



Notat

OPPDRAG	10227539-01 Flatholmen øst, reguleringsplan	DOKUMENTKODE	10227539-RIGberg-NOT-001
EMNE	Reguleringsplan – fjellhaller under Kråkeskar	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Ålesundregionens havnevesen	OPPDRAGSLEDER	Solveig Renslo
KONTAKTPERSON		UTARBEIDET AV	Ingvild Lausund
KOPI		ANSVARLIG ENHET	Avdeling Møre og Romsdal

SAMMENDRAG

Multiconsult har utarbeidet et forslag til planinitiativ/planprogram for fremtidig utvidelse av havneområdet ved Flatholmen (øst på eksisterende havneområde) på vegne av Ålesundregionens havnevesen. For å utvide lagringskapasiteten til havneområdet ønsker havnevesenet å undersøke muligheten for å etablere fjellhaller i tilknytning til havnen. Dette notatet gir innspill til planavgrensning for inntil fire fjellhaller. Det anbefales å plassere fjellhallene i nærheten av Kråkeskar (Kråkeli) hvor det er beste bergtekniske forhold, og tidligfase tolket god bergmassekvalitet.

1 Innledning

Multiconsult bistår havnevesenet i Ålesund med utarbeidelse av forslag til planinitiativ/planprogram for utvidelse av havneområdet ved Flatholmen (10227539-PLAN-PBL-002), avgrensning er vist med sort stiplet linje i Figur 1. Dette notatet et beskriver forslag til planavgrensning for et tilleggsareal utover skissert planavgrensning på inntil fire fjellhaller lokalisert sør for planlagt havneutvidelse. Forslaget er basert på kartstudie og det er ikke utført egen ingeniørgeologisk befaring.



Figur 1 Kart som viser beliggenheten og foreløpig avgrensningen av planområdet uten fjellhaller skissert med svart stiplet linje (fra 10227539-PLAN-PBL-002)

00	27.10.2025	Forslag til planavgrensning fjellhaller under Kråkeskar	Ingvild Lausund	Henki Ødegaard	Solveig Rensto
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



2 Utformingsprinsipp for fjellhallene

Havnevesenet har foreløpig ikke definert lagerbehovet eller dimensjonene til fjellhallene. For å ikke låse utformingen til fjellhallene er det anbefalt et større planareal som gir fleksibilitet i senere faser. Basert på området hvor det er planlagt en utvidelse av eksisterende havneområde er det vurdert å være hensiktsmessig å plassere fjellhallene under Kråkeskar (Kråkeli) hvor terrengnivået er størst. Lengden på hallene vil enten begrenses av topografiske forsenkinger, bergnivået, bebyggelse og/eller lagerbehov.

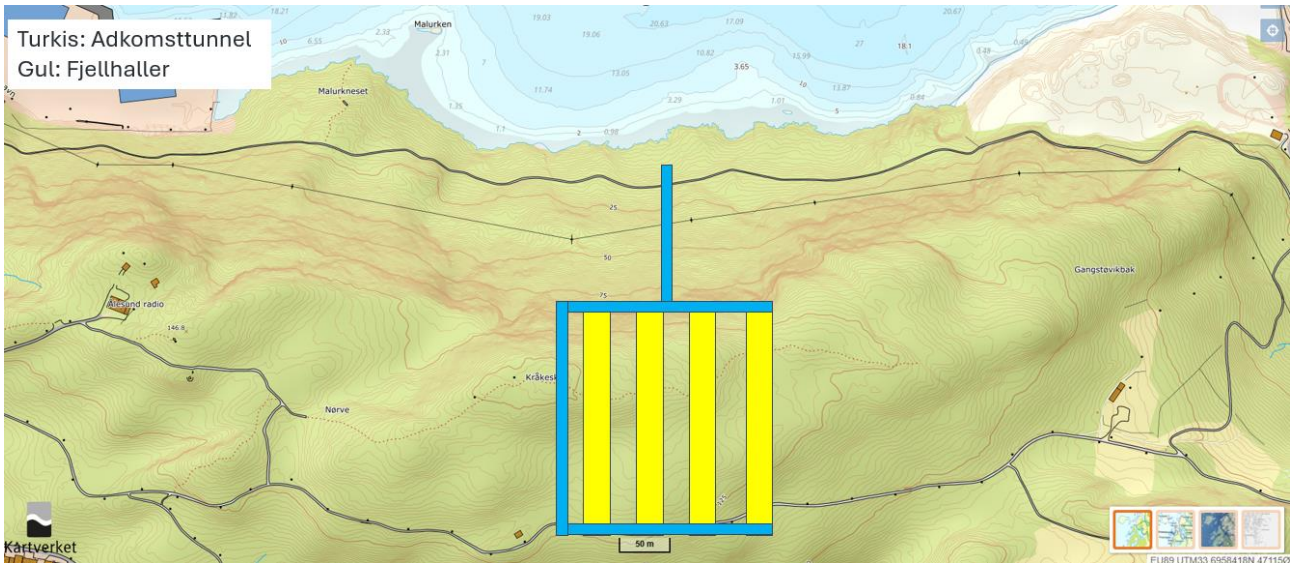
Det må drives en adkomsttunnel frem til bergoverdekningen er stor nok til at fjellhallene kan etableres. Av bergtekniske hensyn bør bergoverdekningen (vertikalavstand fra tunnelheng til dagen) være minimum halve spennvidden på hallene, og ideelt minimum spennvidden på hallene. Dimensjonene til fjellhallene bør både vurderes med hensyn til bruksbehovet (foreløpig ikke kartlagt) og byggekostnader. Det anbefales å begrense bredden på fjellhallene til 18 m (standard rekkevidde på borerigger). Videre anbefales det å ta berguttak i ytterligere 1-3 paller slik total høyde på hallene blir inntil 50 m. De anbefalte dimensjonene er bare basert på økonomiske anbefalinger. Det er teknisk mulig å utvide dimensjonene utover disse rammene, men dette vil være fordyrende på byggekostnadene, og de angitte målene er en foreslått øvre grense for kostnadsmessig optimal bredde og høyde. For å unngå problematikk tilknyttet innlekkasje av saltvann anbefales det at hallene etableres over havnivå (antatt såle ved kote 5). Avhengig av høyden på fjellhallene kan det være aktuelt å etablere adkomsttunnel i flere nivåer (topp og bunn) og fra flere sider av berganlegget

Det må settes av en tilstrekkelig stor stabbe mellom nabohaller for å minimere stabilitetsutfordringer. Denne bredden anbefales å være rundt 20-40 m, men må optimaliseres når endelig utforming av hallene er bestemt. Basert på dette er det foreløpig antatt en total bredde på 200 m ved et anlegg bestående av fire fjellhaller, lengden av anlegget avhenger av valgt/ønsket lagringsvolum og tilgjengelig plass innen plangrensene. Etersom spennvidden til hallene foreløpig ikke er definert er det antatt at fjellhallene tidligst kan starte under kote 80. gitt at hallene er 50 m høy. Men det anbefales å påbegynne hallene når bergoverdekningen tilsvarer spennvidden, dvs. kote 105. Denne antagelsen er bare basert på økonomiske hensyn, og må tilpasses etter lagrings- og bruksbehovet når dette kartlegges.

Det er sett på to alternative måter å orientere fjellhallene på, enten orientere hallene i retning nord-sør (alternativ 1) eller øst-vest (alternativ 2). De to alternativene er beskrevet i kapittel 2.1 og 2.2.

2.1 Alternativ 1 Utforming med N-S orienterte fjellhaller

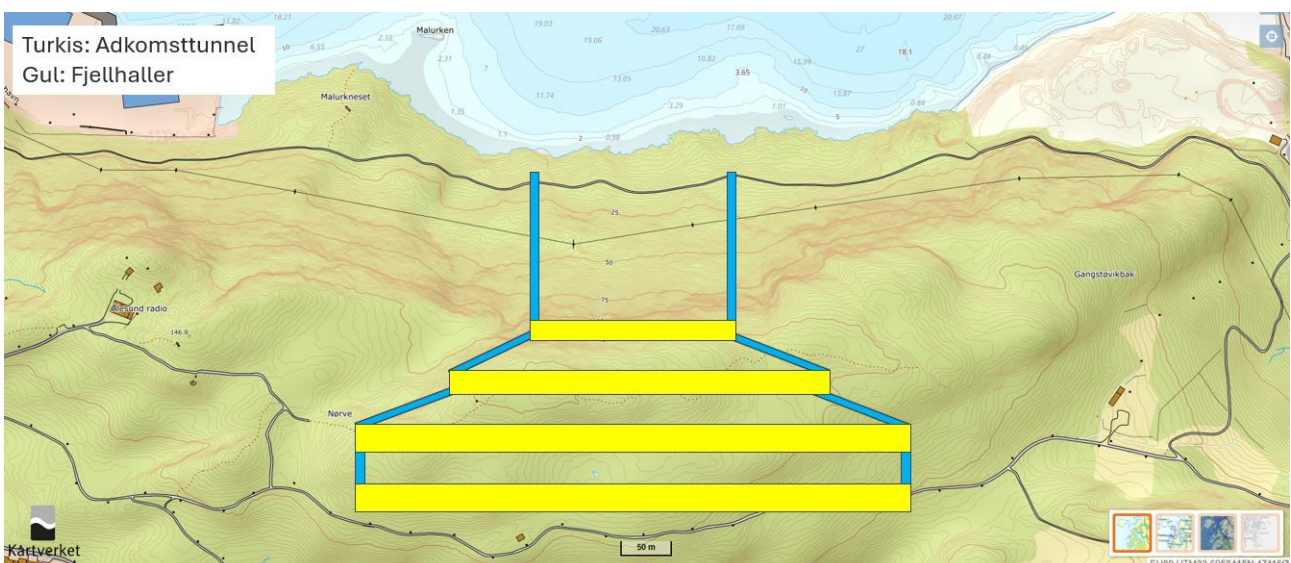
Figur 1 gir en forenklet illustrasjon av hvordan fjellhallene kan plasseres med orientering N-S. Bergteknisk kan hallene være inntil 400 m lange dersom hallene avsluttes ved boligområde ved Nørve på sørsiden av Kråkeskar. For å redusere påvirkning på tredjepart, og tilhørende restriksjoner, kan det være hensiktsmessig å avslutte hallene minimum 50-100 m fra boligområdet. Dersom hallene avsluttes ved tursti nord for boligområdet (> 100 m fra boligfelt) får de en lengde på ca. 250 m hver. Fordelen med denne løsningen er at hallene er normalt på terrengkvotene og at samtlige haller får økende bergoverdekning, samt at hallene er orientert gunstig i forhold til bergets hovedsprekkeretning. I skissen er adkomsttunnel plassert ved hver ende av hallen for å gi tilkomst til to nivåer i hallene (taksive og bunnstross).



Figur 2 Forenklet illustrasjon av fjellhaller (gult) med orientering N-S med tilkomsttunnel (turkis) fra havneområdet (berganlegget er ikke i målestokk)

2.2 Alternativ 2 Utforming med Ø-V orienterte fjellhaller

Figur 3 gir en forenklet illustrasjon av hvordan fjellhallene kan plasseres med orientering øst-vest. Avgrensning for lengdene er topografiske forsenkninger på sidene av hallene og bergnivået, eventuelt lagringsbehov. Ettersom hallene følger terrenkvoten vil bergnivået være tilnærmet konstant langs hallene, nordligste hall vil dermed få minst bergoverdekning. Adkomsttunnelen er i skissen plassert i enden av hallene slik at de kan etableres i to ulike nivåer. Plassering av tilkomsttunnelen må ses i sammenheng med bruksbehovet. I skissen er fjellhallene inntil 500 m lang. Ettersom hallene følger terrenkvotene, gir dette alternativet de lengste hallene. En ulempe med denne orienteringen er at hallene følger hovedsprekkeretningen som ved dårlig bergmassekvalitet kan være et vedvarende problem. Det kan være hensiktsmessig å rotere hallene 15-20°, men dette vil redusere lengden.



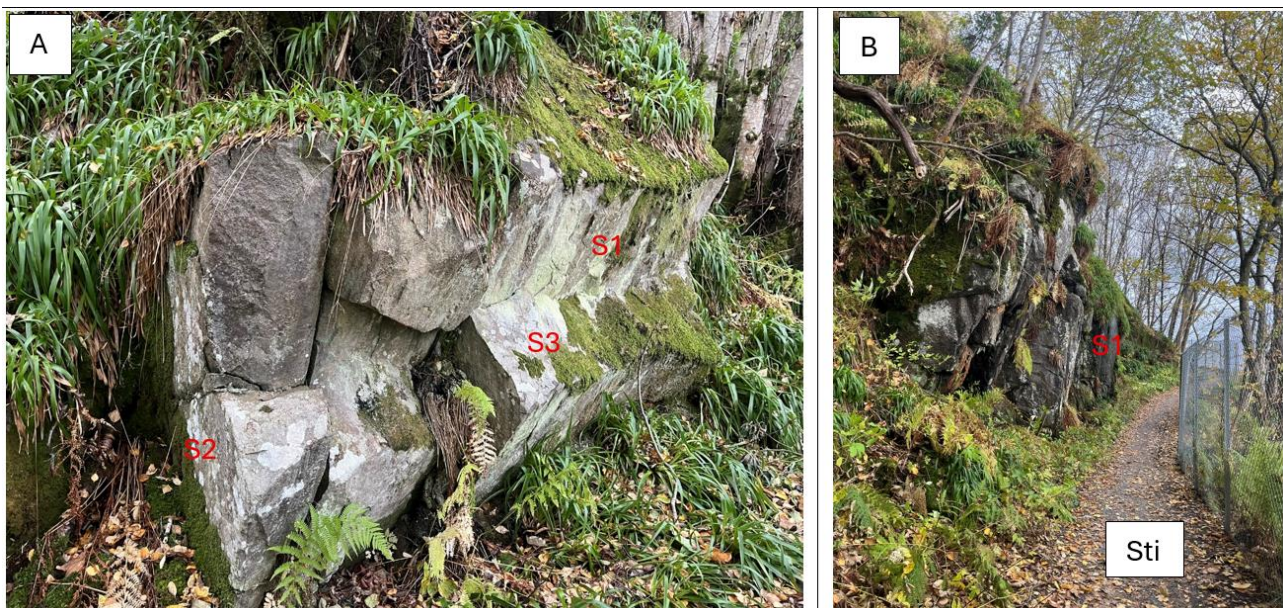


Figur 3 Forenklet illustrasjon av fjellhaller (gult) med orientering Ø-V og tilkomsttunnel (turkis) fra havneområdet med orientering N-S (berganlegget er ikke i målestokk)

2.3 Berggrunn

Berggrunnen i området er gneis. Sør for eksisterende tursti er det flere steder berg i dagen. Det er hovedsakelig tre gjennomgående sprekkesett i området; To steile sett (60-90° fall) orientert øst-vest (S1) og nord-sør (S2) med steilt fall (60-90°) og et tredje sprekkesett med slakere fall (< 45°) mot nord (S3). Sprekkesettet (S1) er det mest markante sprekkesettet. Det anbefales å utføre kartlegging/tolkning av berggrunnen og utføre grunnundersøkelser for å optimalisere plassering og orientering av fjellhallene. Påhuggsplasseringen i skissene er tilfeldig plassert og må avklares i neste fase. I denne omgang forutsettes det påhugg med såle på kote 5 moh.

Eksisterende tursti er innenfor plangrensen. Turstien er plassert lavere i terrenget enn ved eksisterende havneområde ved Flatholmen og er i konflikt med både havneutvidelsen og tunnelpåhugget. Det er forutsatt at turstien enten må bevares eller flyttes. Sør for turstien er det bratte bergskrenter med fare for steinsprang. Nord for turstien er det antydning til bergblotninger, men det må kartlegges om dette er fast berg eller blokker (steinsprang). Foto av bergblotninger langs turstien er vist i Figur 4.



Figur 4 Detaljfoto av bergblotninger langs eksisterende tursti

Det er planlagt å bruke sprengstein til fylling i sjø. Erfaringsmessig er gneis en egnet bergart for steinfylling. Men dette må verifiseres med undersøkelser i neste fase.

3 Erfaringer fra lignende anlegg i området - Kongshaugstranda reinseanlegg

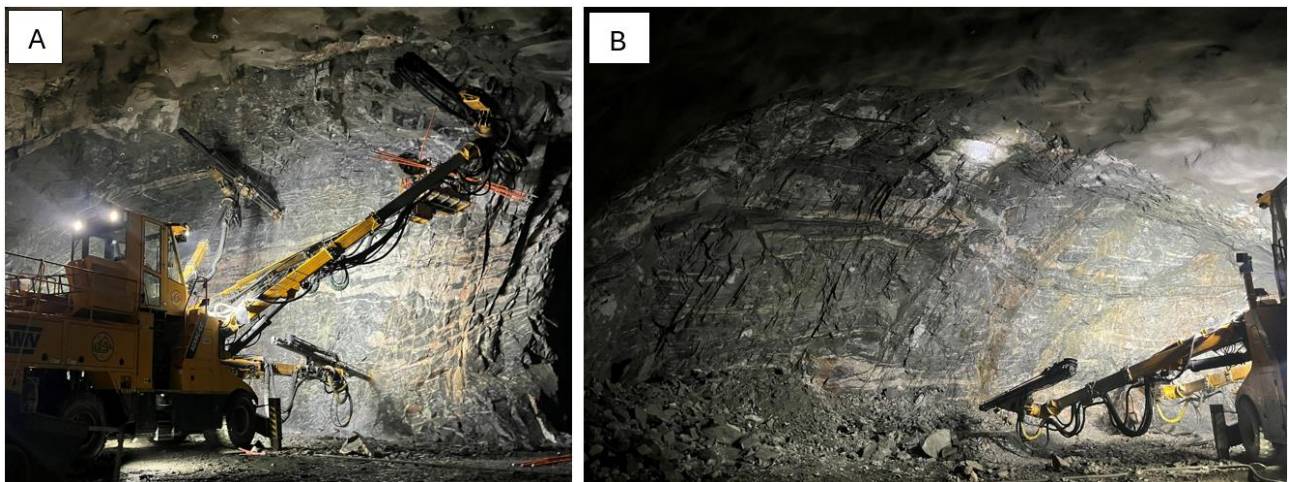
Det anbefales å hente inn erfaringer fra bygging av fjellhallene i forbindelse med Kongshaugstranda RA, nytt felles reiseanlegg for avløpsvatn for Ålesund og Sula kommune. Fjellhallene er prosjektert



med hensyn til prosessanlegget som skal etableres i hallene. Tverrsnittene til fjellhallene varierer mellom 300 til 450 m² og har inntil 26 m bredde. Berguttaket delt inn i fire deler (høyre/venstre takskive og høyre/venstre bunnstross). Fjellhallene har mellom 58 til 103 m bergoverdekning. Berggrunnen er en type gneis, båndgneis. Bergmassekvaliteten som er registrert i fjellhallene er gode, og hallene er permanent sikret uten behov for tyngre sikringsmidler (dvs. bare bolter, sprøytebetong og noen fjellbånd). I hallene er det bare registrert små punktlekkasjer (< 1 l/min) som ikke har utløst behov for berginjeksjon. Multiconsult har bistått Ålesund og Sula kommune med ingeniørgeologisk prosjektering og oppfølging i byggefase. Figur 5 og 6 viser noen bilder fra driving av fjellhallene som gir en romfølelse av halldimensjonene.



Figur 5 Detalj bilde av takskive før uttak av bunnstross i fjellhaller ved Kongshaugstranda RA (Foto Multiconsult)



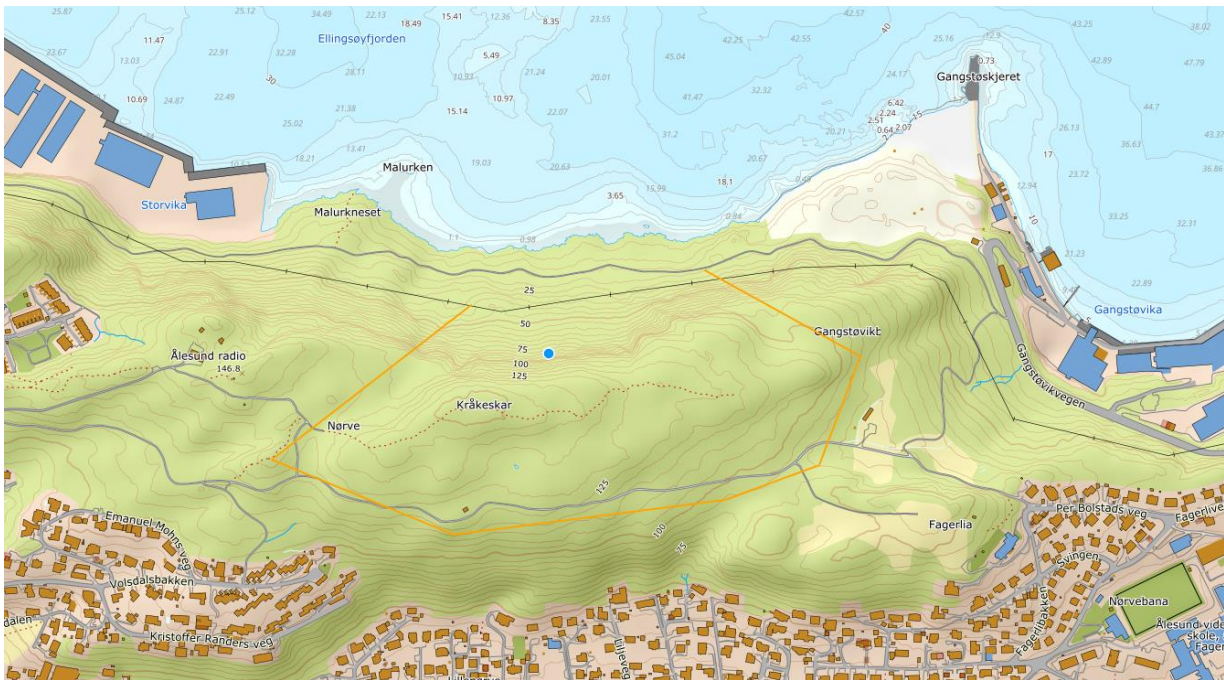
Figur 6 Detalj bilde A) Bolting av venstre takskive (stross) B) Salveboring av høyre takskive (pilot) (Foto Multiconsult)

4 Konklusjon

Basert på tilgjengelig informasjon og en tidligfase fagvurdering er det utarbeidet et forslag til plangrense for fjellhallene i Figur 7. Fjellhallene bør plasseres i nærheten av Kråkeskar (Kråkeli), utenfor topografiske forsenkninger og minimum 100 m fra bebyggelse. Endelig plassering og



orientering av fjellhallene må vurderes etter ytterligere kartlegging/tolkning av berggrunnen, grunnundersøkelser er utført og hallenes dimensjoner/lengde er avklart.



Figur 7 Forslag til plangrense for fjellhallene er markert med oransje linje