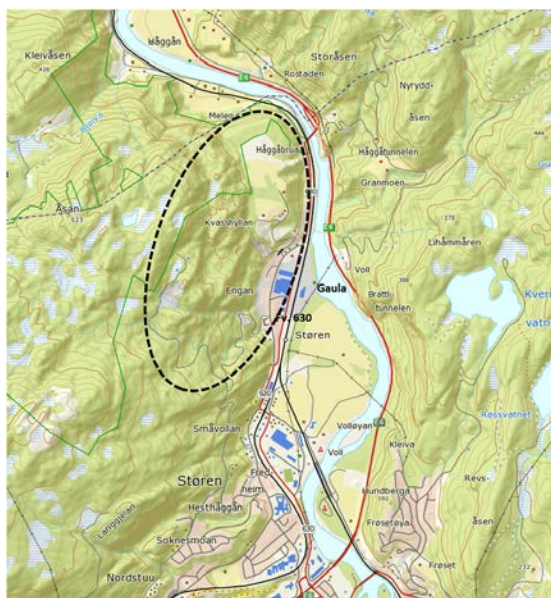

RAPPORT

ROS-analyse til reguleringsplan for Furukollen og Olaplassen

OPPDRAKSGIVER
E6 Pukk og Grus AS

EMNE
ROS-analyse

DATO / REVISJON: 27.09.2017 / 00
DOKUMENTKODE: 418363-PLAN-PBL-017-rev.00



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Furukollen og Olaplassen	DOKUMENTKODE	418196-1-PLAN-PBL-011-rev.01
EMNE	ROS-analyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	E6 Pukk og Grus AS	OPPDRAAGSLEDER	Sissel Enodd
KONTAKTPERSON	Arne Winsnes og Tore Ramlo	UTARBEIDET AV	Sissel Enodd; Audun Andersen m.fl.
GNR./BNR	45/1. 45/21, 45/46	ANSVARLIG ENHET	3032 Midt Arealplan og landskap

SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utarbeidelsen av reguleringsplan for Furukollen og Olaplassen. Analysen er basert på kjent kunnskap ut fra offentlige databaser, befaringer og planbeskrivelse med konsekvensutredning.

Analysen har ikke avdekket risiko- og sårbarhetsforhold som tilsier at arealet ikke er egnet til utbyggingsformålene. Totalt sett vurderes det at tiltakene i planen i liten grad vil påvirke omgivelsene på en måte som kan øke risiko for ulykker eller naturfarer.

Det er ikke avdekket hendelser som er vurdert å være sannsynlige til meget sannsynlige og ha alvorlige til svært alvorlige konsekvenser og som krever tiltak.

Oppsummerende tabell over mulige uønskede hendelser

Konsekvens Sannsynlighet	Ufarlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Meget sannsynlig				
Sannsynlig				
Mindre sannsynlig		21,28	20,23	
Lite sannsynlig		3,4,5,7,10,11,13,18,25	1,2,6,7,12,26,27,30	

For hendelser som faller inn under rød gul kategori er mulige mottiltak vurdert. Dette gjelder temaene: 20. Risikofylt virksomhet og 23. Ulykke med farlig gods. Risiko er vurdert å ikke kreve avbøtende tiltak i planen.

ROS-analysen peker på avbøtende tiltak som vil redusere risikoen for og konsekvensene av de ulike hendelsene. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen.

Analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreducerende tiltak vil være mulig å redusere antall uønskede hendelser, eller redusere konsekvensen av disse til et akseptabelt nivå.

00	27.09.2017		Sissel Enodd	Torunn S. Storhov	Sissel Enodd
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

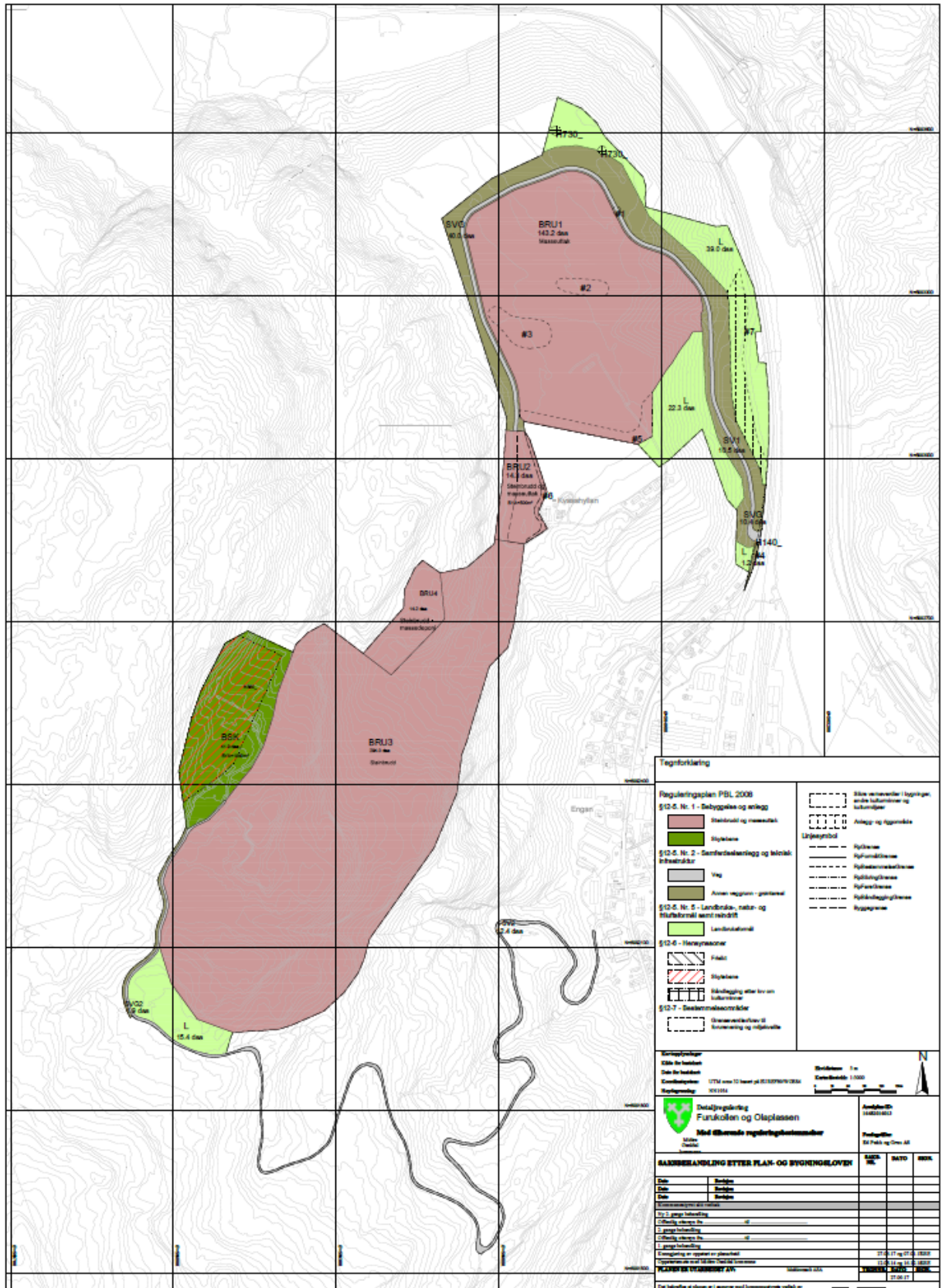
1	INNLEDNING	5
1.1	Bakgrunn.....	5
1.2	Metode	7
1.3	Forutsetninger for ROS-analysen.....	8
2	Risikoforhold	8
2.1	Uønskede hendelser, virkninger og tiltak	8
2.2	Vurdering av naturfarer	15
2.2.1	Sikkerhetsklasse.....	15
2.2.2	Områdestabilitet/fare for utglidning	15
2.2.3	Steinsprang	18
2.2.4	Snøskred og isras	19
2.2.5	Jord- og flomskred	20
2.2.6	Flom	21
3	Usikkerhet ved analysen	24

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningslovens § 4-3 krever risiko- og sårbarhets analyse (ROS-analyse) for alle planer for utbygging. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og evt. endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging.

Ytterligere redegjørelse for planforslaget og overordnede planer framgår av planbeskrivelsen og konsekvensutredning.



Figur 1-1: Plankart.

1.2 Metode

Hensikten med en ROS-analyse er å kartlegge, analysere og vurdere risiko og sårbarhet i forbindelse med tiltaket. Analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser skade på mennesker, miljø, økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner klargjøres i plansaken, slik at omfang og skader av uønskede hendelser reduseres. ROS-analysen identifiserer hvordan prosjektet eventuelt bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå, og danner grunnlag for de valgte løsningene og avbøtende tiltakene som inngår i reguleringsplanen.

Vi forutsetter at planlegging og prosjektering av tiltaket gjøres i henhold til gjeldende lover og forskrifter, også utover plan- og bygningslovgivningen. Sårbarhetstema som er utredet i konsekvensutredningen, er ikke vurdert på nytt i ROS-analysen.

Vurdering av sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe bygger på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. I denne ROS-analysen er det benyttet klassifisering som vist i DSBs veileder.

Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser er klassifisert i:

Begrep	Frekvens	Vekt
Lite sannsynlig	Hendelsen er ikke kjent fra tilsvarende situasjoner eller forhold, men det er en teoretisk sjanse, sjeldnere enn hvert 50. år	1
Mindre sannsynlig	Hendelsen kan skje, mellom én gang hvert 10. år og én gang hvert 50. år	2
Sannsynlig	Hendelsen kan skje av og til, mulig periodisk hendelse, mellom én gang hvert år og én gang hvert 10. år	3
Meget sannsynlig	Hendelsen kan skje regelmessig, forholdet er kontinuerlig tilstede, mer enn én gang hvert år	4

Tabell 1-1 Beskrivelse av sannsynlighet for at en uønsket hendelse skal inntreffe

Vurdering av uønskede hendelsers alvorlighetsgrad (konsekvens) er klassifisert som:

Begrep	Vekt	Konsekvens
Ufarlig	1	Ingen personskader eller miljøskader. Systemer settes midlertidig ut av drift. Ingen direkte skader, kun mindre forsinkelser, ikke behov for reservesystemer.
Mindre alvorlig	2	Få eller små personskader. Mindre miljøskader. Systemer settes midlertidig ut av drift. Kan føre til skader dersom det ikke finnes reservesystemer/alternativer.
Alvorlig	3	Få, men alvorlige personskader. Omfattende miljøskader. Driftsstans i flere døgn, f. eks. ledningsbrudd i grunn og luft.
Svært alvorlig	4	Døde personer eller mange alvorlig skadde. Alvorlige og langvarige miljøskader. System settes ut av drift for lengre tid. Andre avhengige systemer rammes midlertidig. Kombinasjon av flere viktige funksjoner ute av drift.

Tabell 1-2 Beskrivelse av forventet konsekvens/skadeomfang av en hendelse

Sannsynlighet og konsekvens av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en hendelse representerer. Vurderingene av sannsynlighet og konsekvens er sammenstilt i en risikomatrix, hvor farge angir risiko av uønsket hendelse. Hendelser som kommer opp i øvre høyre del i risikomatrixen (rødt område) har store konsekvenser og stor sannsynlighet, mens hendelser i nedre venstre del (grønt område) er mindre farlige og lite sannsynlige.

Konsekvens Sannsynlighet	Ufarlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Meget sannsynlig	4	8	12	16
Sannsynlig	3	6	9	12
Mindre sannsynlig	2	4	6	8
Lite sannsynlig	1	2	3	4

Tabell 1-3 Tabell som viser samlet risikovurdering

- Hendelser i røde felt: Tiltak nødvendig
- Hendelser i gule felt: Tiltak vurderes ut fra kostnad i forhold til nytte
- Hendelser i grønne felt: akseptabel risiko/tiltak ikke nødvendig
- Tiltak som reduserer sannsynlighet vurderes først. Hvis dette ikke gir effekt eller ikke er mulig, vurderes tiltak som begrenser konsekvensene

Risikomatriksen beskriver risikoen etter at mottiltaket er vurdert.

Hendelser som er vurdert å være sannsynlige til meget sannsynlige og ha alvorlige til svært alvorlige virkninger, krever tiltak. Forslag til tiltak er nevnt i høyre kolonne i tabell i kap. 2.

Analysen er basert på kjent kunnskap ut befaringer fra offentlige databaser, samt planbeskrivelse med konsekvensutredning.

1.3 Forutsetninger for ROS-analysen

ROS-analysen legger vekt på temaer som representerer en spesiell risiko i forbindelse med planforslaget. Fokus skal rettes mot det som er spesielt ved at virksomheten lokaliseres som foreslått, og ikke generelle trekk ved virksomheten som er uavhengig av lokalisering. Hendelser som vurderes i analysen er forhold som kan oppstå plutselig og uforutsett, og ha store konsekvenser for mennesker, miljø og samfunn.

Det forutsettes at planlegging og prosjektering av tiltaket gjøres i henhold til gjeldende lover og forskrifter, også utover plan- og bygningslovgivningen. ROS-analysen vurderer derfor ikke temaer som er sikret gjennom annet regelverk med krav til utredning, eller inngår i planbeskrivelsen. Eksempler på dette er radon og brannsikkerhet i bygg, som forutsettes ivaretatt iht. byggteknisk forskrift (TEK 17). Sårbare naturområder omtales heller ikke, da dette er et utredningskrav i planbeskrivelsen, jf. naturmangfoldloven. Forninner (automatisk fredete kulturminner) ivaretas gjennom kulturminneloven, og må belyses i planbeskrivelsen. Forurenset grunn ivaretas gjennom forurensningsforskriften, og inngår derfor heller ikke i ROS-analysen. Luftforurensning og støyforhold anses heller ikke som et risikofylt tema, og forutsettes belyst i planbeskrivelsen. Disse temaene omtales derfor ikke i ROS-analysen.

Driftsplan for masseuttaket og steinbruddet iht. mineralloven skal ivareta sikker drift og krav til sikring. Disse forholdene omtales derfor ikke i ROS-analysen.

Sikkerhet ved bruk av skytebaneanlegget er forutsatt ivaretatt av sikkerhetsinstruks med bestemmelser for bruk av hver bane. Sikkerhetsinstruksen skal være godkjent av politiet.

2 Risikoforhold

2.1 Uønskede hendelser, virkninger og tiltak

Tabellen under viser mulige uønskede hendelser, vurdering av sannsynlighet (S), konsekvens (K), risiko (R) med kommentar og beskrivelse av ev. tiltak. Grønt er utenfor risiko-området, gult krever vurdering av tiltak og rødt krever tiltak iverksatt.

Hendelse/situasjon	Aktuelt ja/nei	Sann- synlighet	Konse- kvens	Risiko	Kommentar/tiltak
Natur-, klima- og miljøforhold					
<i>Ras/skred/flom/grunnforhold. Er området utsatt for eller kan tiltak i planen medføre risiko for:</i>					
Hendelse/situasjon	Aktuelt ja/nei	Sann- synlighet	Konse- kvens	Risiko	Kommentar/tiltak
1. Områdestabilitet/ fare for utglidning	Ja	1	3	3	Jf. pkt. 2.2.2
2. Steinsprang	Ja	1	3	3	Jf. pkt. 2.2.3
3. Snøskred og isras	Ja	1	2	2	Jf. kap. 2.2.4
4. Snødrift	Ja	1	2	2	
5. Jord- og flomskred	Ja	1	2	2	Jf. pkt. 2.3.5
6. Sekundærvirkning av skred (f. eks. oppdemming eller flodbølge)	Ja	1	3	3	Et stort løsmasseskred ut i Gaula vil kunne gi oppdemming. Sannsynligheten for at det skal skje vurderes å være liten. Omfanget av et ras vil sannsynligvis være begrenset da nedbørsfeltet er begrenset og stabiliteten i massene er vurdert å være god. Konsekvens vil likevel kunne være alvorlig.
7. Flom i elv, bekk og på overflate	Ja	1	2	2	Jf. pkt. 2.2.6
8. Tidevannsflom/ Stormflo/ havnivåstigning	Nei				
9. Bølgeoppkylling	Nei				
10. Skog-/lyngbrann	Ja	1	2	2	Det er skog i området der steinbruddet skal utvides og planområdet grenser inntil skog i bratt terreng. Skogbunnen er delvis fuktig. Området ligger også i et klimaområde som vurderes som lite sårbart for skogbrann.
11. Vind	Ja	1	2	2	Området vurderes ikke å være særlig vindutsatt. Planen omfatter ikke konstruksjoner som vurderes å være spesielt sårbare for vind.
12. Nedbør	Ja	3	1	3	Det er sannsynlig at det kan komme kraftig regn ved tordenvær Massene på Kvasshyllan er godt drenerende. Hendelse vil kunne medføre mindre miljøskader som følge av erosjon og vurderes å være ufarlig. Grøfter og stikkrenner langs veg ut fra steinbrudd og ned langs ny atkomstveg må dimensjoneres for å håndtere overflatevann ved kraftige regnskurer.
13. Grunnvann	Ja	1	2	2	Planområdet ligger innenfor grunnvannsforekomsten Gauldalen. Det er store dybder til generell grunnvannsstand i området og det

Hendelse/situasjon	Aktuelt ja/nei	Sann- synlighet	Konse- kvens	Risiko	Kommentar/tiltak
					vurderes at det er lite sannsynlig at steinbrudd og grusuttak vil gi betydelig endringer i grunnvannsstanden, utover ev. hengende grunnvannsspeil som fører til at vann renner inn i masseuttaksområdet. Dersom det påtreffes vannførende lag (hengende grunnvann) bør vannet i første omgang forsøkes infiltrert i stedlige permeable masser. I tilfelle det oppstår uhåndterbare mengder vann, må mer detaljerte tiltak vurderes og gjennomføres.
Menneskeskapte forhold					
<i>Strategiske områder og funksjoner. Kan planen/tiltaket få konsekvenser for:</i>					
14. Veg, bru, tunnel, knutepunkt, viktige kommunikasjonsårer	Nei				
15. Havn, kaianlegg, skipsfart	Nei				
16. Sykehus, omsorgsinstitusjon, skole/ barnehage andre viktige offentlige bygg/anlegg	Nei				
17. Kraftforsyning	Nei				
18. Vannforsyning	Ja	1	2	2	Boliger på Kvasshyllan har vannforsyning fra fjellbrønn. Det vurderes å være lite sannsynlig at masseuttaket og steinbruddet vil forringe vannkvaliteten i fjellbrønnen eller påvirke grunnvannstanden slik at brønnen blir tørr. Virksomheten vil benytte drivstoff og olje i relativt små mengder, samt eksplosiver. Eksplosiver oppbevares ikke innenfor planområdet. Disse kan medføre forurensning dersom det skjer en uønsket hendelse i form av utslipp eller brann. Sannsynligheten vurderes som liten. En hendelse som fører til akutt forurensning kan gi konsekvenser for liv og helse dersom det går ned til grunnvannstrømmen til fjellbrønnen på Kvasshyllan. Man vil imidlertid trolig ha tid til å varsle brukerne av brønnen. Unntaket er dersom en lekkasje ikke er oppdaget på anlegget. Det vurderes om lite sannsynlig at en slik situasjon vil bli

Hendelse/situasjon	Aktuelt ja/nei	Sann- synlighet	Konse- kvens	Risiko	Kommentar/tiltak
					så omfattende at den gir konsekvenser for liv og helse. Konsekvensene vurderes som små. Langs lia vest for området for grusuttak og ny atkomstveg er det en reservebrønn for boligene på Kvasshyllan. Vann fra denne kommer fra oppkomme fra lia. Dette ligger høyere enn atkomstveg og grusuttak og det vurderes som lite sannsynlig at tiltak vil forringe vannkvaliteten. Risiko vurderes ikke å kreve avbøtende tiltak i reguleringsplanen.
19. Forsvarsområde	Nei				
<i>Forurensningskilder. Berøres planområdet av eller kan tiltak i planen medføre risiko for:</i>					
20. Risikofylt virksomhet (f.eks. kjemikalier/ eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	Nei	2	3	6	Det brukes eksplosiver ved sprenging i steinbruddet. Dette transporteres inn kun når det skal brukes. Det er lite ferdsel i området annet enn de som arbeider i virksomheten. Konsekvensene ved en brann eller eksplosjon for liv og helse kan være opp til store. Miljøskader vil kun være lokale i steinbruddet og konsekvensene vurderes som små. Det er lite bebyggelse ved steinbruddet og en brann/eksplosjon i bruddet vil kunne gi skader på maskiner. Sannsynligheten for at en hendelse skal skje vurderes å være mindre. Det forutsettes at eksplosiver transporteres og brukes forskriftsmessig ift. HMS og interne rutiner. Risiko vurderes ikke å kreve avbøtende tiltak.
21. Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp etc.	Ja	2	2	4	Det skal deponeres og mellomlagres rene masser innenfor planområdet. Dette er avdekkingsmasser som mellomlagres og tilførte masser ved igjenfylling etter endt grusuttak. Virksomheten benytter drivstoff og olje i relativt små mengder, samt eksplosiver. Eksplosiver oppbevares ikke innenfor planområdet. Disse kan medføre akutt forurensning dersom det skjer en uønsket hendelse i form av utslipp eller brann. Sannsynligheten vurderes som liten. Risikoen for at overvann fra planområdet skal drenere direkte til Gaula anses som liten, som følge av at det er ca. 80 – 100 m med

Hendelse/situasjon	Aktuelt ja/nei	Sann- synlighet	Konse- kvens	Risiko	Kommentar/tiltak
					permeable masser fra adkomstvegen og til Gaula, og at vegen skal etableres med oppsamling av overvann til en åpen grøft for kontrollert avrenning og infiltrering. Det forutsettes at olje og drivstoff mv. oppbevares og håndteres forskriftsmessig. Risiko vurderes ikke å kreve avbøtende tiltak i reguleringsplanen.
22. Elektromagnetiske felt	Nei.				
<i>Transport og trafiksikkerhet. Er det risiko for:</i>					
23. Ulykke med farlig gods	Ja	2	3	6	Det transporteres eksplosiver inn til steinbruddet. Det er lite ferdsel i området annet enn de som arbeider i virksomheten. Atkomstvegen vurderes å ha kurvatur, stigningsforhold og bredde som gjør at sannsynligheten for at det skal skje en ulykke ved transport inn til anlegget vurderes å være liten. Konsekvensene ved en brann eller eksplosjon for liv og helse kan bli til store. Miljøskader vil kun være lokale og konsekvensene vurderes som små. Det er lite bebyggelse ved atkomstvegen og en brann/eksplosjon i bruddet vil kunne gi skader på maskiner. Sannsynligheten for at en hendelse skal skje vurderes å være liten. Det forutsettes at eksplosiver transporteres forskriftsmessig. Risiko vurderes ikke å kreve avbøtende tiltak.
24. Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet til området	Nei				
25. Ulykke i avkjørselspunkt	Ja	1	2	2	Avkjørsel er kun for tiltakene og utformes iht. Statens vegvesen sine krav. Avkjørselen ligger på en oversiktlig strekning. Det er ikke registrert trafikkulykker på strekningen. Sannsynlighet vurderes å være liten. Konsekvens ved slike ulykker vil sannsynligvis være materielle skader og ev. mindre personskader, mindre alvorlig. Tiltak for å redusere risikoen for trafikkulykker ved ny avkjørsel er å sikre god sikt. Dette er ivare tatt med frisktsoner i plankartet.

Hendelse/situasjon	Aktuelt ja/nei	Sann- synlighet	Konse- kvens	Risiko	Kommentar/tiltak
26. Ulykke med gående/syklende	Ja	1	3	3	Det er liten trafikk med gående og syklende på fv. 630 ved avkjørselen til ny atkomstveg. Det er ikke gang-/sykkelveg eller fortau på denne strekningen pga. at svært få skal til E6 til fots eller sykkel og at det er få boliger som ligger i den retningen. Det er ikke registrert ulykker med gående eller syklende på strekningen. Sannsynlighet vurderes å være liten. Konsekvens ved slike ulykker kan være alvorlig personskade. Tiltak for å redusere risikoen for ulykker ved ny avkjørsel er å sikre god sikt. Dette er ivaretatt med frisiktsoner i plankartet. Iht. kriterier i Statens vegvesen håndbok N100 vurderes det ikke å være nødvendig med gang-/sykkelveg eller fortau.
27. Ulykke ved anleggsgjennomføring	Ja	1	3	3	Det vil være risiko for ulykker i avkjørsel fra fv. 630 ved anlegging av ny atkomstveg, jf. pkt. 25 og 26. Det vil bli sikret og skiltet ved anleggsvirksomhet.
28. Andre ulykkespunkter	Ja	2	2	4	Deler av ny atkomstveg er planlagt med stigning 1:10. Det kan være risiko for ulykker på glatt føre. Det vil være nødvendig med godt vedlikehold og strøing i vinterhalvåret. Vegen er også planlagt med relativt høy og bratt skråning ned på en side, både i nedre del mot fv. 630 og gjennom masseuttaket. Sikkerhet mot utforkjøring skal ivaretas med rekkverk iht. Statens vegvesen håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder. Vegen har god kurvatur. Bredde på 7 meter vurderes å være god slik at lastebiler kan møtes. Atkomstvegen vil være stengt for allmenn ferdsel inn til masseuttaket og steinbruddet. Trafikksikkerheten vurderes å være godt ivaretatt. Risiko vurderes ikke å kreve øvrige avbøtende tiltak.
<i>Andre forhold</i>					
29. Fare for sabotasje/terrorhandlinger	Nei				
30. Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann etc.)	Ja	1	3	3	Det er bratte fjellvegger innenfor planområdet som vil medføre personskade dersom noen faller ned. Det er lite ferdsel i disse områdene i dag. Planen medfører ikke økt ferdsel i

Hendelse/situasjon	Aktuelt ja/nei	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentar/tiltak
					de bratte områdene. Sannsynligheten vurderes som liten. Konsekvensen kan være alvorlig dersom noen faller ned.
31. Gruver, åpne sjakter, etc.	Nei				
32. Dambrudd	Nei				
33. Spesielle forhold ved utbygging/gjennomføring	Nei				
34. Andre forhold	Nei				
Foreslåtte arealformål/virksomhet:					
<i>Vil foreslått virksomhet ha tilstrekkelig sikkerhet i forhold til:</i>					
35. Brannvannforsyning	Ja				Det kan oppstå brann i pukkverk eller arbeidsbrakker. I flg. Gauldal brann og redning vil tilgang til brannvann løses med tankbil. Ny atkomstveg vil gi god atkomst for tankbiler.
36. Bortfall av strøm	Ja				Det vil være strømforsyning til brakker for personale og vekt. Bortfall av strøm kan skje, men vil ikke forårsake skader for miljø og samfunn.
37. Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Ja				Området ligger sentralt på Støren, ny atkomstveg vil gi god atkomst for utrykningskjøretøy og det vil være kort utrykningstid for nødetater.

Tabell 2-1 Tabell som viser mulige uønskede hendelser.

Oppsummerende tabell over mulige uønskede hendelser

Konsekvens Sannsynlighet	Ufarlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Meget sannsynlig				
Sannsynlig				
Mindre sannsynlig		21,28	20,23	
Lite sannsynlig		3,4,5,7,10,11,13,18,25	1,2,6,7,12,26,27,30	

Tabell 2-2 Oppsummerende tabell over mulige uønskede hendelser.

2.2 Vurdering av naturfarer

2.2.1 Sikkerhetsklasse

I planområdet er det aktuelt å oppføre arbeidsbrakker for ca. 10 personer i området bak Kvasshyllan gård. Sikkerhet for dette området vurderes etter bestemmelser i plan- og bygningsloven og TEK17.

Sikkerhetsklasse som området skal vurderes etter settes til sikkerhetsklasse 1, jf. Temaveiledning Utbygging i fareområder fra Statens bygningstekniske etat (Melding HO-1/2008). Dette betyr at største nominelle årlige sannsynlighet for skred med intensitet som kan medføre fare for liv og/eller større materielle skader (TEK17) skal være mindre enn 1/100.

For området som reguleres til steinbrudd forutsettes at sikkerhet mot skred og steinsprang iht. forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø ved bergarbeid, ivaretas som en del av den daglige driften.

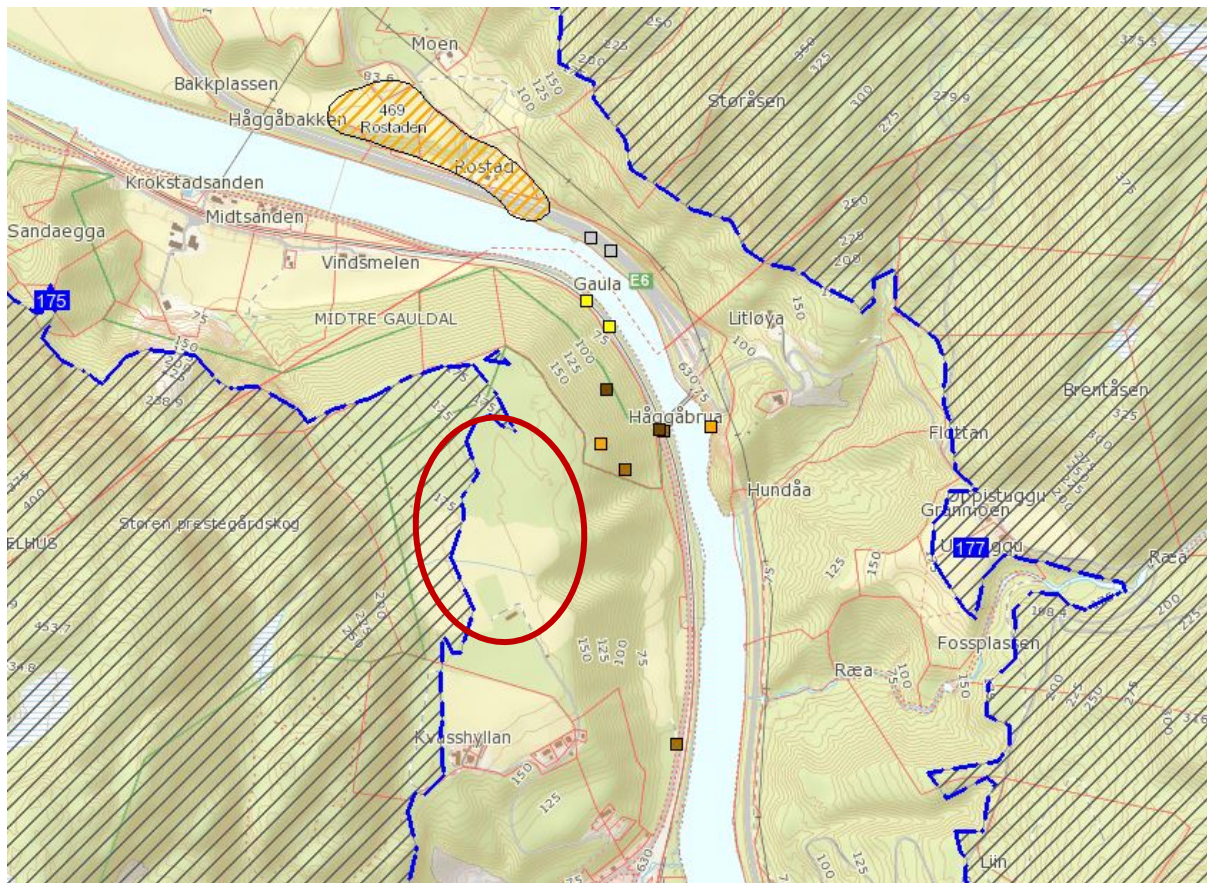
Skredhendelser som følge av menneskelige inngrep og aktivitet kan i slike tilfeller utgjøre like stor eller større risiko enn naturgitte forhold. Det forutsettes at slike inngrep og aktiviteter ivaretas i tiltakets prosjekteringsfase, byggefase og bruksfase etter gjeldende standarder og lovverk. I tillegg må sikring i eksponerte sprengte skjæringer også vurderes, og nødvendig sikring må utføres i alle fasene av tiltakets levetid.

Sikkerhets-klasse	Eksempler på byggverk
S1	Byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er mindre garasjer, båtนาust, boder, lagerskur med lite personopphold og mindre brygger for sport og fritid.
S2	Byggverk der det normalt oppholder seg anslagsvis maksimum 25 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er enebolig, tomannsboliger og eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med maksimum 10 boenheter, små bygg for næringsdrift, mindre driftsbygninger i landbruket, samt mindre kaier og havneanlegg.
S3	Byggverk der det normalt oppholder seg anslagsvis over 25 personer, bygg med mer enn 10 boenheter 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 med mer enn 10 boenheter, brakkerigger, næringsbygg, større driftsbygninger, skoler, barnehager, lokale beredskapsinstitusjoner, overnattingssteder og publikumsbygg.

Tabell 2-3: Eksempler på byggverk i ulike sikkerhetsklasser.

2.2.2 Områdestabilitet/fare for utglidning

Planområdet har ingen kjente geotekniske problemstillinger fra tidligere. Det er ingen kjente kvikkleireforekomster i planområdet. Ca. 700 meter nord for planområdet, på andre siden av Gaula, ligger kvikkleiresonen «Rostaden». Denne har ingen direkte innvirkning på planområdet.



Figur 2-4: Kartutsnittet viser marin grense med blått og skred vises med gule og brune punkt. Gule punkt er flomskred, mens de andre er jord- og leirskred. Planlagt uttaksområde er vist med rød sirkel. Kilde, skrednett.no.

I området mellom Furukollen og Kvasshyllan viser løsmassekart fra NGU områder med tynt morenedekke og bart fjell.

Grunnundersøkelser på Olaplassen/Kvasshyllan viser at grunnforholdene består av sand, grus og grov stein. Boringene tyder på at det forekommer faste lag med antatt innhold av grov stein ned til ca. 15-20 m dybde. Videre, til ca. 30-40 m dybde, tyder sonderingene på homogene forhold av antatt sand og grus. Videre i dybden viser sonderingene et fastere, men homogent lag av antatt fast grus/sand. Det kan forekomme siltlag i dybden. Prøvetakninger fra 1-3 m viser grusig sand. Det er foretatt en boring ned mot bunnen av skråningen mot Gaula. Denne tyder på sammenlignbare grunnforhold i skråningen som på platået.

Grunnvannstand er målt til ca. 7 meter dybde under terreng i bunn av skråningen, dvs. til kote ca. +65. Målingen er utført innenfor veg og jernbane fra ca. kote +72. Gaula er på ca. kote +60. På platået på kote +172, er det satt ned en måler til 27 meter. Under forrige måling 18.12.15 var måleren tørr. Det er forventet at grunnvannstand kan variere mellom årstidene.

Kvartærgeologiske kart og utførte grunnundersøkelser gir ingen indikasjon på at det kan forekomme kvikkleire/sprøbruddsmaterialet i planområdet. Områdestabiliteten vurderes som god.

Skråningen fra Olaplassen ned mot Gaula har en beregningsmessig sikkerhet på over 1,25 med bruk av erfaringsparametere for sand og grus. Lokale variasjoner kan ha betydning for lokalstabiliteten. Overflatestabiliteten er i dagens situasjon ivaretatt av vegetasjon og røtter. V-dalen tyder på at det har forekommet utvasking/utrasing av materiale via vanntransport.

Det har forekommet flere små utrasinger mot jernbanen i området, spesielt ovenfor Håggåbrua. Det foreligger lite informasjon om disse hendelsene, men det kan antas å være naturlige hendelser, og at de har inntruffet i perioder med store nedbørsmengder og / eller snøsmelting.

Stabiliteten av eksisterende skråning i dagens situasjon er tilfredsstillende. Så lenge tiltaket ikke fører vann ut i skråningen vil dette vedvare. Sannsynligheten for dette vurderes å være liten.

Grunnvannstand i skråningen vil synke etter hvert som det tas ut masser og således vil stabiliteten gradvis forbedres. Løsmassene i skråningen består av friksjonsmasser hvor grunne ras/utglidninger kan forekomme. På grunn av de store høydeforskjellene kan slike glidninger medføre en risiko for fylkesvegen og jernbanen nedenfor skråningen. Den planlagte aktiviteten vurderes ikke påvirke denne situasjonen negativt. Det forutsettes at vegetasjon og rotsystemer bevares.

Geotekniske problemstillinger er hovedsakelig relatert til vannhåndtering under drift av masseuttaket. Etablering av et godt drencsystem som hindrer vann i skråningsoverflatene er viktig for å unngå utrasinger. Vann føres i grøft langs ny atkomstveg og det avsettes plass til sediment- og infiltrasjonsbasseng ved fv. 630. Dette reduserer risiko for utrasing. Grunnvannstand i skråningen vil synke etter hvert som det tas ut masser og således vil stabiliteten gradvis forbedres. Det forutsettes at vegetasjon og rotsystemer i skråningen mot Gaula bevares.

Ved etablering av adkomstvegen fra fv. 630 opp til V-dalen skal vegen etableres på fylling. Det skal ikke lages skjæringer i skråningen med brattere helning enn dagens, da dette kan redusere skråningens stabilitet.

Det er ikke forventet at den planlagte aktiviteten vil påvirke områdestabiliteten negativt.

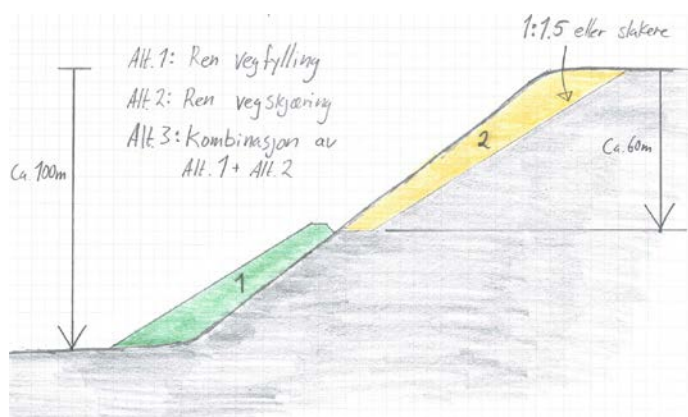
For å sikre stabilitet av atkomstvegen må vegen bygges opp av godt drenerte masser med skråningshelning på ca. 1:1,5-1:2,0. Det må være gode drencsystem på innsiden av vegen for å hindre vann i vegoppbygningen. Det bør være et filterlag (fiberduk under) vegfyllingen for å hindre erosjon av stedlige masser.

For etablering av atkomst til masseuttaket er det 5 alternative løsninger for bygging som er vurdert i planprosessen:

1. Ren vegfylling
2. Ren vegskjæring
3. Kombinasjon av overnevnte fylling og skjæring
4. Etablering av vegskjæring med jordnagling
5. Etablering av veg med armert tørrmur

Alternativ 1 medfører at det må tiltransporteres masser for etablere fyllingen. Det er en ukomplisert metode som vil være egnet.

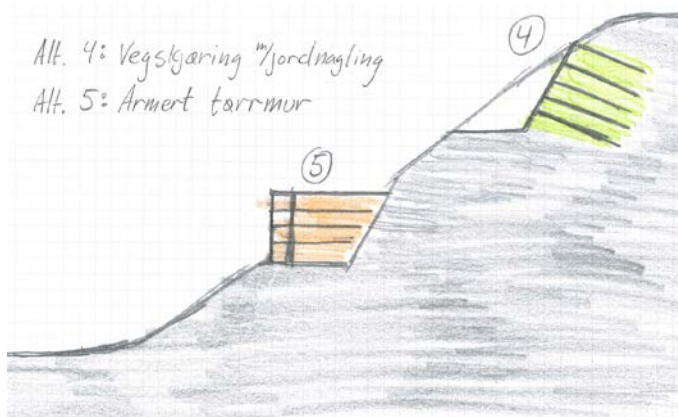
For alternativ 2 skal skjæringen ikke være brattere enn 1:1,5. På grunn av stabilitetshensyn og fare for nedrasing tillates det ikke at det etableres skjæring med helning brattere enn dagens skråning. For alternativ 3 vil det være mulig, til en viss grad, å oppnå massebalanse, men alternativet medfører at dagens



Figur 2-5 Atkomstveg til Olaplassen: Alternativ 1-3

terreng må slakes ut på oversiden av ny atkomstveg helt til toppen av skråningen.

Alternativ 2 og 3 medfører at dagens vegetasjon og rotsystem fjernes og at hele skråningen blottlegges. Beplantning av skråningen vil være et krav for sikre overflatestabiliteten over tid. Det må dessuten etableres gode drencsystem på toppen av og i skjæringen.



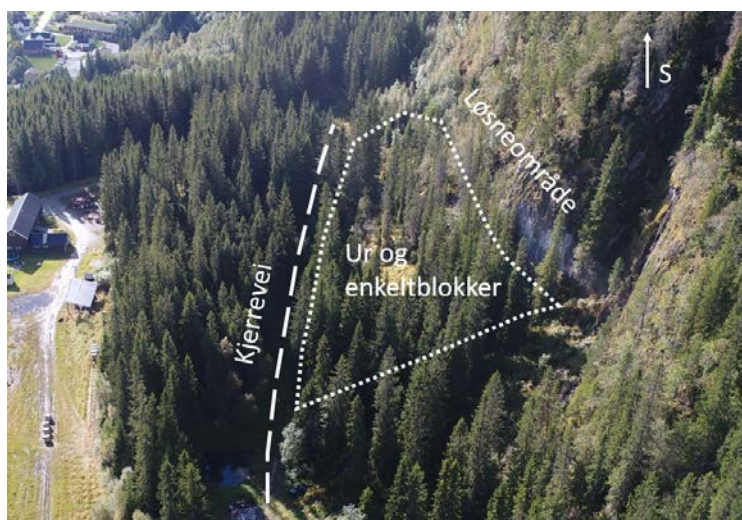
Figur 2-6 Atkomst til Olaplassen: Alternativ 4-5.

Alternativ 4 og 5 krever mindre terrengtiltak enn overnevnte alternativ, men utførelse og metodikk er mer komplisert og kostbart. Alternativ 4 medfører at det etableres en veiskjæring hvor overflaten sikres ved at det settes injiserte jordnagler med tettst ca. 1x1 m. Alternativ 5 medfører at bygges en lagvis oppbygning av stedlige masser som forsterkes med jordarmeringsnett. På dette tidspunkt er det ikke avklart om disse alternativene lar seg gjennomføre, beregningsmessig og teknisk sett. Det tas med som alternativer som kan vurderes videre i planprosessen. Alternativ 1 er valgt ut fra sikkerhet og gjennomføring.

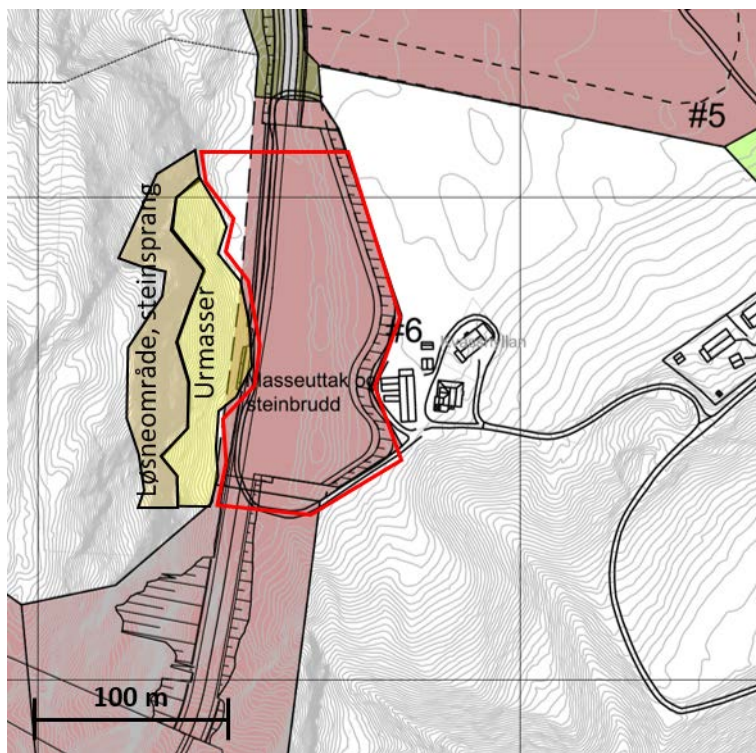
2.2.3 Steinsprang

På bakgrunn av befaring, dronefotografering og kartstudier har ingeniørgeolog vurdert risiko for steinsprang i området for prosjertert arbeidsbrakke og for adkomstveg, vest i området ved Kvasshyllan. I følge aktsomhetskart fra NVE ligger deler av dette området innenfor mulig utløpsområde for steinsprang.

På befaringen ble det her observert løснеområde for steinsprang i en nær vertikal, inntil om lag 40 m høy bergskrent. I foten av skrenten er det urmasser med enkeltblokker med volum inntil 10 m³, og øvre tredel ura bar preg av å være aktiv. I foten av ura gikk det en ca. 3 m bred kjerrevei. Se Figur 2-4 og Figur 1-5.



Figur 2-4. Dronefoto tatt mot sør viser bergskrent (løснеområde) og skogbevokst ur. Kjerrevei er indikert med hvit stiple linje.



Figur 1-5. Rødt polygon angir området vurdert med tanke på plassering av arbeidsbrakke. Områder med gul og oransje farge til venstre for dette, angir henholdsvis observerte urmasser og løseområde for steinsprang.

På befaringsdagen ble det ikke observert blokker på østsiden av kjerrevegen. Det ble heller ikke observert spor etter ferskt nedfall i nedre halvdel av ura.

Basert på topografi og befaringsobservasjoner vurderes krav i sikkerhetsklasse S1 å være ivaretatt ved at arbeidsbrakke plasseres minimum 10 m fra foten av ura. For adkomstveg vil det samme være ivaretatt dersom den ikke plasseres nærmere enn 5 m fra foten av ura.

2.2.4 Snøskred og isras

Det er ikke registrert tidligere skredhendelser i området ifølge www.skrednett.no. Vest i området ved Kvasshyllan, hvor det skal oppføres arbeidsbrakke og anlegges adkomstveg, er risiko for isras og snøskred vurdert av ingeniørgeolog. Vurderingen er basert på topografi og befaringsobservasjoner. Så fremt adkomstveg og arbeidsbrakke oppføres i avstand fra fot av steinur som beskrevet i kap. 2.2.3, vurderes risiko for isras eller snøskred med intensitet som kan medføre fare for liv og/eller større materielle skade å være mindre enn 1/100. Det vurderes ikke nødvendig å legge restriksjoner på hogst her.

2.2.5 Jord- og flomskred

NVE Atlas viser aktsomhetsområde for jord- og flomskred innenfor planområdet.



Figur 2-6: Aktsomhetsområder for jord- og flomskred (NVE Atlas).

For aktsomhetsområdet øst for Olaplassen vises det til vurderinger i kap.2.2.2. Nedbørsfeltet til aktsomhetsområdet er begrenset og stabiliteten i skråningen er vurdert å være god. Sannsynligheten for at flomskred skal skje vurderes å være liten. Omfanget av et skred vurderes å ville være begrenset, og at det i verste fall kan gå ut på fv. 630. Konsekvens vurderes å være alvorlig. Etablering av veggrøft langs atkomstvegen og uttak av masser på Olaplassen reduserer risiko.

Et flomskred i aktsomhetsområdet i skråningen vest for Kvasshyllan vil kunne få konsekvenser for atkomstvegen til masseuttaket og steinbruddet. NGUs løsmassekart viser at massene består av forvittringsmateriale. Nedbørsfeltet er begrenset og sannsynligheten for jord- eller flomskred med intensitet som kan medføre fare for liv og/eller større materielle skader som vurderes å være liten.

Det er også vist aktsomhetsområde for flomskred i deler av området mellom Kvasshyllan og Furukollen, der det planlegges steinbrudd. Området har tynt lag med morene masser og er dekt med vegetasjon. Løsmasser i området skal fjernes før det tas ut stein. Ifb. anlegging av atkomstveg til bruddet vil det bli anlagt veggrøfter langs oversiden der overflatevann ledes. Sannsynligheten for at det skal skje et flomskred vurderes å være liten. Konsekvens vurderes å være mindre alvorlig. Tiltaket vil også redusere sannsynlighet for flomskred ned mot Engan.

Sikkerhet mot flomskred langs den eksisterende veggen til Furukollen vurderes å være ivaretatt i veggrøfter og ved stikkrenner langs veggen. Det er tynt dekke av morenemasser i området og sannsynligheten for flomskred vurderes å være mindre og konsekvens vurderes å være mindre alvorlig.

Sikkerhet mot jord- og flomskred vurderes å være ivaretatt i planen. Det vurderes ikke å være behov for ytterligere avbøtende tiltak.

2.2.6 Flom

Flomsonekart utarbeidet av NVE i 2001 viser at 200-årsflom i Gaula stort sett følger vegene på hver side av elva. Fv. 630 på vestsiden av elva, som vil være hovedatkomst til området, vil bli delvis oversvømmet av en 200-årsflom. Enganbekken ligger delvis innenfor planområdet i sør. For øvrig er det er flere mindre vannårer og vannsig som kommer ned fra fjell- og skogsområder i vestre del av planområdet. På Olaplassen dreneres disse ned i grunnen og kommer fram som fuktige områder i nedre del av planområdet. Sør for Kvasshyllan går et lite sig ned langs traktorvegen i dalen.

Det etableres nye relativt store, åpne og tette flater som følge av uttak av stein. Dette kan gi endrede avrenningsforhold og økt flomfare.

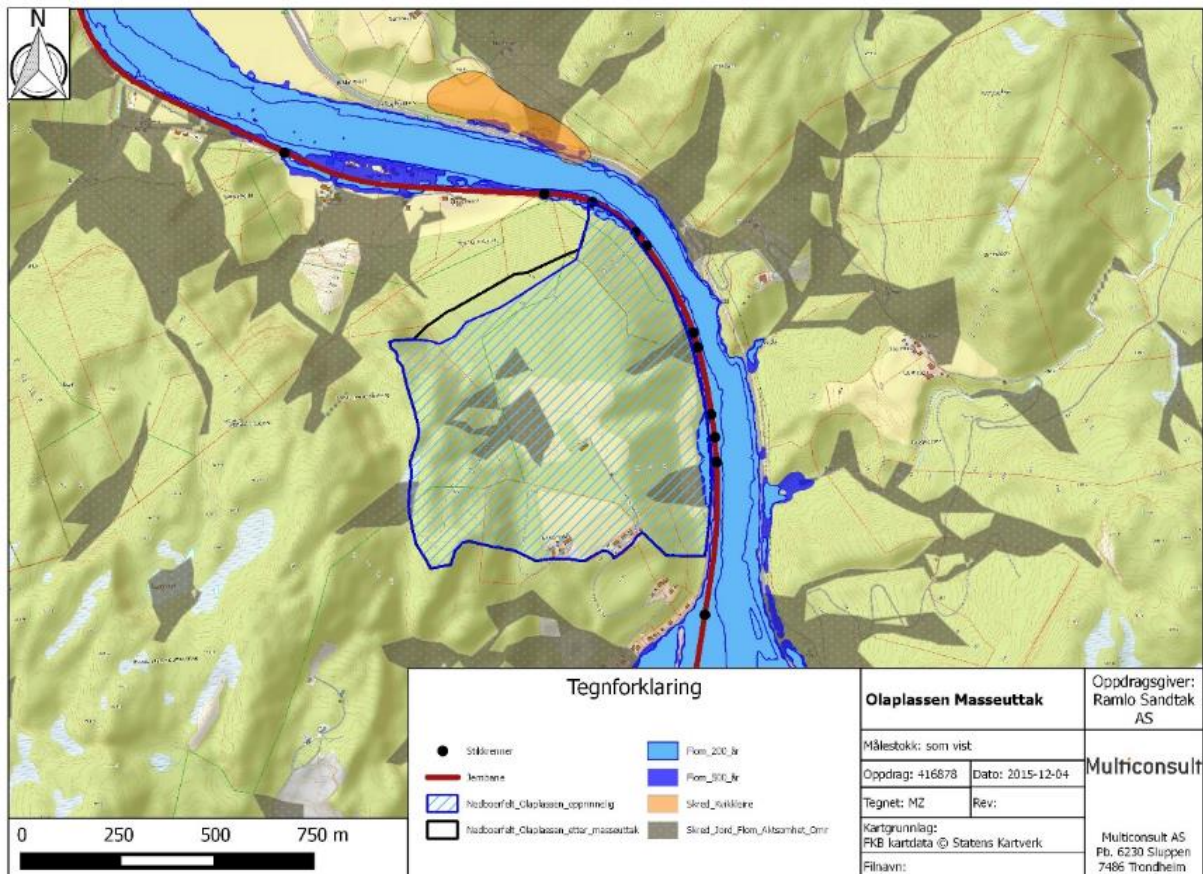
Nedbørsfeltet til bruddet utgjøres hovedsakelig av selve bruddet og er relativt lite. Bunnen av bruddet vil være relativt flat, og vann som samles i nedbørsfeltet til bruddet vil samles i bunnen. I dag er det et vannsig langs traktorvegen i dalen opp mot bruddområdet.

Vannmengdene i dette vannsiget er av en størrelse som håndteres i grøft langs atkomstvegen inn i bruddet. Hurtigere avrenning på grunn av økt andel tette flater vurderes ikke å medføre økt fare for flom i Gaula.

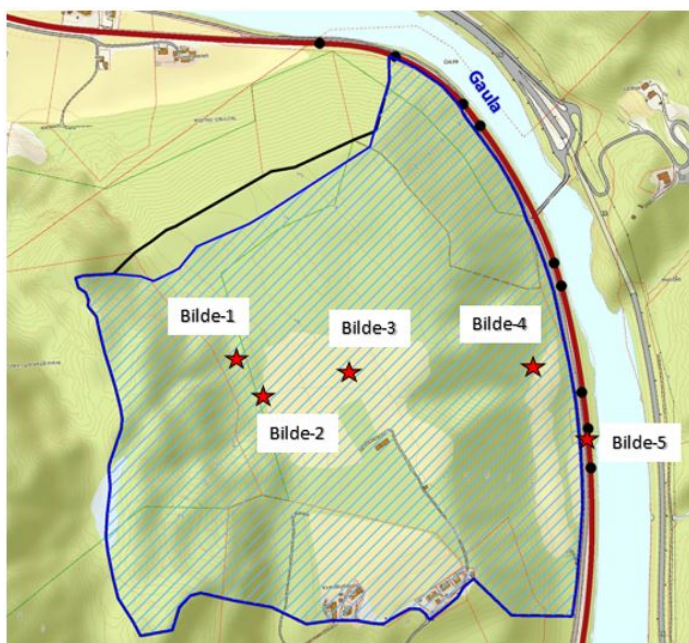
Figur 2-8: Vannsig i langs traktorvegen i dalen sør for Kvasshyllan.

Det er grøfter på begge sider av fv. 630 som tar opp vann fra både området øst for veggen og fra veggen. Øst for og litt nedenfor fylkesvegen ligger jernbanen. Mellom veggen og jernbanen er det langsgående grøft som tar opp vann. Via stikkrenner under dagens veg og jernbane, dreneres vannet videre til Gaula. Avstanden mellom grøft på oversiden av fylkesvegen og Gaula varierer og er mellom 20-40 meter. Vannet infiltreres godt i grøftene mellom planområdet og Gaula.

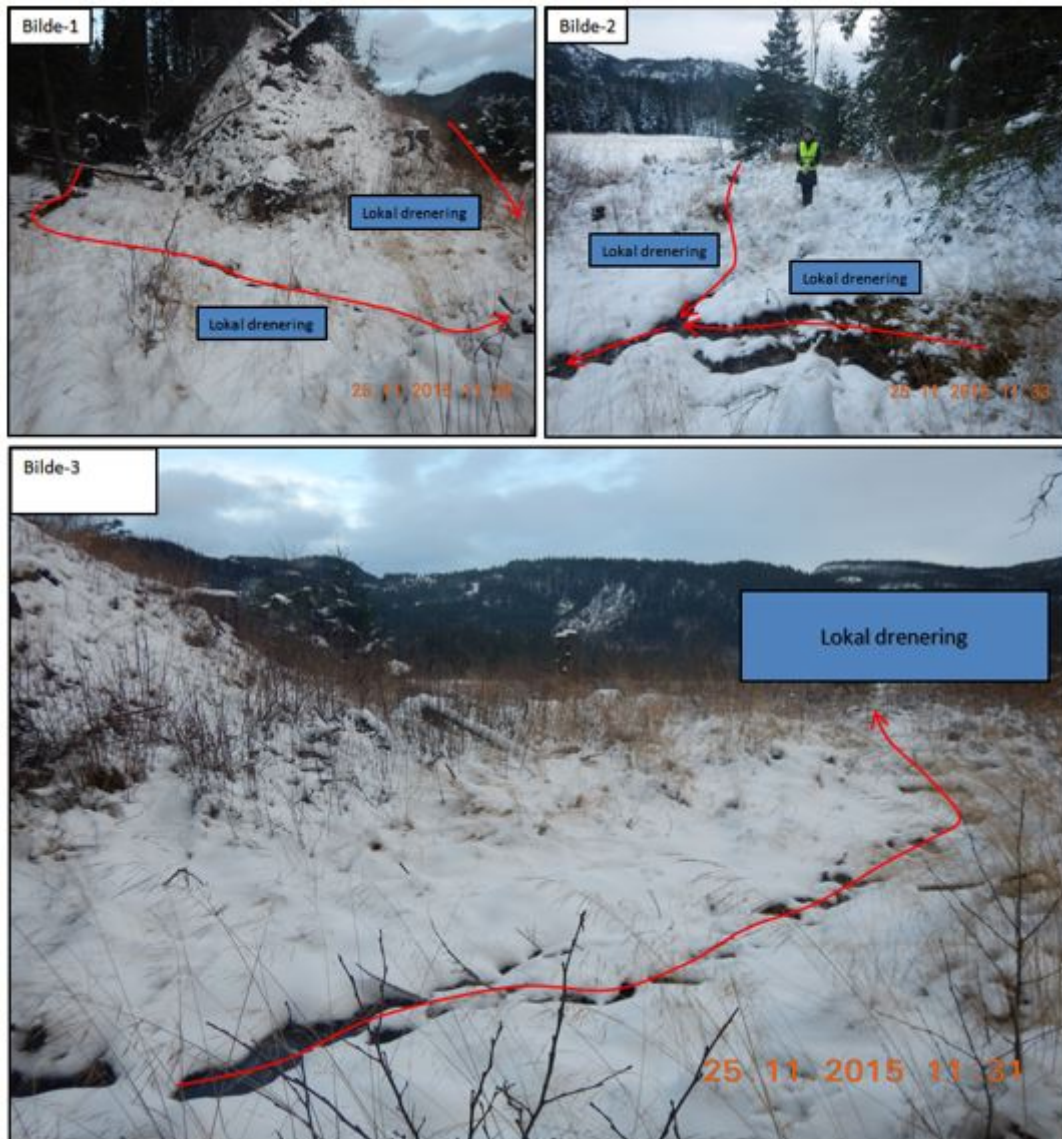
Vannsigene, også kalt lokale dreneringer, som kommer fra platået og fjell- og skogområdene vest for dette, kan potensielt konsentrere flomvann på ett sted i en flomsituasjon. Beregnet dimensjonerende flom (200-årsflom) for nedbørsfeltet ved Olaplassen masseuttak er ca. 2,10 m³/s. Per i dag har feltet ikke et veldefinert elveløp, og sannsynligheten for at flomvann eroderer gjennom ett utløpspunkt på grunn av masseuttaket er liten. Det er derfor lav flomrisiko- og skade ved Olaplassen i dagens situasjon.



Figur 2-8 Oversikt over området og nedbørfelt ved Olaplassen masseuttak. Nedbørfeltet er ca. 0,54 km².



Figur 2-9 viser hvor bildene under er tatt.



Figur 2-10 Lokale dreneringer lengst vest i planområdet, oppe på Olaplassen.



Figur 2-11 Bildet til venstre er fra nedre del av planområdet med ny atkomstveg. Bildet til høyre viser åpen grøft mellom fv. 630 og jernbanen slik det er i dag.

3 Usikkerhet ved analysen

Klassifisering av risiko vil alltid være beheftet med noe usikkerhet i denne type analyser. Dette skyldes flere forhold:

For mange typer hendelser finnes ikke erfaringer eller etablerte metoder for å beregne frekvens, eller modeller og metoder som kan beregne sannsynlighet. I slike tilfeller må sannsynligheten vurderes ut fra et faglig skjønn. Selv om dette er gjort av kvalifisert personell med kompetanse innen det fagområdet som er aktuelt, vil det være usikkerhet knyttet til dette. Det samme gjelder for vurdering av virkningene av risikoreducerende tiltak.

Denne analysen er utført på reguleringsplannivå. På dette nivået er ikke tiltaket ferdig prosjektert. Innenfor de rammer som reguleringsplanen setter kan det være rom for valg av ulike løsninger i driftsplan og byggeplan. Selv om vi gjennom de forutsetningene som er spesifisert i analysen har forsøkt å sette klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen.

Hendelsene som er vurdert i analysen er ikke uttømmende. Det kan være uforutsette hendelser som man ikke har klart å avdekke gjennom det faglige arbeidet med ROS-analysen.

Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende planer og kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Hvis endringer medfører vesentlig økt risiko, må det vurderes om risikoanalysen bør oppdateres. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.