkingen registrert ved Ånderkleiva næringsområde gir blokkform som er kubisk til rektangulær. Formen er generelt gunstig for bruk som utfyllingsstein, da det sikrer god låsing mellom blokker.

Utsprengt bergmasse i bergskjæringen viser store blokker, og på utside av bergskjæringen ligger det blokker med snittstørrelse på 1,2 m³. Finstoffinnholdet i bergmassen er lavt og all registrert bergmasse i tilknytning til bergskjæringen er brukbare masser. Det er stor avstand mellom gjennomgående sprekkeplan, noe som danner store blokker i bergskjæringen. Bergmassen fremgår å være motstandsdyktig mot internknusning ved sprenging, noe som har medført at det ved sprenging ligger igjen store blokker. Slike blokker kan være utfordrende å håndtere/splitte, som er en tidkrevende operasjon om det forekommer i stort omfang.

Under befaringen ble det utført registreringer for å vurdere potensialet for storsteinsblokk. Det ble kartlagt to områder i bergskjæringen på 3 x 3 meter i NV-SØ retning og NØ-SV retning. Kartleggingen er basert på telling av gjennomgående/kontinuerlige sprekkeplan i overflaten, som gir et prosenttall på oppsprekingsgrad langs profilet. Basert på tellingen er det registrert et potensiale på 65 % blokk i størrelsesorden $>1 \text{ m}^3$. Registreringene er utført i et område med kompetent og lite oppsprukket bergmasse og et område med tettere oppsprukket bergmasse. Førstnevnte område ansees som mest representativ, basert på observasjoner i bergskjæringen. Tellingene er utført langs både horisontale og vertikale profiler ved de to lokasjonene i bergskjæringen. Se Figur 7 og Figur 8 for bilde fra lokasjonene.

Utført telling av oppsprekking er en grovkartlegging i bergmassens overflate og forholdene kan vise seg annerledes i planområdet. Nødvendig behov for storstein til molo (prosentfordeling) er ikke kjent.



Figur 7: Foto av bergskjæring hvor det er utført sprekkekartlegging. Bergmassen er lite oppsprukket.



Figur 8: Foto av bergskjæring hvor det er utført sprekkekartlegging. Bergmassen er tettere oppsprukket enn bergmassen rundt.

3.4 Uttaksområdet

Det er kartlagt bergblotninger langs terrengryggen som går opp mot Nappen. Bergmassen er kartlagt å være tilsvarende (samme bergart og oppsprekkingsmønster) som ved næringsområdet ved Ånderkleiva. Dette området er derfor å anse som det mest sikre plasseringen av masseuttaket. Det kan være tilsvarende forhold i området dekket av løsmasser vest for terrengryggen, men her er det ikke registrert berg og derav ukjente forhold.

Terrengryggen stiger bratt på etter kote 60, med helninger fra 30 grader og brattere. I områdene over kote 60 vil det langs terrengryggen være utfordrende med tilkomst av utstyr. Det er også ugunstig at bruddvegger i masseuttak avsluttes mot bratt sideterreng, da det raskt drar på seg store høyder og det vil kreves avflekking av løsmasser et stykke opp i terreng fra endelig bruddkant. Dette bør derfor i størst mulig grad unngås. Fra forprosjekt for ny molo knyttet til Engenes havn er det anslått totalt volum i molo på 196 000 am³, og det er lagt opp til gjenbruk av alt av molomasser fra gammel molo. Grovt regnet vil det være mulig å få ut slike mengder i området definert som terrengryggen, uten at uttaket går for tungt inn i bratt sideterreng. Ved planlegging og utforming av masseuttaket må dette tilpasses til terrenget rundt.

3.5 Uttaksmetodikk

Sprengningsopplegget ved uttak har stor betydning for å oppnå optimalt uttak av de tilgjengelige blokker med ønsket størrelse og form. Det bør benyttes spesialtilpasset sprengningsopplegg for blokksteinsuttak med én (maks to) raster per salve for å dempe internknusningen i bergmassen ved sprengning (gjelder storstein). Det er viktig å «lese» sprekkestrukturen i bergmassen for å finne ideell plassering av boreraster. Redusert ladning vil også kunne bedre resultatet med andel storstein. Det er registrert at det ved uttak av bergmasse inn mot avslutning av bergskjæring ved Ånderkleiva næringsområde har kommet ut store blokker som krever splitting. Om dette blir en utfordring i planområdet må uttaksmetoden tilpasses dette. Hva som fungerer best må en finne ut ved testsprengning.

4 Referanser

Kartverket. (2019a). *Norgeskart*. Hentet fra www.norgeskart.no

Kartverket. (2019b). *Høydedata*. Hentet fra Laserinnsyn: www.hoydedata.no

Kartverket. (2019c). *Norge i bilder*. Hentet fra www.norgebilder.no

NGU. (2019). *Berggrunn- og løsmassekart*. Hentet fra www.ngu.no.