



# NOTAT- INGENIØRGEOLOGISK PREMISSNOTAT

Kunde / Prosjekt Ålesund Kommune Osane idrettshall, geologiske vurderinger		Prosjektleder Karoline Ertesvåg	Dato 28.09.2022
Prosjektnummer 10232195	Dokumentnummer 10232195-N01-A01	Opprettet av Karoline Ertesvåg	REV. DATO
Utarbeidet av Karoline Ertesvåg 		Kontrollert av Roger Sørstø Andersen 	

Distribusjon:	Firma	NAVN
Til:	Ålesund kommune	Ronny Gårdsvoll
Kopi til:		

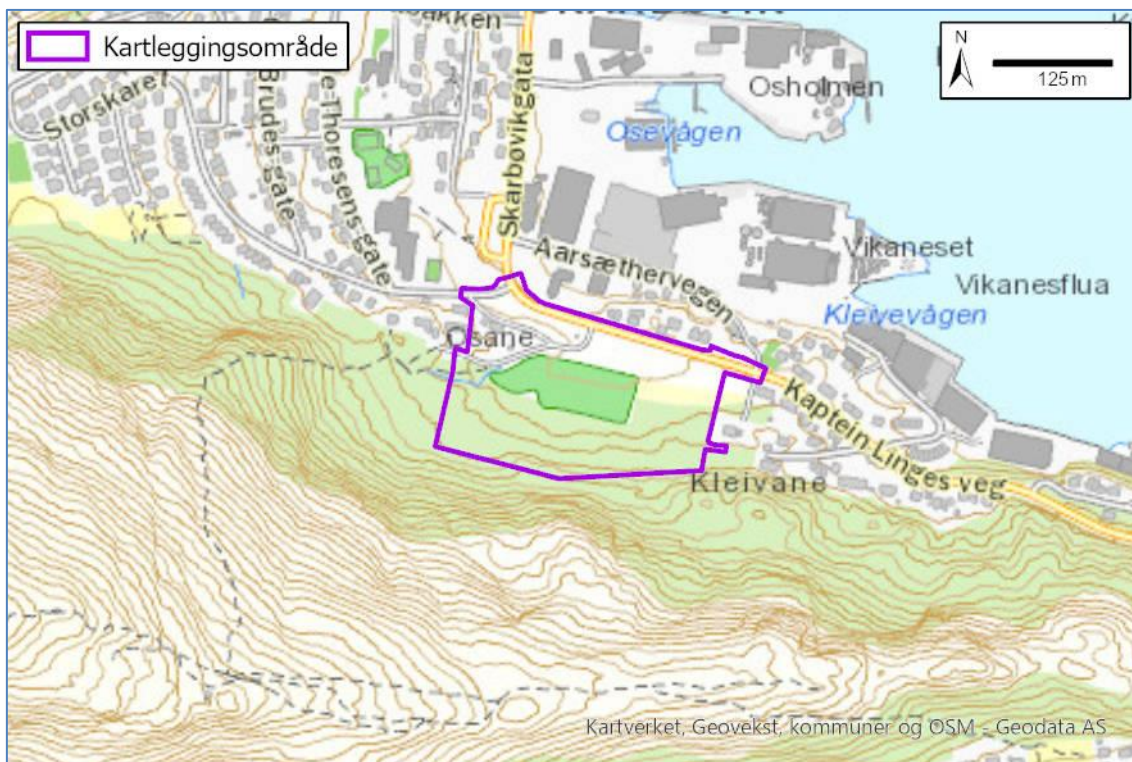
## Sammendrag

Sweco har gjort ingeniørgeologiske vurderinger i området det skal etableres idrettsanlegg på Osane i Ålesund kommune.

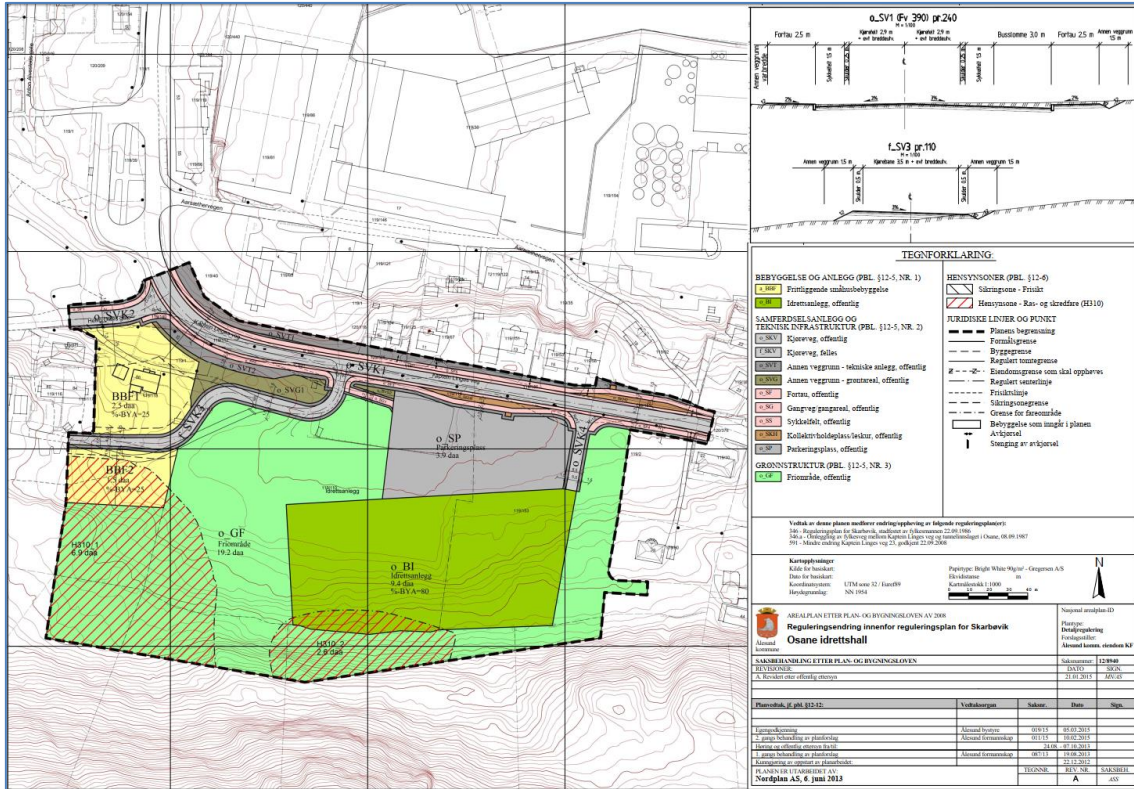
## Innledning

Ålesund kommune har engasjert Sweco for å gjøre en ingeniørgeologisk vurdering av bergmassen i området nye Osane idrettshall skal etableres. Idrettshallen skal bygges i område gnr/bnr 119/110 m.fl, Ålesund kommune. Tiltaket vil føre til inngrep i eksisterende terreng, med sprengning, etablering av skjæring og graving i løsmasser. Dette ingeniørgeologiske premissnotatet for bergmassen vil ligge til grunn for arbeider i og på berg i det definerte området. Figur 1 viser et oversiktskart over det vurderte området og Figur 2 viser reguleringsplanen i samme området. Kartleggingsområdet i Figur 1 er basert på *planens begrensnig* i reguleringsplanen, Figur 2.

For arbeid i området er det krav om tilfredsstillende sikkerhet i forhold til skred [1], samt at sikring og dokumentasjon av både skred fra naturlig terreng og fare for utrasinger av sprengte bergskrenter, gjennomføres av foretak med geologisk kompetanse.



Figur 1. Oversiktskart over området, kartleggingsområdet/ reguleringsområdet er markert med lilla.



Figur 2. Reguleringsplan for Osane, Ålesund kommune.

## Grunnlag

Grunnlaget for vurderingen er:

- Reguleringsplan: 699\_2012008940\_RegK plankart.pdf (Vedlegg 1)
- 5530-A10-02 Utomhusplan.pdf (Vedlegg 2)
- 5530-A20-01 Plan 1. Etasje.pdf (Vedlegg 3)
- 5530-A20-02 Plan 2. Etasje.pdf (Vedlegg 4)
- 5530-A30-01 Terrengsnitt A og B.pdf (oversendt fra Ålesund kommune) (Vedlegg 5)
- Osane idrettshall, oppdatert skredfarevurdering [1]

## Regelverk og sikkerhetsklasser

Følgende forskrifter, standarder og regelverk legges til grunn for våre vurderinger og prosjektering:

- Lovgrunnlag fra Plan- og bygningslovens tekniske forskrifter (TEK17) §7—3, samt veileder til forskrift av Direktoratet for byggkvalitet, [www.lovdatabank.no](http://www.lovdatabank.no) og [www.dibk.no](http://www.dibk.no) [3]
- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0) [4]
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 (Eurokode 7) [5]

Det henvises til tidligere utført skredfarevurdering av Sweco i 2013 [1] og en oppdatering av den skredfarevurderingen til dagens regelverk [2].

Vedrørende skred fra planlagt sprengte skjæringer refereres det til plan og bygningslovens tekniske forskrift (TEK 17) § 7-3. Vurderinger av skredfaren etter dagens regelverk gjøres i henhold til sikkerhetsklasser for bygg definert i plan- og bygningslovens tekniske forskrift (TEK 17) § 7-3. Sikkerhetsklassene er definert etter de forventede konsekvensene en eventuell skredhendelse vil ha for ulike typer bygg, og gjelder for personelle, økonomiske og andre samfunnsmessige hensyn (Tabell 1). I forskriften presiseres det at byggverk hvor konsekvensene av en eventuell skredhendelse vil være særlig stor og gi uakseptable konsekvenser for samfunnet ikke skal plasseres i skredfarlig terreng. Ytterligere presisering av hvilke typer bygg som faller i de ulike sikkerhetsklassene finnes i veileder til TEK17 ([www.dibk.no](http://www.dibk.no)).

Tabell 1. Matrise for sikkerhetsklasser basert på konsekvens og nominell sannsynlighet.

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

På den aktuelle eiendommen er det planlagt å bygge idrettshall, noe som faller inn under sikkerhetsklasse S3. Den permanente bergsikringen for bygget skal prosjekteres for å tilfredsstille krav om største nominelle årlige sannsynlighet for skred på 1/5000. Uteområder og parkeringsareal kan vurderes å settes i sikkerhetsklasse S2, med en sannsynlighet for skred som er mindre enn 1/1000.

### **Geoteknisk kategori og pålitelighetsklasse (CC/RC)**

Eurokode 7 [3] angir prinsipper for fastsettelse av geoteknisk kategori for prosjektering. For konstruksjoner i/på berg, herunder skjæringer, byggegroper, tunneler og bergrom vurderes disse prinsippene ikke relevante for alle forhold fordi Eurokode 7 er basert på geotekniske fundamenteringsforhold.

Norsk Bergmekanikk Gruppe (NBG) har tilpasset prinsippene i forhold til bruk og konstruksjoner i/på berg. Som utgangspunkt for fastsettelse av geoteknisk kategori anbefales det at prosjektets pålitelighetsklasse (CC/RC) vurderes i tillegg til grunnforholdenes kompleksitet (Tabell 2). Valgt pålitelighetsklasse (CC/RC) settes til 2. Geoteknisk kategori vil kunne fremkomme som en funksjon av pålitelighetsklasse og vanskelighetsgrad som angitt i matrisen i Tabell 3. Vanskelighetsgraden inndeles i tre klasser; lav, middels og høy. Vanskelighetsgrad vurderes på grunnlag av grunnforhold og type prosjekt. I dette prosjektet vurderes vanskelighetsgraden som middels fordi det skal benyttes konvensjonelle sikringsmetoder og materialer (Tabell 3). Ut ifra valgt pålitelighetsklasse CC/RC 2 og middels vanskelighetsgrad settes geoteknisk kategori til 2.

Tabell 2. Definisjon av pålitelighetsklasser

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk.	Pålitelighetsklasse (CC/RC)			
	1	2	3	4
Atomreaktor, lager for radioaktivt avfall.				X
Grunn og fundamenteringsarbeider og undergrunns anlegg i kompliserte tilfeller.		(x)	x	(x)
Grunn og fundamenteringsarbeider og undergrunns anlegg i enkle oversiktlige grunnforhold.	x	(x)		

Tabell 3. Definisjon av geoteknisk kategori

Pålitelighetsklasse	Vanskelighetsgrad		
	Lav	Middels	Høy
CC/RC 1	1	1	2
CC/RC 2	1	2	2/3
CC/RC 3	2	2/3	3
CC/RC 4	*	*	*

(\*) Vurderes særskilt

### Prosjekteringskontroll

Kravet til prosjekteringskontroll (kvalitetssikring) knyttes vanligvis opp mot valgt pålitelighetsklasse, se Tabell 4 [2]. Pålitelighetsklasse CC/RC 2 medfører PKK 2 med egenkontroll, intern systematisk kontroll og begrenset utvidet kontroll (må utføres av uavhengig tredjepart), som vist i Tabell 4 Pålitelighetsklasse CC/RC 3 medfører PKK 3 med egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll.

Tabell 4. Prosjekteringskontrollklasse og krav til kontrollform ved prosjektering

Valg av prosjekteringskontrollklasse		Krav til kontrollform		
Pålitelighets-klasse	Minste prosjekteringskontrollklasse	Egenkontroll	Intern Systematisk kontroll	Utvidet kontroll
1	PKK 1	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke
2	PKK 2	Kreves	Kreves	Kreves*
3	PKK 3	Kreves	Kreves	Kreves
4	PKK 4	Kreves	Kreves	Kreves

\*Utvidet kontroll i prosjekteringskontrollklassen PKK2 kan begrenses til kontroll av at egenkontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretaket.

### Kontroll av utførelse

Det vil i byggesaken bli stilt krav om kontroll av utførende bergsikringsentreprenør som følge av at prosjektet er i pålitelighetsklasse (CC/RC) 2 (Tabell 5) [4]. Det blir dermed satt krav til at kontroll skal gjennomføres etter UKK2. Kontroll av utførelse må utføres av et uavhengig selskap. Ovenfor utførende regnes Sweco også som et uavhengig selskap.

Tabell 5. Utførelseskontrollklasse og krav til kontrollform for utførelse

Valg av utførelseskontrollklasse		Krav til kontrollform		
Pålitelighets-klasse (CC/RC)	Minste utførelseskontrollklasse	Egenkontroll	Intern Systematisk kontroll	Utvidet kontroll
1	UKK 1	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke
2	UKK 2	Kreves	Kreves	Kreves*



3	UKK 3	Kreves	Kreves	Kreves
4	UKK 4	Kreves	Kreves	Kreves

\*Utvidet kontroll i prosjekteringskontrollklassen UKK2 kan begrenses til kontroll av at egenkontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretaket.

### Tiltaksklasse

Sweco vurderer prosjektet plassert i tiltaksklasse 2 for grunnarbeider (berg). Grunnen til dette er at det skal utføres arbeider i kjente grunnforhold der innvirkning på spesielle forhold som personsikkerhet samt forhold til naboeiendom og trafikkert vei anses å være middels.

### Befaring

Det ble gjennomført befaring på området den 1. september av geolog Roger S. Andersen (Sweco) og ingeniørgeolog Karoline Ertesvåg (Sweco). Til stede på befaring var også Ronny Gårdsvoll fra Ålesund kommune i starten av befaringen. Hensikten med befaringen var å kartlegge bergforhold, løsmasseforhold, og få bedre oversikt over tiltakene som skal iverksettes på området. Det ble også utført befaring for skredfarevurderingen [6] på samme tidspunkt.

### Områdebeskrivelse

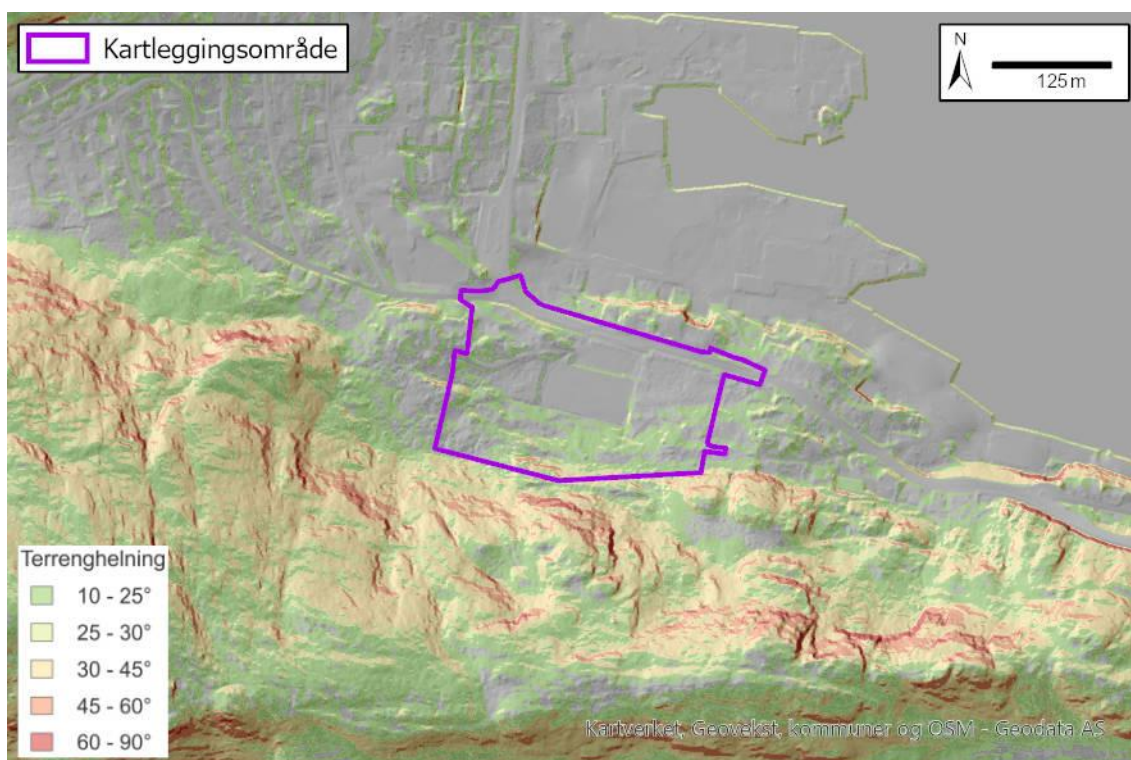
Terrenet i det vurderte området er relativt flatt der det nye idrettsanlegget skal plasseres, kartleggingsområdet, Figur 1. Terrenet i fjellsiden stiger oppover mot Sukkertoppen (314 moh.) i sør og sørvest. Det er myrpreget terreng i den nedre delen av fjellsiden. Stedvis er det noen steile til sub-vertikale skrenter i nedre deler av skråningen like bak den sørlige grensen for kartleggingsområdet. Generelt avtar helningen noe oppover fjellsiden fra her, med en overordnet helningen på 30-45 grader. Stedvis er det enda slakere terreng. Fjellsiden har spredte mindre partier med steile til vertikale skrenter oppover fjellsiden, blant annet i et belte rundt kote 60 og kote 100-110.

### Topografi og helning

Bearbeidede kartdata fra Statens kartverk [6] viser at området idrettshallen skal etableres ligger ca 15 moh. på nordsiden av Sukkertoppen (313 moh.), sørvest for Ålesund sentrum. Området der tiltaket skal plasseres er relativt slakt og ligger ved foten av den nordlige fjellsiden til Området har en overordnet helning på 0-25 grader og er myrpreget, Figur 3.



Fra befaringen var det tydelig stigning oppover mot fjellsiden fra den eksisterende grusbanen. Terrenget stiger slakt oppover i den nedre delen og det ligger ett relativt flatt myrområde rundt kote 20. Ved kote 50 blir terrenget svært bratt, og preget av bratte skrenter. Terrenget videre oppover fjellsiden er stedvis preget av bratte skrenter, der berget er eksponert. Overordnet har fjellsiden en jevn stigning, noen avtrappende flatere partier og noen skålformede søkk.



Figur 3. Terrenghelning i det vurderte området.

### Berggrunn

NGU sine berggrunnskart [7] målestokk 1:50 000 viser at området består av granittisk gneis. Det understrekes at lokale variasjoner kan forekomme.

Under befaringen 01.09.2022 ble det stedvis observert eksponerte bergskrenter i deler fjellsiden. Det var lite eksponert berg nede i området idrettshallen skal etableres. Det presiseres at de ingeniørgeologiske vurderingene som følger i dette premissnotatet er gjort på eksponerte bergskrenter i nedre del av fjellsiden der det var mulig å observere eksponert berg.

Ved nærmere observasjon av skrentene i fjellsiden var det tydelig at berget er massivt, med tre markante sprekkesett som muliggjør utfall nedover fjellsiden. Avsetninger fra steinsprang i terrenget indikerer at det finnes løsnemekanismer for steinsprang. Figur 4 viser de typiske

sprekkesettene som ble observert i bergmassen i området. Berget har ett subhorisontalt sprekkeseett (S1) og to subvertikale sprekkeseett (S2 & S3). Trenden var gjengående for de skrentene som ble observert. Basert på sprekkplanenes orientering er planutglidning av blokker en mulig løsnemekanisme. Generelt var berget massivt, med lite sporadiske sprekker i tillegg til de tre hovedsprekkesettene.



Figur 4. Eksponert bergskrent ca. ved kote 45 i fjellsiden.

For å kartlegge bergmassekvaliteten til skjæringen ble Q-systemet benyttet. Q - systemet benyttes hovedsakelig i tunneler og bergrom, men benyttes i praksis også i skjæringer/blotninger i dagen for å gi en indikasjon på bergmassekvaliteten. Q-verdien beregnes ut ifra seks parametere som beskriver bergmassen. De seks parametere benyttet for å finne Q-verdien består av RQD (Oppsprekkingstall), Jn (Tall for sprekkeseett), Jr (Sprekkeruhetstall), Ja (Tall for sprekkefylling), Jw (Sprekkevannstall) og SRF (Spenningsstall - Stress Reduction Factor). En høy Q-verdi indikerer god kvalitet mens lave verdier indikerer dårlig kvalitet. Berget kategoriseres i syv ulike kvaliteter, varierende fra klasse A («eksepsjonelt godt») til klasse G («eksepsjonelt dårlig»). Det presiseres at Q-systemet ikke tar hensyn til sprekkenes orientering, hvilket i praksis ofte er sentralt i stabiliteten til skjæringen. Avhengig av lokal oppsprekking kan bergmasse av god kvalitet fremdeles være utfordrende å sikre.

Det ble gjort en vurdering av Q verdi ca. ved kote 45 i fjellsiden under befaringen. Q-verdi og bergmassekvalitet oppsummeres i Tabell 6. Bergmassen i området vurderes til å være i Klasse B som tilsvarer god bergmassekvalitet.

Tabell 6. Q-verdi og bergmassekvalitet for eksponerte bergskrenter i fjellsiden over området der Osane idrettsanlegg skal etableres.

RQD	J <sub>n</sub>	J <sub>r</sub>	J <sub>a</sub>	J <sub>w</sub>	SRF	Q-verdi	Bergmassekvalitet
90-100	9-12	1,5	1	1	1	12,9	Godt

Bergmassekvalitet Q regnes ved følgende formel:

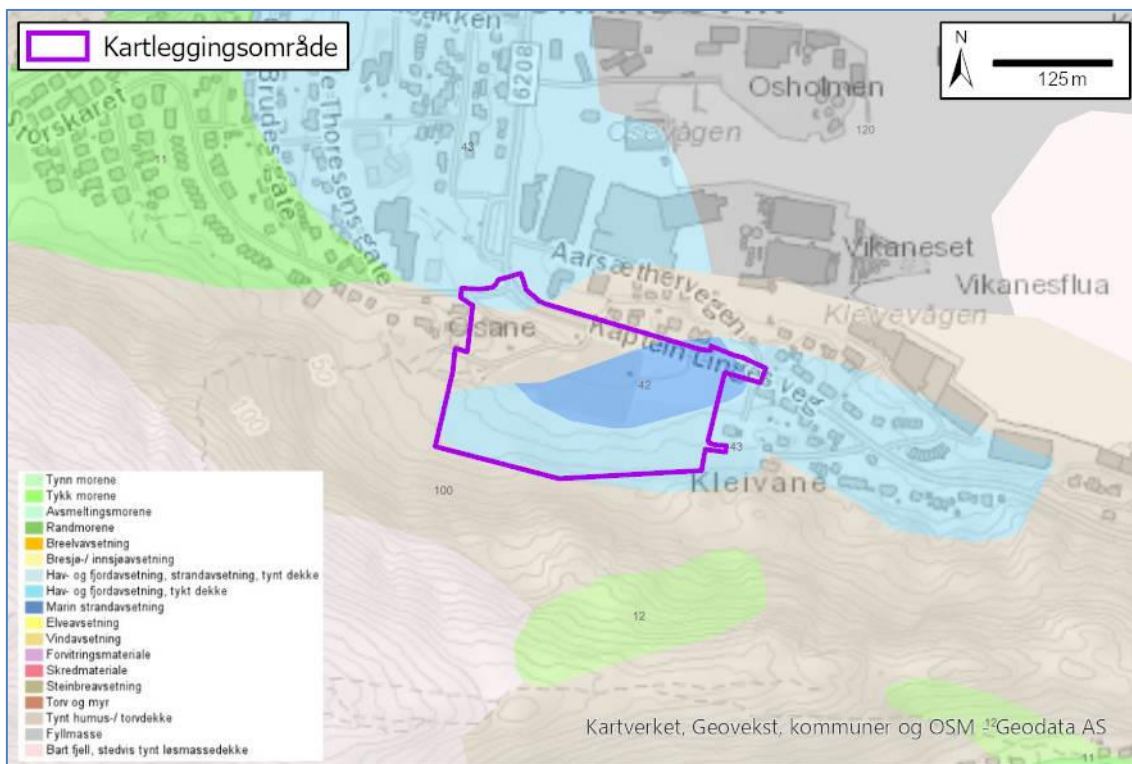
$$\text{Bergmassekvalitet: } Q = \frac{RQD}{J_n} * \frac{J_r}{J_a} * \frac{J_w}{SRF}$$

### Løsmasser

NGUs løsmassekart [10] i 1:50 000 viser at det i kartleggingsområdet/reguleringsområdet og i foten av fjellsiden hovedsakelig er «*marin strandavsetning, sammenhengende dekke*» og «*hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen*». Det er også et lite område med «*humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn*» i den vestlige delen av kartleggingsområdet.

I den sentrale delen av fjellsiden, fra kote 30-130, er det «*humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn*». I den sørøstlige delen av fjellsiden er det et lite område med «*morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen*». Videre oppover mot toppen av Sukkertoppen er det hovedsakelig bart fjell: «*områder som stort sett mangler løsmasser, mer enn 50% av arealet er fjell i dagen*» i den øverste delen av fjellsiden. Merk at kartet er i målestokk 1:50 000 og har noen usikkerheter. Det presiseres at det trolig er en fylling der den eksisterende grusbanen er etablert, Figur 6.





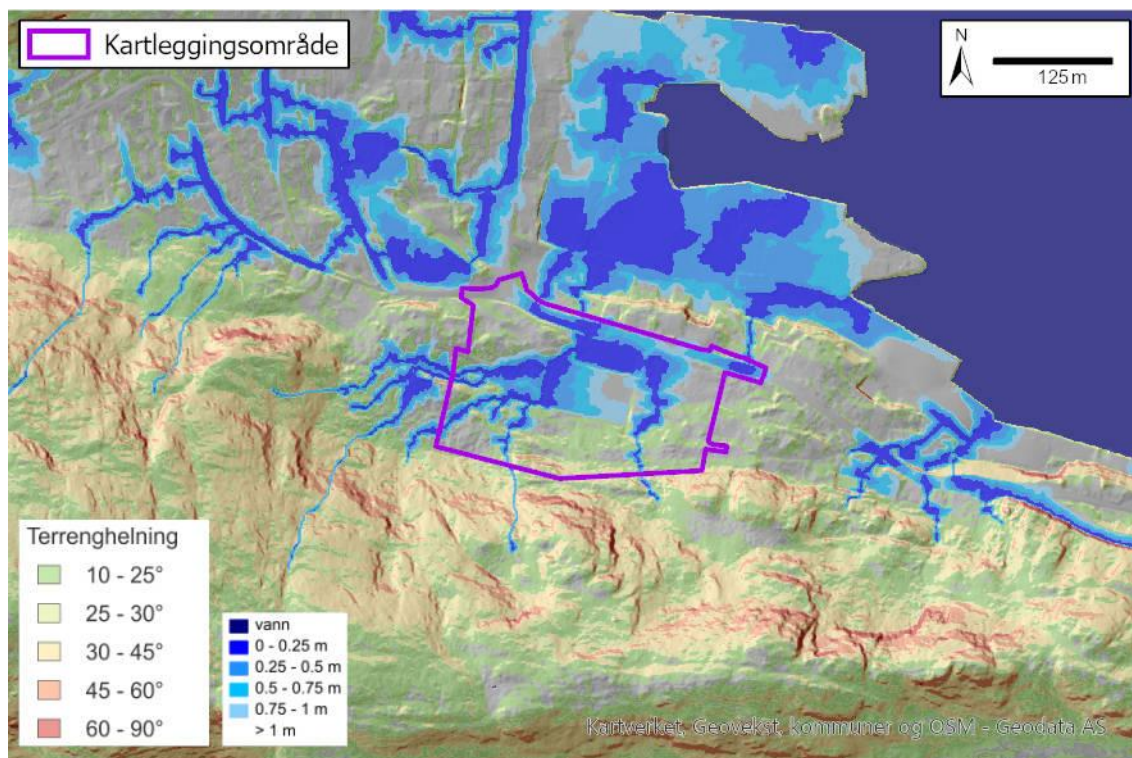
Figur 5. Løsmassekart fra NGU [10] i 1:50 000 i området det skal etableres idrettsanlegg.



Figur 6. Fylling under nåværende grusbane.

## Drenering

Topografiske kart for området [10] viser kanalisert overflatedrenering, se markfuktighetskart i Figur 7. Dreneringen går primært fra den sentrale og nedre delen av fjellsiden. Under befaringen var det svært vått i myrområdet og generelt vått i terrenget over myrområdet. Det ble også observert noen små drenerende løp i terrenget.



Figur 7. Drenering og terrenghelning i det vurderte området.

## Vegetasjon

Vegetasjonen i området består av blandingskog og furuskog. Under befaringen ble det observert blandingskog i hele området, mye busker og gress. Området ved foten av fjellsiden var hovedsakelig preget av gress, lyng, strå og busker. Videre oppover fjellsiden er det stort sett bart, med noe små klynger av trær. Figur 8 viser et dronefoto over fjellsiden. Figur 9 og Figur 10 viser vegetasjon (og i lite grad løsmasser) i området ved foten av fjellsiden.





*Figur 8. Dronefoto over området det skal etableres idrettsanlegg og fjellsiden oppover mot Sukkertoppen.*



*Figur 9. Foto tatt mot sørvest i terrenget rett over der idrettsanlegget skal etableres.*



Figur 10. Foto tatt mot nordvest i området der idrettsanlegget skal etableres.

### **Installasjoner i Grunnen**

Infrastruktur som tunneler, vannledninger, el-kabler etc, eller annet i området det skal etableres idrettsanlegg må kartlegges før grunn og bergarbeidet starter.

### **Radon**

Statens strålevern anbefaler at radonnivået holdes så lavt som mulig i alle bygninger, og at tiltak iverksettes hvis radonnivået overstiger 100 Bq/m<sup>3</sup>. Det er grunneiers ansvar å foreta målinger og utføre tiltak hvis nødvendig.

Etter den nye plan -og bygningsloven skal alle nye bygninger utføres med radon beskyttelse, med mindre det kan dokumenteres at radonnivåene er lavere enn kravet, noe som er kostbart og som gir usikre resultater. Utstråling av radon fra berget vil kunne endre seg ved sprengningsarbeider ettersom det da blir mye sprekker som radon kan strømme ut av. Dersom det planlegges og utføres radonbeskyttelse i grunnen vil det ikke bli nødvendig med forundersøkelse og målinger. Erfaringsmessig er kostnadene knyttet til radonbeskyttelse ved nybygging svært minimal i forhold til de totale byggekostnadene.

## **Vurderinger og anbefalinger for planlagte grunnarbeider**

### **Byggegrop og/eller skjæringer**

#### Bergskjæringer

Bergmassen for skjæringene tilsier at man kan forvente at skjæringen består av berg med god kvalitet, men lokale forskjeller kan forekomme og bergmassen kan stedvis være dårligere. Til tross for god bergkvalitet er sprekkesystemene noe ugunstige.



Observasjoner i bergblotninger ca 30 meter sør for linjen til planlagt skjæring viser sprekkeplan med strøk NNW-SSØ med fall ca 30-40° mot planlagt byggegrop. Sprekkeplanet er også avgrenset av to andre sprekkesystemer på siden og bak. Basert på sprekkesystemenes geometri kan dette medføre planutglidning i forbindelse med utspredning av berget. Dette gjelder mest for skjæringen som vender mot sør/nord. For skjæringer som vender mot vest/øst kan kiler og toppling være ett scenario.

For å unngå/forebygge planutglidning for skjæring mot sør kan det vurderes å forbolte i skjæringstopp før utspredning. Forboltene bør stå ca 0,5-1,0m bak sprengningslinjen. Og ha fall på ca 80° inn i skjæring.

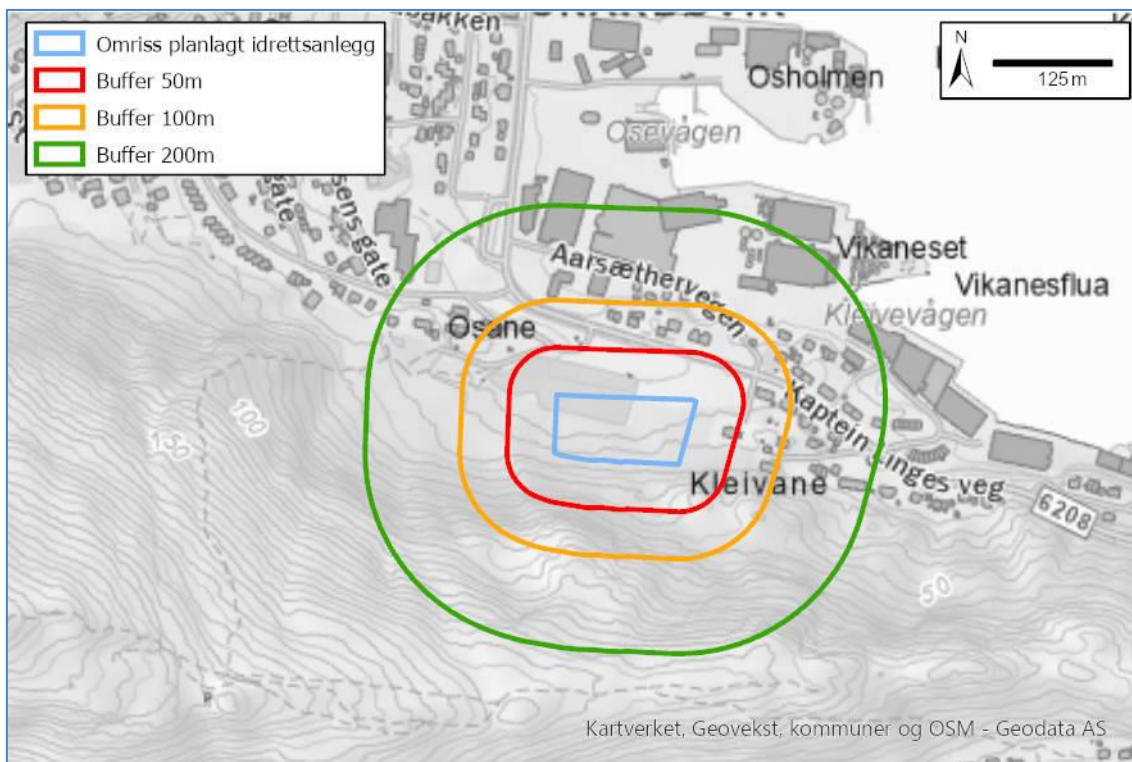
## **Generelt om sprengning/ rystelser og bergsikring**

### Sprengning

Under sprengning går en del av energien med til å sette omgivelsene i bevegelse. Dette kan skade bygninger, installasjoner og andre konstruksjoner i nærheten. Sprengningsarbeidene må planlegges og utføres slik at det ikke oppstår vibrasjonsskader på bygningskonstruksjoner eller andre installasjoner i nærheten.

### Tilstandskontroll av bygninger

I forkant av sprengningsarbeidene må det utføres tilstandskontroll av utsatte bygg og installasjoner. I norsk standard NS8141:2001 anbefales det en tilstandsregistrering av eiendommer i 50 m radius fra sprengningsstedet/tomten for eiendommer fundamentert på berg og eiendommer i 100 m radius fra sprengningsstedet/tomten for eiendommer fundamentert på løsmasser. Figur 11 viser ulike buffersoner fra idrettsbygget. Det må registreres spesielt eksisterende skader som kan forveksles med rystelsesskader.



Figur 11. Bufferoner på henholdsvis 50m, 100m og 200m fra omrisset av det som skal bli Idrettsanlegg på Osane.

En bør i tillegg kartlegge/ innhente informasjon om eventuelle rystelsesømfintlige systemer/utstyr (e.g serverrom, nøyaktighetskalibrerte maskiner) i en radius på 200 meter fra sprengningsområdet. For slike systemer må rystelseskrav vurderes spesielt.

### Rystelseskrav

Standard NS 8141:2001 [4] fastsetter en metode for å bestemme veiledende grenseverdier på grunn av grunnarbeider, som sprengning, peling, graving o.l. Grenseverdiene i standarden bygger på erfaring om sammenhengen mellom vertikal svingehastighet og virkning på byggverk ved ulike grunnforhold i Norge. Grenseverdiene gjelder vibrasjoner på byggverkets fundament, og vertikal svinghastighet  $v$  er definert ved empirisk valgte størrelser som er fastsatt med sikte på å unngå skader på byggverk. Størrelser er vektet med nedenforliggende formel:

$$v = v_0 * F_g * F_b * F_d * F_k$$

Der

$v_0$  er den ukorrigerede toppverdien av vertikal svinhastighet fastsatt til 20 mm/s.

$F_g$  er en grunnforholdsfaktor som tar hensyn til grunnforholdene byggverket står på.

$F_b$  er en byggverksfaktor som er avhengig av type og utforming av byggverket, konstruksjonsmateriale og fundamenteringsmåte. Denne faktoren er sammensatt av faktorene  $k_b$ ,  $k_m$  og  $k_f$ .

$F_d$  er en avstandsfaktor som tar hensyn til avstanden mellom vibrasjonskilde og målepunkt.

$F_k$  er en kildefaktor som tar hensyn til egenskapene til vibrasjonskilden.

Standard NS 8141:2001 er ment å skulle fange opp de fleste alminnelige forhold knyttet til fastsettelse av grenseverdier. Den omfatter kun risiko for rene vibrasjonskader i en avstand 5 – 200 m fra vibrasjonskilden. Ved sprengning nærmere enn 5 m fra et byggverk vil trykk fra sprenggasser og forskyvninger i bergmassen utgjøre en generelt større risiko enn den vertikale svinghastigheten. Standarden gjelder ikke skader fra deformasjoner/setninger i grunnen på grunn av vibrasjonsindusert virksomhet og heller ikke naturgitte vibrasjoner som jordskjelv, bølgeslag o.l. Menneskelige reaksjoner på vibrasjoner eller skader som kan oppstå på inventar og utstyr i byggverket er heller ikke betraktet i denne standarden.

#### Bygg type 1, på berg

Ut ifra kartdata kommer det frem at fundamenter til bygg står på berggrunn;  $F_g =$  **tynt avretningslag over berg=2,5**.

Bygning betraktes som BYGNINGSTYPE;  $k_b =$  vanlige boliger=1,0.

Byggmaterialet for byggene er antatt å bestå av uarmert betong, murverk, lettklinker betong og lignende;  $k_m = 1,0$ .

Fundamenteringsmåte for bygg antas å være bankett, ringmur;  $k_f = 0,7$ .

For sprengning settes en generell vibrasjonsgrense på 35 mm/s for sprenging og 28 mm/s for pigging. For overvåkning bør rystelsesmåler plasseres på henholdsvis bygningen som er nærmest vibrasjonskilden.

Det presiseres at ved sprengning nærmere enn 5 m fra et byggverk vil trykk fra sprenggasser og forskyvninger i bergmassen utgjøre en generelt større risiko enn den vertikale svinghastigheten, og trykk fra sprenggasser og forskyvninger i bergmassen blir trolig hovedutfordringen. Avstanden mellom planlagt byggegrop er ca. 45 meter fra eksisterende bygg.

#### Byggtype 2 på løsmasser

Ut ifra kartdata kommer det frem at fundamenter til bygg står på Løsmasser;  $F_g =$  sand, silt og grus =**1,0**.

Bygning betraktes som BYGNINGSTYPE;  $k_b =$  vanlige boliger=1,0.

Byggmaterialet for byggene er antatt å bestå av uarmert betong, murverk, lettklinker betong og lignende;  $k_m = 1,0$ .

Fundamenteringsmåte for bygg antas å være bankett, ringmur;  $k_f = 0,7$ .

For sprengning settes en generell vibrasjonsgrense på 7,9 mm/s for sprengning og 6,9 mm/s for pigging. For overvåkning bør rystelses måler plasseres på henholdsvis bygningen som er nærmest vibrasjonskilden.

Det presiseres at ved sprengning nærmere enn 5 m fra et byggverk vil trykk fra sprenggasser og forskyvninger i bergmassen utgjøre en generelt større risiko enn den vertikale svinghastigheten, og trykk fra sprenggasser og forskyvninger i bergmassen som igjen forskyver løsmasser blir trolig hovedutfordringen. Avstanden mellom planlagt byggegrop er ca. 45 meter fra eksisterende bygg.

### **Generelt om sikring av bergskjæringer**

Før sprengning nært eksisterende bygg og murer vurderes plassering av eventuelle forbolter for å unngå unødvendig «bakbryting» ved utsprengningen.

Rensk er en viktig del av sikringen. Det gjelder både arbeidssikring og permanent sikring. Det vil sannsynligvis bli behov for ordinær maskinrensk, manuell spettrensk, og muligens spylrensk, slik at boltesikring begrenses der det er mulig. Løsmasser og vegetasjon renskes til minimum 2 meter bak skjæringskant, hvorpå det etableres stabil graveskråning om mulig. Det kan bli aktuelt å sikre lave løsmasseskråninger med sognemur. Ev. løsmasseskråninger med mektighet over 1 meter må vurderes av geoteknikker.

Større sprekkeavgrensede blokk/blokkparti som ikke lar seg renske ned må sikres med bolter. Det anbefales systematisk boltesikring for ugunstige bergpartier. For store partier med slepper i fot av skjæringen anbefales boltesikring for å stabilisere foten av sleppene. All bergsikring prosjekteres av ingeniørgeolog under oppfølging. Det antas at sikring i hovedsak kan utføres med konvensjonelle bergbolter, fjellbånd og steinsprangnett. Det skal benyttes kamstålbolter, fjellbånd og nett med dobbelt korrosjonsbeskyttelse (varmforsinket og pulverlakkert). Tilbehør for bolter (kule, skive og mutter) skal også være dobbelt korrosjonsbeskyttet.

Der det er behov for midlertidig boltesikring for umiddelbar sikringseffekt benyttes endeforankrede bolter med polyester. Det kan også bli behov for permanent sikring av deler av skjæringsflaten med steinsprangnett eller tilsvarende. Dette gjelder spesielt dersom skjæringene skal stå åpen med mulighet for ferdsel/ personopphold, bygg under.

Om man ikke klarer å sikre med konvensjonelle midler (f.eks. ved borhullskollaps i dårlig berg) vil det kunne bli aktuelt å benytte selvboende stag av typen Ischebeck TITAN eller tilsvarende.

All sikring skal følges opp og prosjekteres av geolog.

### Arbeidssikring

Det er primært entreprenørens ansvar å planlegge og utføre nødvendig arbeidssikring for sine arbeidere utover driftsrensen.

## Oppsummering og konklusjon

Tiltaket faller inn under geoteknisk kategori 2 og tiltaksklasse 2 med krav om uavhengig kontroll av både prosjektering og utførelse.

Vibrasjonsgrenser for sprengingsinduserte rystelser mot bygning på berg er satt til 35 mm/s og 28 mm/s for pigging. Ved sprenging nærmere enn 5 m må uttaksmetoden vurderes spesielt etter berget er avdekket. For byggverk plassert på løsmasser settes en generell vibrasjonsgrense på 7,9 mm/s for sprenging og 6,9 mm/s for pigging

Sprenging må vurderes utført ved bruk av forbolting, særlig i den sørvendte planlagte skjæringen.

Etter sprengning må alle skjæringer renskes grundig (maskin-, spyl- & spett/håndrensk) før inspeksjon av geolog. Geolog vurderer nødvendig sikring iht. arbeidssikkerhet og stabilitet i permanent tilstand. Det vurderes dit hen at all sikring kan utføres ved hjelp av vanlige sikringsmidler dvs. bergbolter, bergbånd og steinsprangnett. Permanent tilstand inkluderer også bergparti som kan utøve laster på fundamenter under tilbakefyllingsnivå.

Evt. Løsmasseskråninger med høyde over 1 meter må vurderes av geoteknikker.

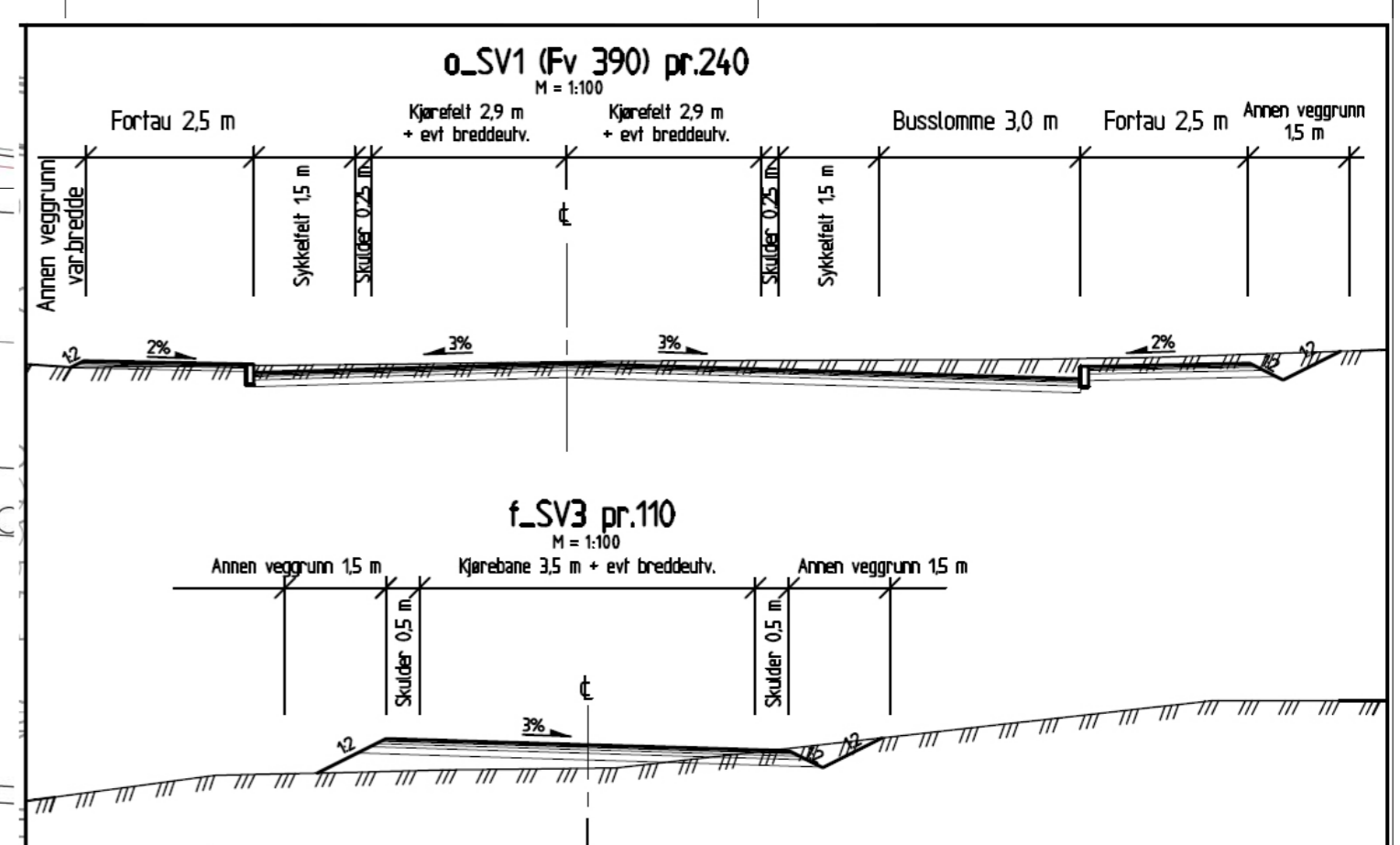
Det kan vurderes å legge til rette for en fanggrøft for å spare bruk av steinsprangnett. Dersom dette blir aktuelt anbefales det å sette opp et gjerde for å unngå ferdsel under skjæring.

Permanentsikring i område prosjekteres til å tilfredsstille sikringsklasse S3, og i noen tilfeller ved i uteområder med lavere personopphold, kan S2 vurderes, med nominell sannsynlighet for nedfall henholdsvis mindre enn 1/5000 og 1/1000.

## Referanser

- [1] Sweco, «Osane Idrettshall, Ålesund kommune. Skredfarevurdering,» Sweco, Bergen, 2013.
- [2] Sweco, «Osane idrettshall skredfareviurdering,» Sweco, Bergen, 2022.
- [3] DiBK, «Byggteknisk forskrift,» [Internett]. Available: <https://dipk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/..>
- [4] Standard Norge, «Eurocode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016».
- [5] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering-Del 1 Allmenne regler NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016».
- [6] Kartverket, «Hoydedata,» [Internett]. Available: [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no).
- [7] NGU, «NGU Berggrunnskart,» [Internett]. Available: [www.ngu.no](http://www.ngu.no).
- [8] NGU, «NGU Løsmassekart,» [Internett]. Available: [www.ngu.no](http://www.ngu.no).
- [9] Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS, «WMS-kart,» [Internett]. Available: <http://services.geodataonline.no/arcgis/services>.
- [10] Statens vegvesen, «Handbok N200 Vegbygging,» 2018.





**TEGNFORKLARING:**

<b>BEBYGGELSE OG ANLEGG (PBL. §12-5, NR. 1)</b>	<b>HENSYNSONER (PBL. §12-6)</b>
<b>a_BBF</b> Frittliggende småhusbebyggelse	Sirkingsone - Frisikt
<b>o_BI</b> Idrettsanlegg, offentlig	Hensynsone - Ras- og skredfare (H310)
<b>SAMFERDSELSANLEGG OG TEKNISK INFRASTRUKTUR (PBL. §12-5, NR. 2)</b>	<b>JURIDISKE LINJER OG PUNKT</b>
<b>o_SKV</b> Kjøreveg, offentlig	Planens begrensning
<b>f_SKV</b> Kjøreveg, felles	Formålsgrense
<b>o_SVT</b> Annen veggrunn - tekniske anlegg, offentlig	Byggegrense
<b>o_SVG</b> Annen veggrunn - grøntareal, offentlig	Regulert tomtegrense
<b>o_SF</b> Fortau, offentlig	Eiendoms grense som skal oppheves
<b>o_SG</b> Gangveg/gangareal, offentlig	Regulert senterlinje
<b>o_SS</b> Sykkelfelt, offentlig	Frisiktslinje
<b>o_SKH</b> Kollektivholdeplass/leskur, offentlig	Sirkingsonegrense
<b>o_SP</b> Parkeringsplass, offentlig	Grense for fareområde
<b>GRØNNSTRUKTUR (PBL. §12-5, NR. 3)</b>	Bebyggelse som inngår i planen
<b>o_GF</b> Friområde, offentlig	Avkjørsel
	Stenging av avkjørsel

**Vedtatt av denne planen medfører endring/oppeving av følgende reguleringsplan(er):**  
 346 - Reguleringsplan for Skarbøvik, stadfestet av fylkesmannen 22.09.1986  
 346.a - Omlegging av fylkesveg mellom Kaptein Linges veg og tunnelinnslaget i Osane, 08.09.1987  
 591 - Mindre endring Kaptein Linges veg 23, godkjent 22.09.2008

**Kartopplysninger**  
 Kilde for basiskart:  
 Dato for basiskart:  
 Koordinatsystem: UTM sone 32 / Euref89  
 Høydegrunnlag: NN 1954

Papirtype: Bright White 90g/m<sup>2</sup> - Gregersen A/S  
 Ekvidistanse: m  
 Kartmålestokk 1:1000  
 0 10 20 30 40 m

**AREALPLAN ETTER PLAN- OG BYGNINGSLOVEN AV 2008**  
**Reguleringsendring innenfor reguleringsplan for Skarbøvik**  
**Osane idrettshall**

Nasjonal arealplan-ID  
 Plantype: **Detaljregulering**  
 Forslagsstiller: **Ålesund komm. eiendom KF**

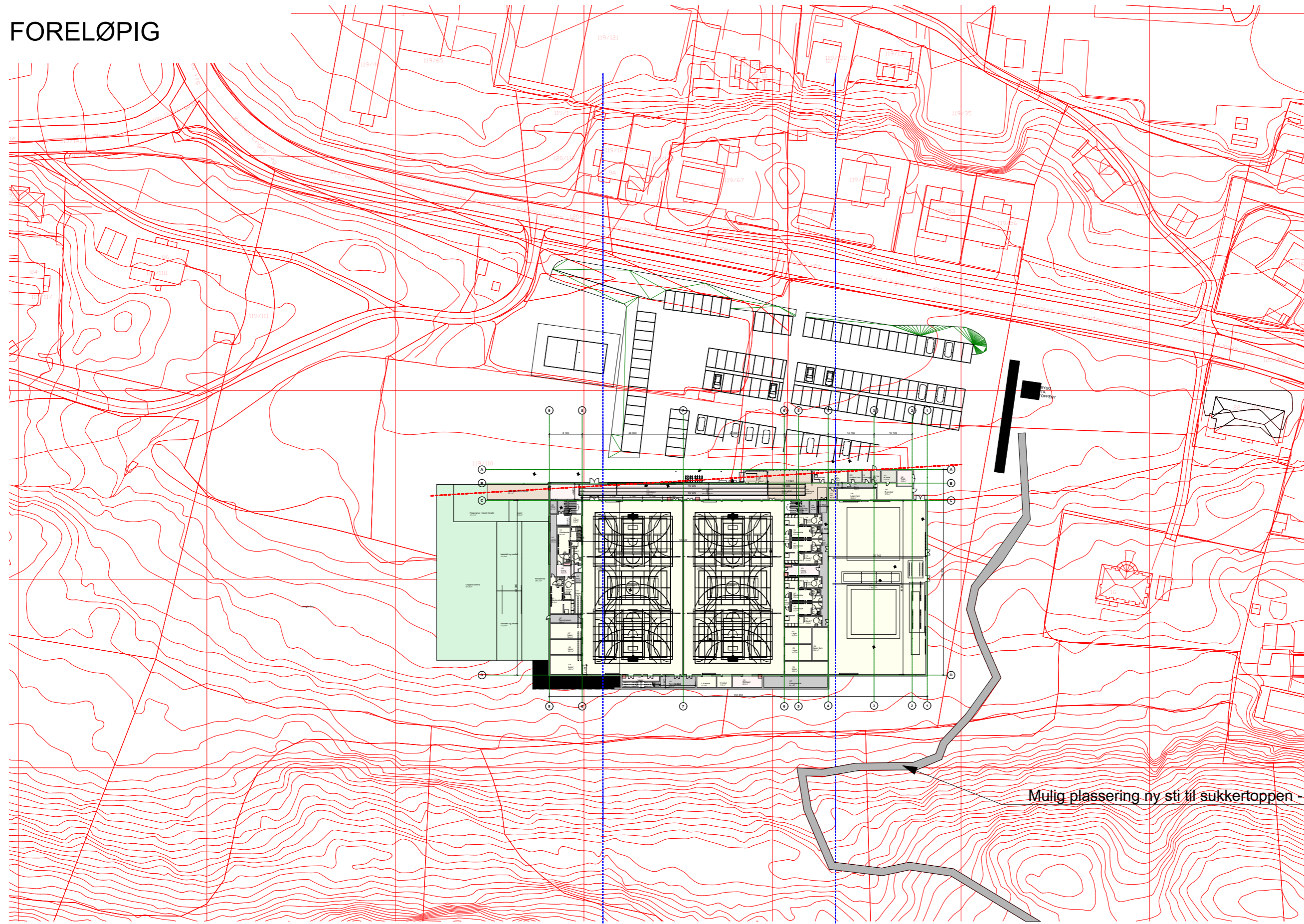
**SAKSBEHANDLING ETTER PLAN- OG BYGNINGSLOVEN**

REVISJONER:	DATE	SIGN.
A. Revidert etter offentlig ettersyn	21.01.2015	MN/AS

Planvedtak, jf. pbl. §12-12:	Vedtaksorgan	Saksnr.	Dato	Sign.
Egendogkjenning	Ålesund bystyre	019/15	05.03.2015	
2. gangs behandling av planforslag	Ålesund formannskap	011/15	10.02.2015	
Høring og offentlig ettersyn fra/til:			24.08. - 07.10.2013	
1. gangs behandling av planforslag	Ålesund formannskap	087/13	19.08.2013	
Kunngjøring av oppstart av planarbeidet:			22.12.2012	
<b>PLANEN ER UTARBEIDET AV:</b> <b>Nordplan AS, 6. juni 2013</b>	TEGNNR.	REV. NR.	SAKSBEH.	
		<b>A</b>	ASS	



# FORELØPIG



Mulig plassering ny sti til sukkertoppen - oppstart sept 2022

Rev	Nr	Beskrivelse	Dato	Sign	Kontr



Tegning  
**Utomhusplan**  
 Osane Idrettshall  
 Adresse 0000 Sted

Prosjektnr.  
**5530**  
 Fase.  
**Foreløpig**

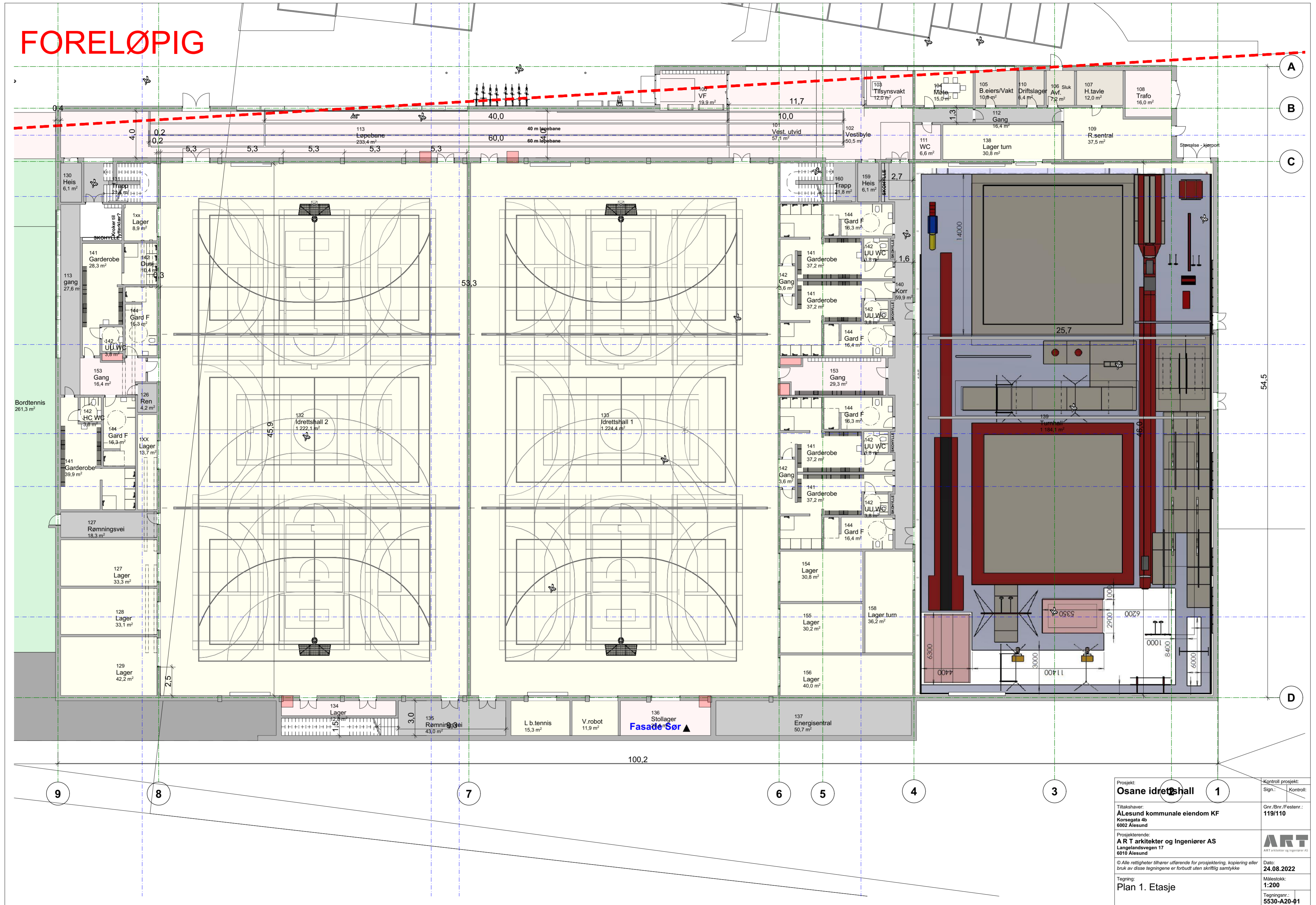
Dato:  
**29.08.2022**  
 Sign.

Gnr./Bnr.  
**Gnr/Bnr**  
 Kontroll

Mål:  
**1:2000,**  
**1:1000**  
 Godkjent

Tegningsnr.  
**5530-A10-02**  
 Rev. ID

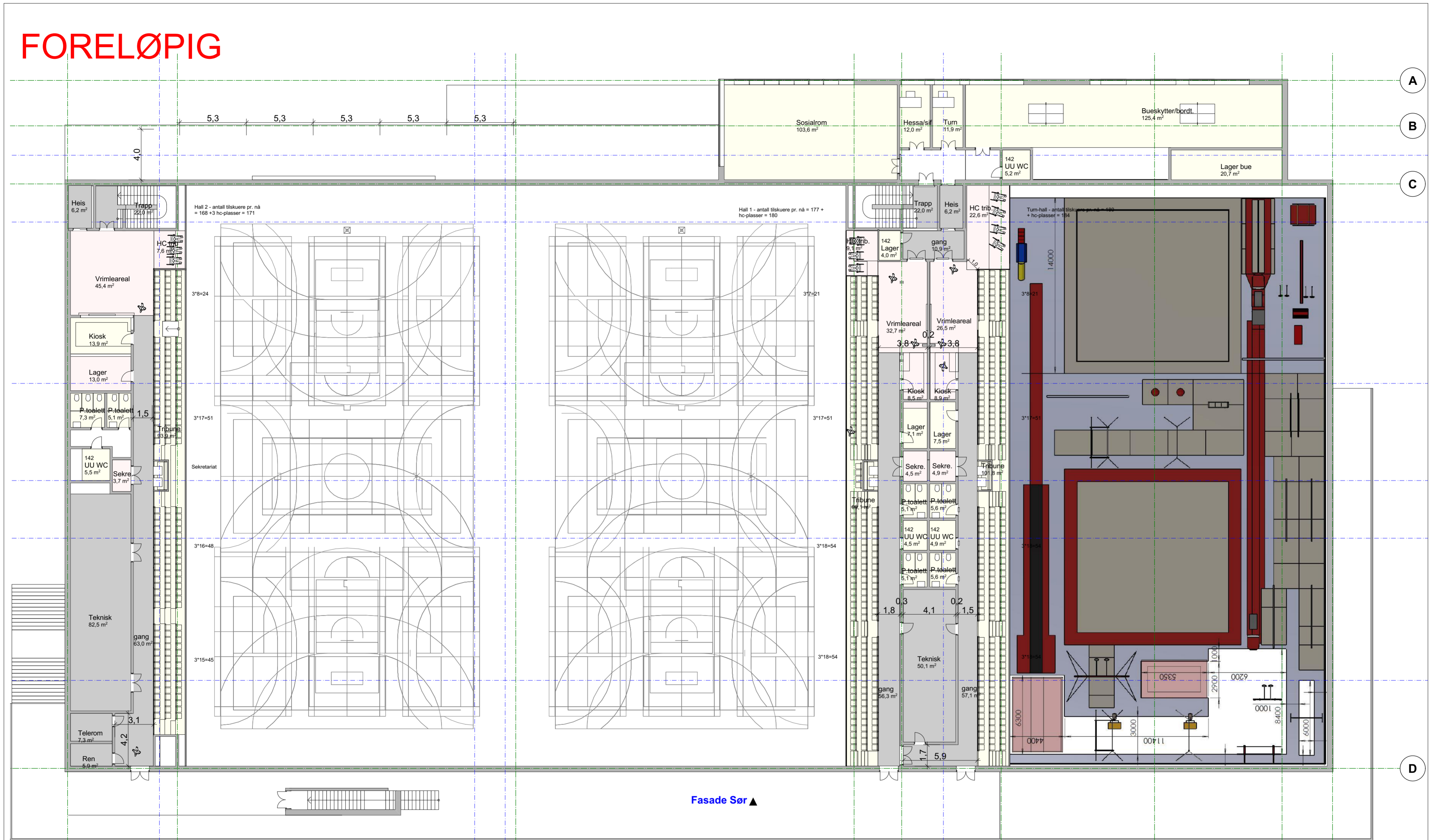
# FORELØPIG



Prosjekt: <b>Osane idrettshall 1</b>	Kontroll prosjekt: Sign.: _____ Kontroll: _____
Tiltakshaver: <b>Ålesund kommunale eiendom KF</b> Korsegata 4b 6002 Ålesund	Gnr./Bnr./Festnr.: <b>119/110</b>
Prosjekterende: <b>ART arkitekter og ingeniører AS</b> Langlandsvegen 17 6010 Ålesund	
© Alle rettigheter tilhører utferende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke	Dato: <b>24.08.2022</b>
Tegning: <b>Plan 1. Etasje</b>	Målestokk: <b>1:200</b>
	Tegningsnr.: <b>5530-A20-01</b>

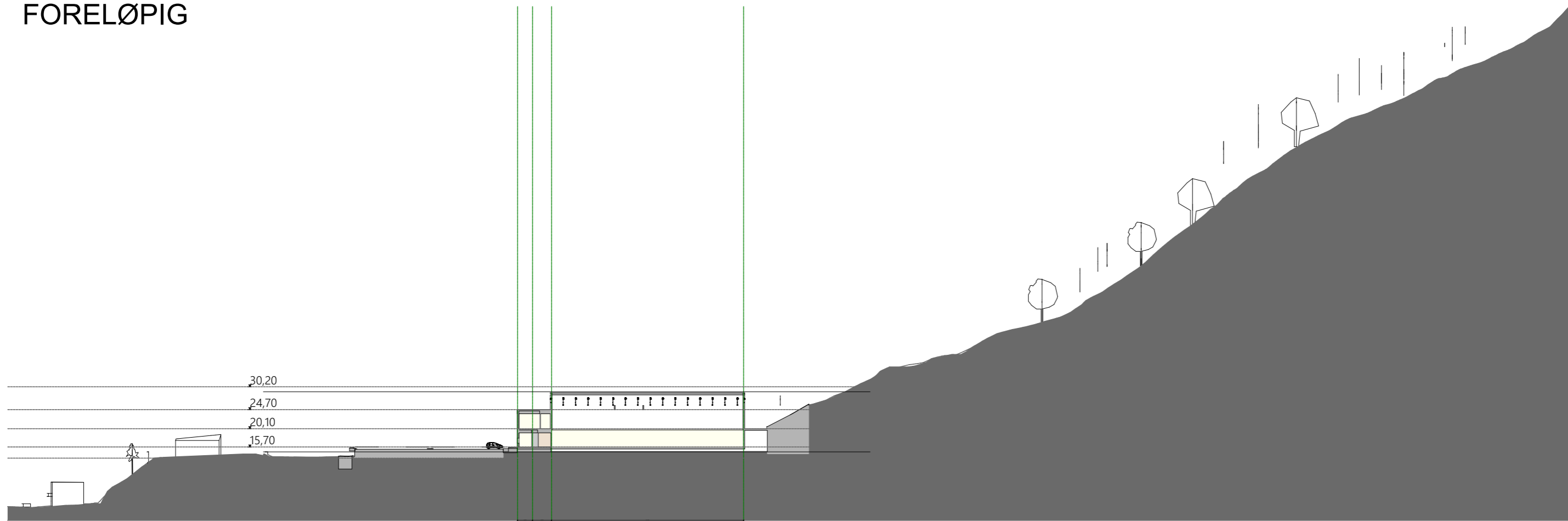


# FORELØPIG



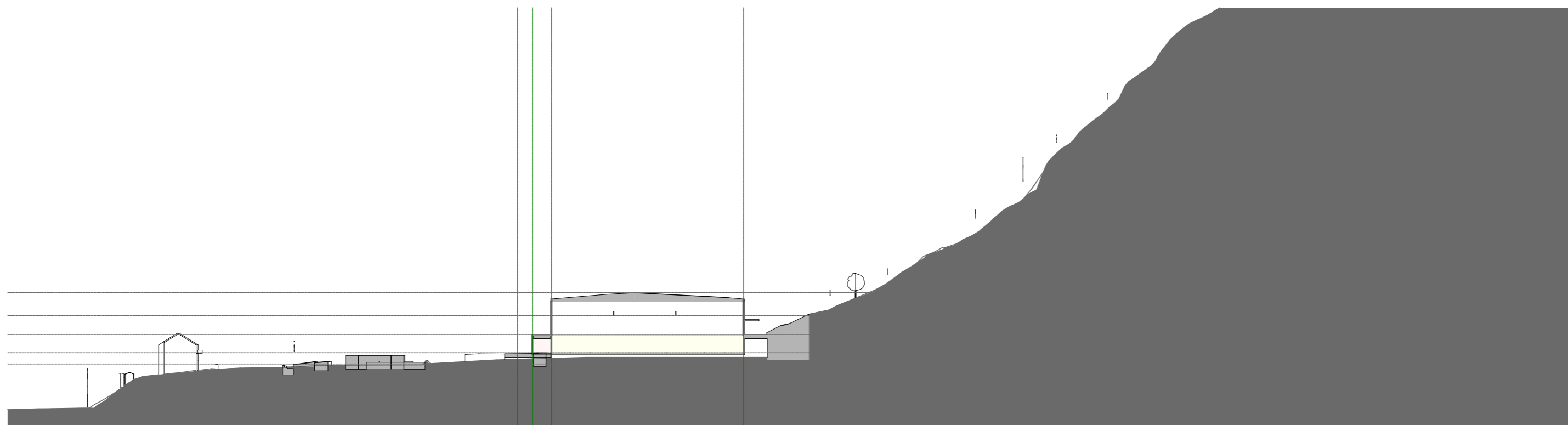
Prosjekt: <b>Osane idrettshall</b>	Kontroll prosjekt: Sign.:      Kontroll:
Tiltakshaver: Alesund kommunale eiendom KF Korsegata 4b 6002 Alesund	Gnr./Bnr./Festnr.: 119/110
Prosjekterende: ART arkitekter og ingeniører AS Langlandsvegen 17 6010 Alesund	ART ART arkitekter og ingeniører AS
© Alle rettigheter tilhører utferende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke	Dato: 24.08.2022
Tegning: Plan 2. Etasje	Målestokk: 1:200
	Tegningsnr.: 5530-A20-02

FORELØPIG



Terrengsnitt A

1:1000



Terrengsnitt B

1:1000

Rev	Nr	Beskrivelse	Dato	Sign	Kontr



Tegning  
**Terrengsnitt A og B**  
 Osane Idrettshall  
 Adresse 0000 Sted

Prosjektnr.  
**5530**  
 Fase.  
**Foreløpig**

Dato:  
**29.08.2022**  
 Sign.

Gnr./Bnr.  
**Gnr/Bnr**  
 Kontroll

Måt:  
**1:1000**  
 Godkjent

Tegningsnr.  
**5530-A30-01**  
 Rev. ID






# 10232195\_N01\_A01\_Premissnotat

Endelig revisjonsrapport

2022-09-28

Opprettet:	2022-09-28
Av:	Karoline Ertesvåg (karoline.ertesvag@sweco.no)
Status:	Signert
Transaksjons-ID:	CBJCHBCAABAAIZSsfThWH95mEjaThrDakxSRAVqpx7SJ

## "10232195\_N01\_A01\_Premissnotat"-historikk

-  Dokument opprettet av Karoline Ertesvåg (karoline.ertesvag@sweco.no)  
2022-09-28 - 15:05:58 GMT
-  Dokument sendt via e-post til Roger Sørstø Andersen (roger.andersen@sweco.no) for signering  
2022-09-28 - 15:08:38 GMT
-  E-postmelding vist av Roger Sørstø Andersen (roger.andersen@sweco.no)  
2022-09-28 - 15:10:56 GMT
-  Dokument e-signert av Roger Sørstø Andersen (roger.andersen@sweco.no)  
Signaturdato: 2022-09-28 - 15:13:21 GMT - Tidskilde: server
-  Dokument sendt via e-post til Karoline Ertesvåg (karoline.ertesvag@sweco.no) for signering  
2022-09-28 - 15:13:25 GMT
-  E-postmelding vist av Karoline Ertesvåg (karoline.ertesvag@sweco.no)  
2022-09-28 - 15:13:49 GMT
-  Dokument e-signert av Karoline Ertesvåg (karoline.ertesvag@sweco.no)  
Signaturdato: 2022-09-28 - 15:14:04 GMT - Tidskilde: server
-  Avtale fullført.  
2022-09-28 - 15:14:04 GMT