

Equinor ASA

► **ROS-analyse**

Vedlegg til detaljreguleringsplan av ny landfallstunnel på Kalstø

Plan-ID 4089

D003-XE-P30-S-CA-001

Oppdragsnr.: 5209991 Dokumentnr.: D003-XE-P30-S-CA-001 Versjon: J01 Dato: 2021-06-21



Oppdragsgiver: Equinor ASA
Oppdragsgivers kontaktperson: Jarle Øverland
Rådgiver: Norconsult AS , Torggata 10, NO-5525 Haugesund
Oppdragsleder: Fredrik Dalen / Erlend Hovind / Per Kristian Nesse
Fagansvarlig: Peter Sonnenberg (plan)
Andre nøkkelpersoner: Kristin Hafstad Stokka, Tore Andre Hermansen (fagkontroll samfunnssikkerhet)

J01	2021-06-21	Til bruk	KRHST	TOAHE	PKN
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.

► Sammendrag

Plan- og bygningsloven stiller krav om at det skal utarbeides risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for alle reguleringsplaner for utbygging. §4-3 slår fast at ROS-analysen skal «[...] vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging.».

Norconsult AS har på vegne av forslagsstiller Equinor Energy ASA utarbeidet et forslag til detaljreguleringsplan for ny landfallstunnel for gassrørledningen til Statpipe på Kalstø, i Karmøy kommune. Dette dokumentet utgjør ROS-analysen til planforslaget.

Gjennom en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering ble det avdekket at analyseobjektet har forhøyd sårbarhet for tre farer. Det ble dermed gjennomført risikoanalyser for følgende tre uønskede hendelser:

UH1: Kraftig nedbør fører til overvann/flom på anleggsvei i Rambaskår/Revadalen

UH2: Anleggsarbeidet fører til skog-/lyngbrann

UH3: Trafikkulykke mellom anleggsmaskin og privatbil/syklist ved krysningspunkt på Kalstø

Det er definert ulike risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak til disse uønskede hendelsene, se gjennomgangen under. I fareidentifiseringen og sårbarhetsvurderingen er det også lagt til grunn ulike forutsetninger for vurderingene som er gjort for andre farer. Disse forutsetningene er listet opp lenger nede i denne oppsummeringen.

UH1: Kraftig nedbør fører til overvann/flom på anleggsvei i Rambaskår/Revadalen

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
5. Svært sannsynlig	Liv og helse Stabilitet	Materielle verdier			

Hendelsen havner i gul sone for samtlige konsekvenstyper. Det betyr at risikoen er akseptabel, men at det må vurderes risikoreduserende tiltak. De risikoreduserende tiltakene må fastsettes i forbindelse med risikovurderinger og SHA-plan i prosjekterings- og anleggsfasen. Ved større nedbørsmengder bør det vurderes om den midlertidige anleggsveien fremdeles kan brukes, om det kan gjøres tiltak med anleggsveien, eller om anleggsarbeidet må stanses midlertidig opp. Et alternativ er også å bruke fylkesveien som en midlertidig løsning i flomperioden.

UH2: Anleggsarbeidet fører til skog-/lyngbrann

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
2. Moderat sannsynlig		Liv og helse	Stabilitet	Materielle verdier	

Hendelsen havner i gul sone for stabilitet og materielle verdier, og i grønn sone for liv og helse. Det betyr at risikoen er akseptabel, men at det må vurderes risikoreduserende tiltak. Det forutsettes at det i anleggsfasen tas hensyn til Meteorologisk institutts varsel for skogbrannfare

(<https://www.yr.no/spesialvarsel/skogbrannfare.html>), og at det ved behov blir gjort tiltak for å redusere risikoen f.eks. gjennom å la massetransporten gå på fylkesveien i tørre perioder, eller andre sikringstiltak som kan redusere risiko for at det oppstår brann ved anleggsveien.

UH3: Trafikkulykke mellom anleggsmaskin og privatbil/syklist ved krysningspunkt på Kalstø

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
2. Moderat sannsynlig	Stabilitet	Materielle verdier		Liv og helse	

Hendelsen havner i grønn sone for stabilitet og materielle verdier, og i gul sone for liv og helse, som betyr at det må vurderes risiko- eller sårbarhetsreduserende tiltak. I plankartet er det lagt inn frisktsoner i de permanente avkjørslene, men ellers er det ikke lagt inn tiltak som direkte går på trafiksikkerhet i området. Trafiksikkerhet skal være vurdert i prosjektering og SHA-plan for anleggsarbeidet, og konkrete løsninger for å redusere risiko for ulykker skal vurderes der. Dette kan blant annet innebære redusert fartsgrense, skilting og omlegging av vei for syklist og andre myke trafikanter, eventuelt periodevis nedstengning av vei dersom det blir vurdert til å være nødvendig.

ANDRE FORUTSETNINGER

FARE	FORUTSETNING
Luftforurensning	Det er forutsatt at spredning av støvpartikler blir tatt hensyn til i SHA-arbeidet i prosjektering og utførelse.
Vann og avløp	Det forutsettes at det ved anleggsarbeidene tas hensyn til eksisterende vann- og avløpsledninger.
Vind	Eventuelle utfordringer i forbindelse med lagring av materialer og sterke vindkast forutsettes håndtert gjennom plan for HMS eller SHA i anleggsfasen.
Brann/eksplosjon ved virksomhet	Det forutsettes at anleggets risikoanalyser (QRA) også avklarer endringer i soner for brann-/eksplosjonsfare og hvilke bestemmelser som må gjelde for de ulike avstandene fra gassrørledningene.
Kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning	Ytre miljø inngår som del av bedrifters HMS-system, som også inkluderer forhold på bygge- og anleggsplass. Både tiltakshaver Equinor ASA og de enkelte entreprenørene har systemer som skal følges. I tillegg er det ikke uvanlig at ytre miljø inngår som en del av SHA-planen, for å få en helhetlig planlegging av anleggsarbeidet. En slik type forurensning til ytre miljø som det er snakk om her forutsettes dermed håndtert i prosjekterings- og anleggsfasen.
Fremkommelighet for nødetater	Det forutsettes at tilkomst for nødetater i anleggsperioden blir tatt med i risikovurdering i videre prosjektering samt i planer for SHA og HMS.

► Innhold

1	Bakgrunn og metode	6
1.1	Bakgrunn for ROS-analysen	6
1.2	Analyseobjektet	6
1.3	Metode	7
1.4	Forutsetninger, styrende dokumenter og kilder	9
2	Fareidentifikasjon	11
3	Sårbarhetsvurdering	13
3.1	Grunnforhold (kvikkleire osv.)	13
3.2	Stormflo og havnivåstigning	14
3.3	Flom i vassdrag, nedbør og overvann	15
3.4	Vind	17
3.5	Skog- og lyngbrann (tørke)	17
3.6	Radongass	18
3.7	Brann/eksplosjon ved virksomhet	18
3.8	Sjøtrafikk	19
3.9	Kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning	20
3.10	Trafikksituasjon	20
3.11	Elektrisk ledningsnett	21
3.12	Fremkommelighet for nødetater	22
3.13	Tilsiktede hendelser	22
3.14	Flyplass	23
4	Risikoanalyser	24
4.1	UH1: Kraftig nedbør fører til overvann/flom på anleggsvei i Rambaskår/Revadalen	24
4.2	UH2: Anleggsarbeidet fører til skog-/lyngbrann	25
4.3	UH3: Trafikkulykke mellom anleggsmaskin og privatbil/syklist ved krysningsspunkt på Kalstø	26

1 Bakgrunn og metode

1.1 Bakgrunn for ROS-analysen

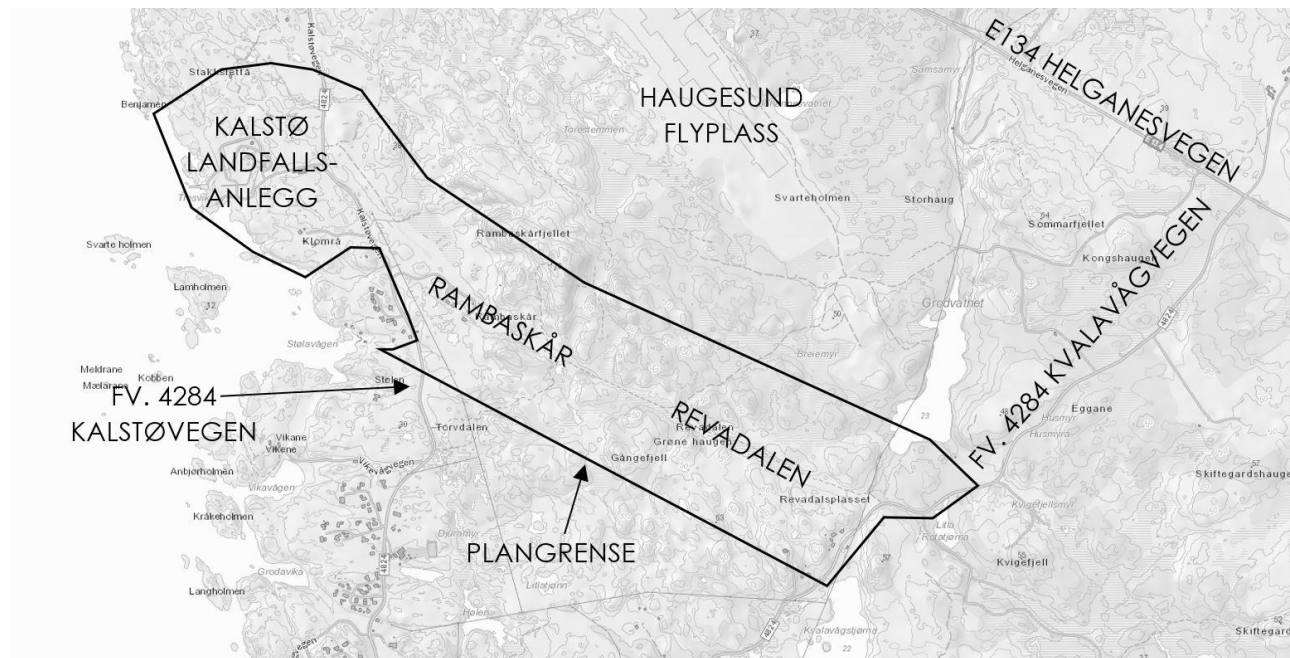
Plan- og bygningsloven stiller krav om at det skal utarbeides risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for alle reguleringsplaner for utbygging, jf. §4-3:

Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Områder med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.

Denne ROS-analysen vurderer og analyserer relevante farer ved knyttet til detaljreguleringsplan for ny landfallstunnel på Kalstø, og identifiserer behov for sårbarhets- og risikoreducerende tiltak i forbindelse med framtidig utvikling av området.

1.2 Analyseobjektet

Planforslaget omfatter eksisterende anleggsområde på Kalstø sammen med trase for eksisterende gassrørledninger i Rambaskår/Revadalen øst til fylkesvegen Kvalavågvegen i et belte på 100-300 meter (varierende). Se plangrense i figuren under.

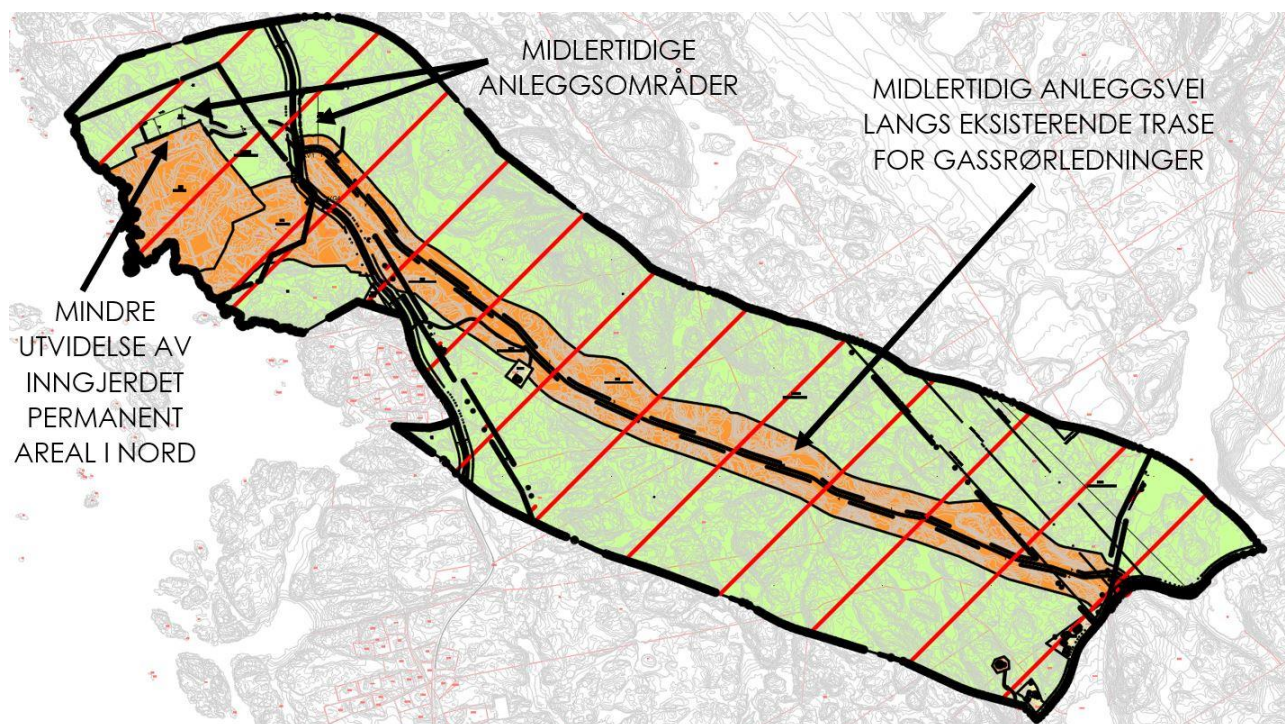


Figur 1 Oversikt over analyseobjektet. Illustrasjon: Norconsult AS

Formålet med planarbeidet er å legge til rette for bygging av ny landfallstunnel for gassrørledningene tilknyttet Statpipe. Dette inkluderer:

- Bygging av ny tunnel/tunnelportal nord for eksisterende inngjerdet anleggsområde på Kalstø, som vil resultere i at inngjerdet område i driftsfasen vil utvides noe mot nord sammenlignet med i dag
- Bygge en anleggstunnel fra eksisterende tunnelportal og nord til ny tunnelportal i nord
- Etablere midlertidige og varige anleggsveier, samt midlertidige anleggsområder

Dagens anlegg på Kalstø og gassrørledningene er fra før regulert i en eldre plan. Etablering av ny landfallstunnel vil ikke føre til nye tiltak innenfor hele det regulerede området, men for å sikre en helhetlig plan for området, er hele anlegget på Kalstø samt traseen for gassrørledning tatt med i planarbeidet. Trase for gassrørledning er også tatt med for å sikre at det kan opparbeides en anleggsvei langs gassrørledningene som kan brukes i anleggsfasen (og driftsfasen ved behov).



Figur 2 Plankart. Anleggsområde for energianlegg og trase for rørledning vist med oransje.

1.3 Metode

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i NS 5814:2021 *Krav til risikovurderinger* (ref. 1.1). I 2017 ga DSB ut veilederen *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.2) som gir videre veiledning for gjennomføring av ROS-analyser. I tillegg gir KMD sitt rundskriv H-5/18 (ref. 1.3) føringer for arbeidet med ROS.

I samråd med saksbehandler i Karmøy kommune har man valgt å bruke Norconsult sin egen mal for ROS, inkludert akseptkriterium for sannsynlighet og konsekvens, i stedet for kommunens egen mal (ref. 1.7). Bakgrunnen for dette er at kommunens mal ikke er tilpasset metodikken gitt i DSB sin veileder (ref. 1.2).

Statsforvalteren i Rogaland har i merknad til oppstartvarsel av planarbeidet gitt råd om at «ROS-analysen bør vurdere liv, helse, materielle verdier og miljøkonsekvens for befolkningen, både i anleggsperioden og etterpå.». DSBs veileder (ref. 1.2) anbefaler at konsekvenser for miljø (og natur) blir vurdert gjennom andre

metoder enn en ROS-analyse, og at det er konsekvenstypene liv og helse, stabilitet og materielle verdier som er utgangspunktet for ROS-analyser på reguleringsplannivå. DSB åpner likevel for at «hendelser som akutt forurensning eller utslipp fra farlig industri fortsatt [kan] vurderes som mulige uønskede hendelser i en ROS-analyse [...]» under forutsetning om at konsekvensene er rettet mot liv og helse, materielle verdier eller stabilitet.

I den grad det har blitt vurdert til behov for kartlegginger og vurderinger av miljø og natur, er dette gjort gjennom konsekvensutredning og planbeskrivelse. I denne ROS-analysen er det tatt utgangspunkt i DSB sine tre konsekvenstyper (liv og helse, stabilitet og materielle verdier), og miljø er tatt inn i den grad uønskede hendelser kan få konsekvenser for de tre konsekvenstypene. Under er en kortfattet gjennomgang av metoden i ROS-analysen.

1) Fareidentifikasjon

I kapittel 2 blir det gjort en systematisk gjennomgang av analyseobjektet og mulige farer basert på DSBs veileder (ref. 1.2), en sjekklister for identifisering av uønskede hendelser utarbeidet av NVE og Fylkesmann i Vestfold og Fylkesmann i Sogn og Fjordane (ref. 1.6), Karmøy kommunes sjekklister i mal for ROS (ref. 1.7), samt kvalitative vurderinger av mulige farer i det aktuelle området. Med fare sikter man til forhold som kan medføre til konkrete, stedfeste uønskede hendelser. En fare er dermed ikke stedfestet, og kan representere en gruppe hendelser med like trekk.

2) Sårbarhetsvurdering

De farene som står frem som relevante gjennom den innledende fareidentifikasjonen blir tatt med videre til en sårbarhetsvurdering. Der analyseobjektet står frem som moderat eller svært sårbart for faren blir det gjennomført en detaljert risikoanalyse. Sårbarhet kan omtales som det motsatte av robusthet, og begrepet blir brukt når man er opptatt av konsekvensene av en hendelse som har skjedd. I denne analysen blir sårbarhet gradert på følgende måte:

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av ikke ønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og området sin funksjonalitet blir rammet slik at akutt fare oppstår.
Moderat sårbart	Et vidt spekter av ikke ønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og området sin funksjonalitet blir rammet slik at ulempe eller fare oppstår.
Lite sårbart	Et vidt spekter av ikke ønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og området sin funksjonalitet blir rammet ubetydelig.
Ikke sårbart	Et vidt spekter av ikke ønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og området sin funksjonalitet blir rammet.

3) Risikoanalyse og risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak

For å finne risikoen for en hendelse må man vurdere sannsynlighet for at hendelsen skjer (hendelsesfrekvens) og konsekvensen av hendelsen. Tabellene under viser Norconsult sine egne sannsynlighets- og konsekvenskategorier, som blir benyttet i denne ROS-analysen:

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse (frekvens)
1. Lite sannsynlig	Sjeldnere enn en gang hvert 1000 år
2. Moderat sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 100-1000 år
3. Sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 10-100 år
4. Meget sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 1-10 år
5. Svært sannsynlig	Oftere enn en gang per år

Konsekvenskategori	Beskrivelse
1. Svært liten konsekvens	Ingen personskade Ingen skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader < 100 000 kr
2. Liten konsekvens	Personskade Ubetydelig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 100 000 - 1 000 000 kr
3. Middels konsekvens	Alvorlig personskade Kortvarig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 1 000 000 - 10 000 000 kr
4. Stor konsekvens	Dødelig skade, en person. Skade på eller tap av stabilitet med noe varighet* Store materielle skader 10 000 000 - 100 000 000 kr
5. Meget stor konsekvens	Dødelig skade, flere personer Varige skader på eller tap av stabilitet* Svært store materielle skader > 100 000 000 kr

I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrise gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens:

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
5. Svært sannsynlig					
4. Meget sannsynlig					
3. Sannsynlig					
2. Moderat sannsynlig					
1. Lite sannsynlig					

De ulike fargene representerer hvilken grad av risiko hendelsen gir, og i hvilken grad det må gjøres risiko- eller sårbarhetsreduserende tiltak:

GRØNN	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig, men bør vurderes
GUL	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak må vurderes
RØD	Uakseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er nødvendig

Med risikoreduserende tiltak menes det sannsynlighetsreduserende (forebyggende) eller konsekvensreduserende tiltak (beredskap) som bidrar til å redusere risiko, for eksempel fra rød sone og ned til akseptabel gul eller grønn sone i risikomatrisen. De risikoreduserende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrisen.

1.4 Forutsetninger, styrende dokumenter og kilder

Følgende forutsetninger og avgrensninger gjelder for denne analysen:

- ROS-analysen er en overordnet og kvalitativ analyse
- Den er begrenset til temaet samfunnssikkerhet slik DSB bruker begrepet
- Analysen omfatter farer for tredjeperson og tap av stabilitet og materielle verdier
- Vurderingene er basert på eksisterende informasjon om prosjektet
- Analysen omfatter enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser

Tabell 1 Styrende dokumenter

Ref.	Tittel / lenke	Utgiver / år
1.1	NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	Standard Norge / 2021
1.2	Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) / 2017
1.3	Rundskriv H-5/18 Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling	Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD) / 2018
1.4	Plan- og bygningsloven	KMD / 2008
1.5	Byggeteknisk forskrift (TEK17)	KMD / 2017
1.6	Sjekkliste for potensielle, uønskede hendelser til ROS-analysen	Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE), Fylkesmannen i Agder og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane (2018)
1.7	Sjekkliste i Karmøy kommunes veiledende mal for ROS-analyser	Karmøy kommune / u.å.
1.8	Risiko og sårbarhetsanalyse for Karmøy kommune 2020	Karmøy kommune / 2020
1.9	FylkesROS for Rogaland 2018-2021 / https://prosjekt.fylkesmannen.no/ROS-Rogaland/	Fylkesmannen i Rogaland / 2018
1.10	Retningslinjer 2:2011: Flaum- og skredfare i arealplanar	NVE / 2011 (revidert 2014)
1.11	Veileder 1/2019: Sikkerhet mot kvikkleireskred	NVE / 2019
1.12	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	DSB / 2016

Tabell 2 Kilder

Ref.	Tittel / lenke	Utgiver / år
2.1	NVE Atlas / www.atlas.nve.no	NVE / u.å.
2.2	NGU Arealinformasjon / http://geo.ngu.no/kart/arealis/	Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) / u.å.
2.3	DSB Kart / https://kart.dsb.no/	DSB / u.å.
2.4	KystInfo / https://a3.kystverket.no/kystinfo	Kystverket / u.å.
2.5	Klimaprofil Rogaland / https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/rogaland	Norsk Klimaservicesenter / 2021 (sist oppdatert)
2.6	Engineering Geological Report (D003-XE-P30-G-RA-002)	Norconsult AS / 2021-05-07
2.7	Stråleverninfo 6:15	Statens strålevern / 2015
2.8	Bergarter med radonfare / https://www.ngu.no/nyheter/bergarter-med-radonfare	NGU / u.å.
2.9	Norgeskart (sjøkart) / https://www.norgeskart.no	Kartverket / u.å.
2.10	Gass, sikkerhet, beredskap og varsling – Informasjon om gass- og kondensatrørledningssystem i Nord-Rogaland	Gassco / Equinor (Statoil) / 2011
2.11	Se havnivå / https://kartverket.no/til-sjos/se-havniva	Kartverket / u.å.
2.12	Seklima / https://seklima.met.no/	Norsk Klimaservicesenter / u.å.
2.13	Brannstatistikk / https://www.brannstatistikk.no/brus-ui/search	DSB / u.å.
2.14	Vegkart / www.vegkart.no	Statens vegvesen / u.å.

2 Fareidentifikasjon

Under blir det gjort en innledende vurdering av hvilke farer som kan være relevante for planarbeidet. Ettersom klimaendringer må vurderes inn under de enkelte typene farer (f.eks. flom og skogbrann), er ikke klimaendringer tatt inn som egen fare.

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	VURDERING	AKTUELL?
NATURBASERTE FARER		
1. Skred i bratt terreng og fjellskred	Det er ikke partier med bratt terreng i eller rundt området, og det er heller ikke registrert aktsomhetsområder for snøskred, steinsprang eller jord- og flomskred i NVE sine kartdatabaser, og det er heller ikke registrert faresoner for store fjellskred i nærheten (ref. 2.1).	NEI
2. Grunnforhold (kvikkleire osv.)	Store delar av planområdet ligg under marin grense (ref. 2.1).	JA
3. Stormflo og havnivåstigning	Planområdet ligger delvis helt til sjø.	JA
4. Flom i vassdrag, nedbør og overvann	Det er flere vassdrag i og rundt planområdet.	JA
5. Vind	Planområdet er lokalisert helt vest på Karmøy og ligger ut mot havgapet.	JA
6. Skog- og lyngbrann (tørke)	Det er en del skogareal i og rundt planområdet.	JA
7. Radongass	Planområdet og området rundt er merket med usikker aktsomhetsgrad for radon (ref. 2.2).	JA
VIRKSOMHETSBASERTE FARER		
8. Brann/eksplosjon ved virksomhet	Naturgassen som føres inn fra Nordsjøen til fastlandet ved Kalstø er brann- og eksplosjonsfarlig.	JA
9. Transport av farlig gods på vei	Det er registrert transport av farlig gods på Fv. 547 som ligger flere kilometer øst for planområdet (ref. 2.3). For evt. transport av farlig gods på sjø, se punkt. 12.	NEI
10. Sjøtrafikk	Vest for planområdet er det registrert farledsareal, og ytre grense av farledsarealet er omtrent 400 meter vest for det nye tunnelpåhugget i nord (ref. 2.4).	JA
11. Støy	Planforslaget vil medføre støy i anleggsprosessen, med sprengninger og massetransport. Det kan også være noe støy knyttet til drift av ventilstasjonen.	JA

12. Kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning	En skade på en gassrørledning kan føre til forurensning og gassen kan være helseskadelig ved innånding i store konsentrasjoner (ref. 2.10). Det kan også være fare for forurensning til sjø, luft og land i forbindelse med anleggsarbeidene.	JA
13. Luftforurensning	Planforslaget innebærer noe sprengningsarbeid og massetransport i anleggsfasen, men vil ikke føre til luftforurensning i driftsfasen. Det er forutsatt at spredning av støvpartikler blir tatt hensyn til i SHA-arbeidet i prosjektering og utførelse.	NEI
14. Trafikkforhold	Planforslaget medfører økt trafikk til og fra Kalstø i anleggsfasen.	JA
SAMFUNNSFUNKSJONER OG INFRASTRUKTUR		
15. Vann og avløp.	Ventilstasjonen og anleggsområde har kommunal vannforsyning. Det forutsettes at det ved anleggsarbeidene tas hensyn til eksisterende vann- og avløpsledninger. Det er ingen grunnvannsborehull i nærheten av Kalstø (ref. 2.2).	NEI
16. Elektrisk ledningsnett	Det er flere høyspentledninger i planområdet (ref. 2.1) og det skal også etableres nye anlegg for strømforsyning innenfor planområdet.	JA
17. Vassdrag	Det er flere bekker og myrområder innenfor planområdet.	JA
18. Damanlegg	Det er ingen damanlegg i nærheten av planområdet (ref. 2.1).	NEI
19. Fremkommelighet for nødetater	Nødetater må ha god tilgjengelighet til anlegget.	JA
20. Sosial infrastruktur (skole, sykehjem osv.)	Det er ingen bygg for sosial infrastruktur innenfor planområdet.	NEI
SÆRSKILTE FORHOLD VED PLANEN		
21. Tilsiktede handlinger	Anlegget på Kalstø er i seg selv en forsvarsinteresse, og det ligger også et restriksjonsområde i sjø (offshore safety zone) i sjøarealet vest for anlegget. Anlegget kan også være et terrormål i seg selv.	JA
22. Flyplass	Haugesund lufthavn på Helganes ligger omtrent 1,2 km nordøst for planområdet.	JA

3 Sårbarhetsvurdering

3.1 Grunnforhold (kvikkleire osv.)

Det er ingen bratte terrengformasjoner i eller rundt planområdet som kan utgjøre fare snøskred, steinsprang, steinskred, fjellskred eller jord-, flom- og sørpeskred.

Deler av planområdet (gjeldende anleggsområde på Kalstø, forlengelse mot nord og deler av Rambaskårdalen mot nordøst) ligger under marin grense (ref. 2.1), se blå skravur i figuren under. I områder under marin grense kan det være forekomster av kvikkleire eller andre jordarter med sprøbruddsegenskaper. Slike forekomster kan føre til områdeskred, enten som følge av naturlige prosesser eller som følge av menneskelig aktivitet.

Skred kan også starte som undersjøiske skred (naturlige løsmasser eller fyllmasser) og forplante seg opp mot land. I Klimaprofil for Rogaland (ref. 2.6) er det vurdert til at det vil være en *mulig* sannsynlig økning i antall kvikkleireskred i perioden 2071-2100 sammenlignet med perioden 1971-2100, som følge av hyppigere og større flommer.



Figur 3 Områder under marin grense merket med blått. Hentet fra NVE Atlas (ref. 2.1).

Områdestabiliteten skal utredes på siste plannivå (ref. blant annet 1.3). NVE sin veileder *Sikkerhet mot kvikkleireskred* (ref. 1.11) gir føringer for hvordan områdeskred og områdestabilitet skal håndteres i arealplanlegging. Der utbyggingsområdet ligger under marin grense, må det gjøres en geoteknisk vurdering av områdestabiliteten i tråd med veilederen.

I forbindelse med forprosjektet for landfallstunnelen har fagkyndige i Norconsult utarbeidet en ingeniørgeologisk rapport som sammenfatter observasjoner fra kartlegginger, grunnundersøkelser og erfaringer fra Åsgard-tunnelen, i tillegg til grunnundersøkelser fra planlagt trase for ny tunnel til Statpipe (ref. 2.6).

I rapporten kommer det frem at av løsmasser på land er det generelt ubetydelige forekomster med tynn og ikke-kontinuerlig morene med normal dybde på mindre enn 0,5 meter. Maks. dybde til berggrunn er vurdert til å være omtrent 4 meter. I sjøområdene er det løsmasser i omtrent 0-5 meter, med unntak fra en «svak sone» vest for Svarte holmen, der løsmassene er omtrent 10-12 meter i dybde. Den geologiske rapporten har ikke avdekket kvikkleireforekomster i løsmassene.

Ut fra dette blir området og tiltaket vurdert til å ikke være sårbart for temaet, og faren blir ikke vurdert videre.

3.2 Stormflo og havnivåstigning

DSB har i sin veileder *Havnivåstigning og stormflo* (ref. 1.12) oppgitt en tabell som viser ulike nivå for stormflo og havnivåstigning på ulike steder i Norge. Tallene for havnivåstigning baserer seg på 95-persentilen for 2081-2100 med høyt utslipp av klimagasser (RCP8.5), og utgjør klimapåslaget. Klimaprofil for Rogaland (ref. 2.6) viser at det vil være en sannsynlig økning i stormflonivå, som følge av økt havnivå.

Nærmeste beregnede sted er Kopervik, som ligger på østsiden av Karmøy. Det er også beregnet tall for Utsira (Nordvik) som ligger vest for planområdet. Tabellen under viser beregnede tall for Kopervik med beregnede tall for Nordvik i parentes. Forventet havnivåstigning for Kopervik og Nordvik er oppgitt til å være henholdsvis 80 cm og 81 cm. Tallene blir justert for endringer i kartnull (henholdsvis -8 og -10 cm).

Tabell 3 Nivå for havnivåstigning med stormflo. Data hentet fra DSB sin veileder *Havnivåstigning og stormflo* (ref. 1.12).

Stormflo	Returnivå	Stormflo med havnivåstigning	Stormflo med havnivåstigning avrundet til nærmeste 10 cm
20 år	101 (104) cm	173 (175) cm	170 (180) cm
200 år	115 (118) cm	187 (189) cm	190 (190) cm
1000 år	123 (126) cm	195 (197) cm	195 (200) cm

I henhold til TEK17 (ref. 1.5) skal byggverk plasseres i sikkerhetsklasse for flom alt etter hvilken konsekvens en flomsituasjon kan få. Landfallsanlegget på Kalstø har en samfunnsmessig viktig verdi, og vil dermed være plassert i sikkerhetsklasse F3 (stor konsekvens med største nominelle årlige sannsynlighet på 1/1000). Det gjøres oppmerksom på at det ikke er beregnet bølgepåvirkning, som vil komme i tillegg til nivåene for stormflo med havnivåstigning.



Figur 4 Områder under havnivå med 1000-års stormflo i 2090. Hentet fra *Sehavnivå.no* (ref. 2.11)

Planforslaget åpner ikke opp for nye tiltak i umiddelbar nærhet til sjøen. Tunnelpåhugget i nord, som blir regulert som en utvidelse av eksisterende inngjerdet område, vil ligge på omtrent kote 10-13. Dette vil være godt over nivå for 1000-års stormflo inkludert havnivåstigning og bølger.

Inngjerdet anleggsområde i dag ligger på kote 10 i nord og ned mot kote 3-4 på det laveste i sørvest. Den reelle faren for stormflo med bølger er dermed knyttet til eksisterende anlegg i sørvest. Det er ikke tenkelig at bølger vil strekke seg så høyt opp i terrenget som eksisterende bygg innenfor dagens anleggsområde.

I planbestemmelsene er det lagt inn en bestemmelse som sikrer at tiltak innenfor strandsonen fra kote 0 til kote 7 skal vurderes i forhold til kravene i TEK17. Dette vil sikre at eventuelle nye tiltak som ligger lavere i terrenget blir vurdert opp mot stormflonivå med bølger.

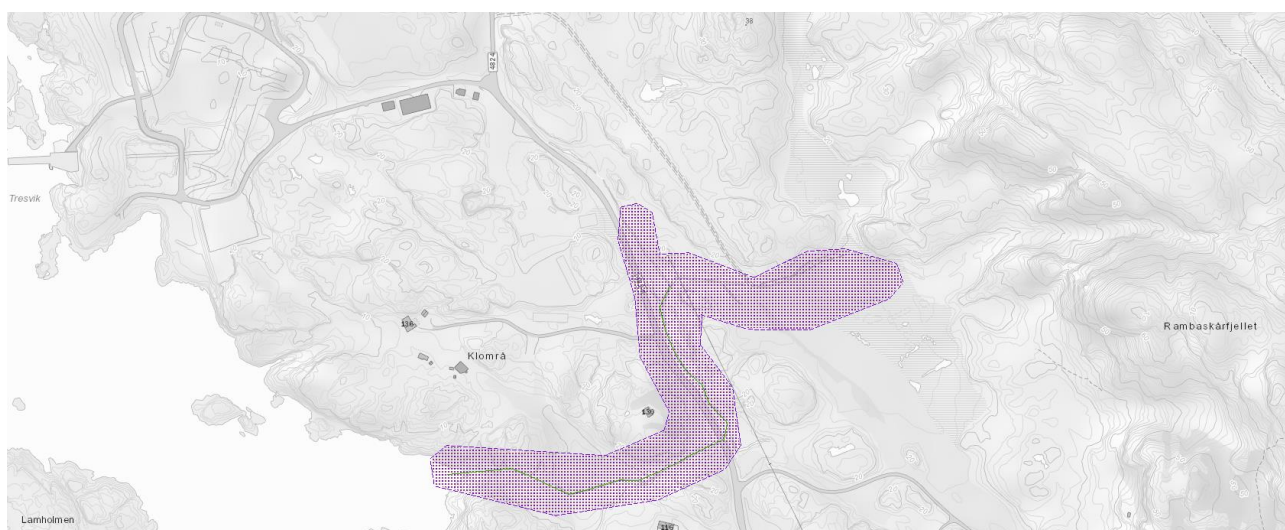
Den nye tunnelen skal legges under terreng på land og videre ut under sjøbunnen. Tunnelen skal dermed i sin funksjon tåle belastningene som følger av at den ligger under havnivået.

Ut fra dette blir tiltaket vurdert til å ikke være sårbart for faren, og faren vurderes ikke videre.

3.3 Flom i vassdrag, nedbør og overvann

Klimaprofil for Rogaland (ref. 2.6) viser at det vil være en sannsynlig økning i intensitet og hyppighet av regnflommer, som vil føre til en økning i flomvannføring i bekker og elver. Klimaprofil for Rogaland (ref. 2.6) viser også at nedbørsmengden i Rogaland i frem mot perioden 2071-2100 sammenlignet med perioden 1971-2000 reer ventet å øke med 10%, og at episoder med kraftig regn er ventet å øke vesentlig både i intensitet og hyppighet.

NVE har i sitt aktsomhetskart (ref. 2.1) markert deler av bekken som renner fra myrområdet i Rambaskårdalen i øst og ned til sjøen i vest under fv. 850. Aktsomhetsområdet berører fylkesvegen og den midlertidige anleggsveien gjennom Rambaskår/Revadalen.

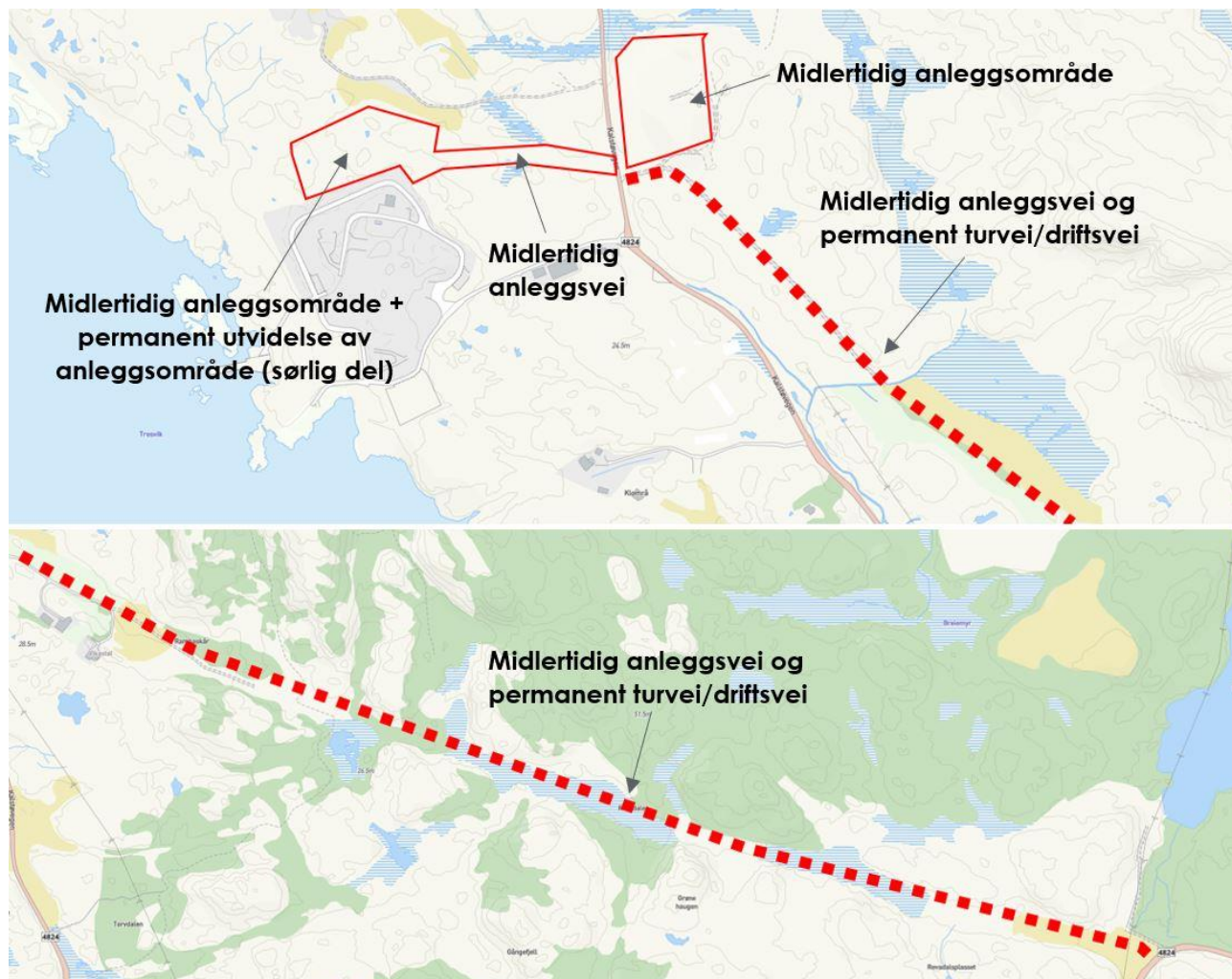


Figur 5 Område markert med aktsomhet for flom. Hentet fra NVE Atlas (ref. 2.1).

Planforslaget medfører ikke nye byggverk i eller i nærheten av aktsomhetsområdet, og medfører heller ikke endret bruk av anlegget på Kalstø. Anleggstrafikken vil hovedsakelig gå gjennom midlertidig anleggsvei i Revadalen, slik at fylkesvegen ikke blir mer belastet. En eventuell flom ved fylkesvegen som hindrer trafikk vil trolig være kortvarig. Den midlertidige anleggsveien i Revadalen kan i etterkant brukes som turvei og som tilkomstvei for grunneiere av landbrukseiendommer og for eiere av gassrørledningene. Dette gjør at man ved en flomsituasjon på fylkesvegen vil ha en ekstra tilkomstvei, forutsatt at ikke begge flommes over i like stor grad.

Planforslaget medfører etablering av midlertidige og til dels permanente anleggsveier gjennom områder som i dag delvis består av myr, se oversiktsillustrasjon i Figur 6. Disse myrene står i dag for naturlig håndtering av overvann, og utgjør i seg selv ikke fare for flom (og er heller ikke markert med aktsomhet for flom i NVE sin kartdatabase). Etablering av anleggsveiene vil gi noe tettere flate, som igjen kan gi uheldige konsekvenser for den naturlige overvannshåndteringen i området.

På nordsiden av eksisterende inngjerdet område er det noen mindre felt med myr. Den midlertidige veien vil gå mellom disse to myrene. Hele dalen der den midlertidige anleggsveien for å transportere masser ut av tunnelen skal gå, er et naturlig søkk i terrenget og består i dag av mye våte myrområder.



Figur 6 Oversikt over midlertidige og permanente tiltak i nærheten av myrområder. Illustrasjon: Norconsult AS

Den midlertidige anleggsveien er ikke et tiltak som skal opparbeides i tråd med sikkerhetsklasse for flom gitt i TEK17. Gjennomgangen ovenfor viser likevel at faren for nedbør med overvann og flom likevel vil være gjeldende i anleggsfasen, og tiltaket blir vurdert til å være moderat sårbart for faren. Følgende hendelse blir risikoanalysert:

UH1: Kraftig nedbør fører til overvann/flom på anleggsvei i Rambaskår/Revadalen

3.4 Vind

Planområdet ligger åpent ut mot havet i vest, sett bort fra Utsira som ligger omtrent 16 km vest-sørvest for Kalstø, og er dermed utsatt for pålandsvind. Vindforholdene med påfølgende bølger og strømninger er også en bakgrunn for sikringen av gassrørledningen med tunell. Dominerende vindretning er fra nordvest om sommerhalvåret og sørøst om vinterhalvåret.

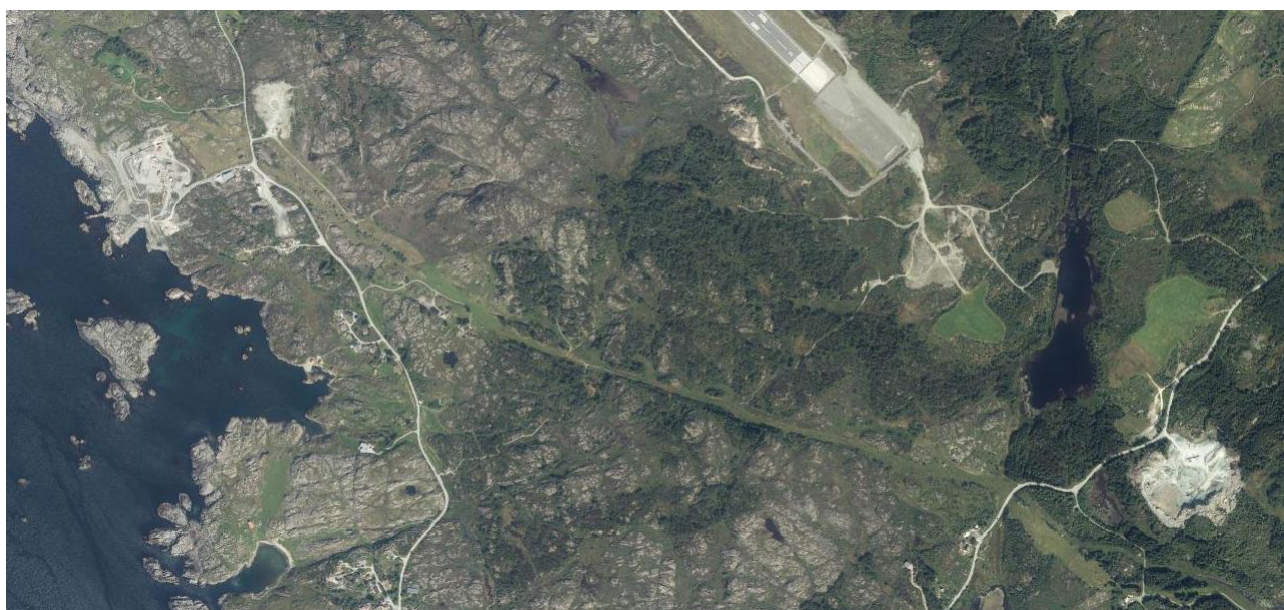
Klimamodellene gir i ifølge *Klimaprofil Rogaland* (ref. 2.6) liten eller ingen endring i midlere vindforhold i Rogaland, men det blir presisert at usikkerheten i disse framskrivingene er stor.

Planforslaget inneholder ikke tiltak som vil være utsatt for situasjoner med sterk vind, og det legges ikke opp til nye tiltak som innebærer varig opphold. Eventuelle utfordringer i forbindelse med lagring av materialer og sterke vindkast forutsettes håndtert gjennom plan for HMS eller SHA i anleggsfasen.

Tiltaket blir vurdert til å være lite sårbart for faren, og faren blir ikke vurdert videre.

3.5 Skog- og lynnbrann (tørke)

Det er noe skog rundt tunnelpåhugget i øst, samt i terrenget rundt den midlertidige anleggsvegen i Rambaskårdalen/Revadalen.



Figur 7 Ortofoto over området. Hentet fra www.kommunekart.com

Planforslaget legger opp til en midlertidig økning i anleggsarbeid i området, noe som kan føre til økt fare for skog- og lynnbrann. En slik hendelse vil kunne føre til at omliggende boliger og ikke minst anlegget på Kalstø må evakueres.

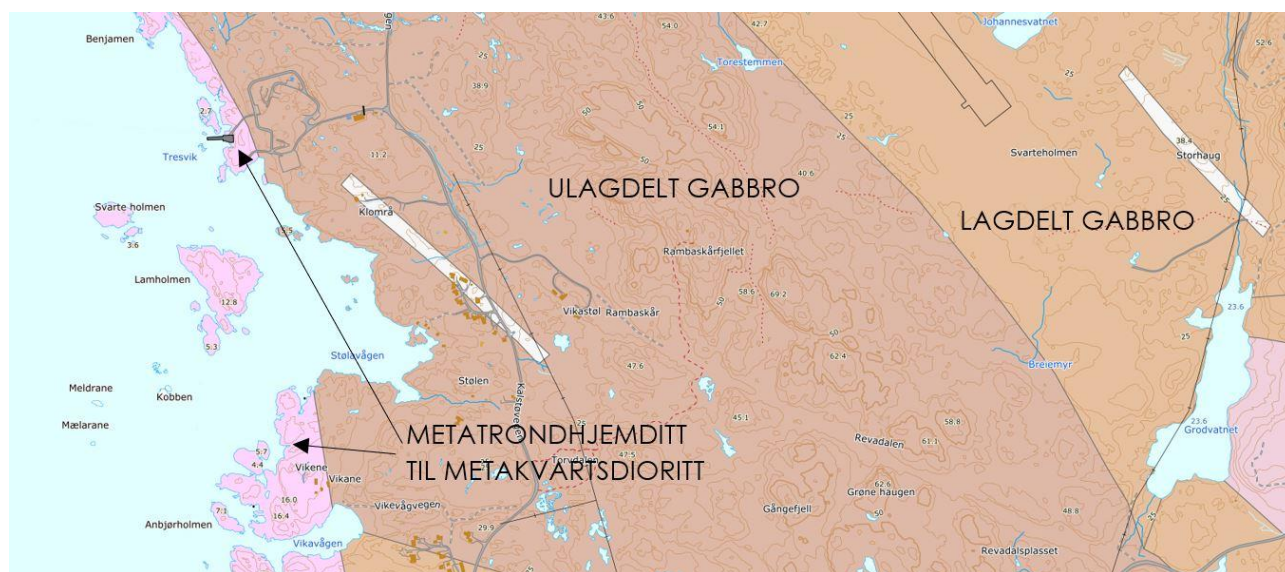
Tiltaket blir vurdert til å være moderat til svært sårbart for faren, og følgende hendelse blir risikoanalysert:

UH2: Anleggsarbeidet fører til skog-/lynnbrann

3.6 Radongass

Størsteparten av Karmøy er markert med usikker aktsomhetsgrad for radon i NGU sitt kart (ref. 2.2), også ved Kalstø. Unntaket ved Kalstø er områdene rundt holmene i vest, som er markert med moderat til lav aktsomhet. Radon oppstår når uran brytes ned og nye radioaktive stoffer blir dannet (ref. 2.7), og forekommer fortrinnsvis i bergarter som alunskifer, granitt, ryolitt, monzonitt og latitt (ref. 2.8).

I NGU sin kartdatabase (ref. 2.2) er berggrunnen i området estimert til å bestå av ulagdelt gabbro, metatrondhjemditt til metakvartsdioritt og lagdelt gabbro, se figuren under.



Figur 8 Berggrunn ved Kalstø. Hentet fra NGU sin kartdatabase (ref. 2.2).

Av den ingeniørgeologiske rapporten til Norconsult (ref. 2.6) blir det ut fra tilgjengelig kartdata og undersøkelser vurdert til at det er rimelig å anta at berggrunnen langs den nye tunnelen er metakvartsdioritt og/eller gabbro («metamorphosert gabbro»), med forekomster av grønnstein langs tunnelen.

Planforslaget åpner ikke for nye tiltak for varig opphold, men massene som tas ut når tunneltraseen skal lages, skal transporteres ut og brukes til ukjente formål. Berggrunnstypene som er vurdert til å sannsynligvis forekomme i området er ikke av de som er nevnt med høy fare for radon.

Ut fra dette blir det vurdert til at tiltaket er lite sårbart for faren, og faren blir ikke vurdert videre.

3.7 Brann/eksplosjon ved virksomhet

Lekkasjer fra gassrørledningene kan utgjøre fare for brann og/eller eksplosjon både i anleggsfasen for ny tunnel og i driftsfasen generelt. Det foreligger ulike avtaler til de tre gassrørledningene (Statpipe, Sleipner og Åsgard), som definerer hva som er tillatt i ulike avstander fra gassrørledningene. Disse avstandene er delvis kartfestet i plankartet gjennom hensynssone for brann-/eksplosjonsfare (H350 på plankartet, rød skravur), med bestemmelser som tilsvarer de ulike avtalene.

Avtalene tar ikke utelukkende inn forhold som går på brann- og eksplosjonsfare, men inneholder også bestemmelser for å unngå at det blir gjort tiltak som kan hindre eier av gassrørledningene og anlegget sin tilkomst og bruk av anleggene.

Equinor ASA og Gassco har som eiere av gassrørledningene egne risikovurderinger (Quantitative Risk Assessment) knyttet til anlegget, som også vil definere sikkerhetsavstander. Disse risikovurderingene skal være fortløpende, og kan endre seg ved endringer i anlegget eller ved endringer i andre forutsetninger.

Gassco og Equinor ASA opplyser i sin informasjonsbrosjyre fra 2011 (ref. 2.10) at de har tatt i bruk et telefonvarslingsystem for befolkningsvarslings som blir benyttet ved behov for evakuering av sivilbefolkningen dersom en uønsket hendelse skulle skje innenfor ansvarsområdene til virksomhetene. Videre har også Politiet mulighet for å sende ut informasjonsmelding gjennom talemelding, samt en SMS til mobiltelefoner som befinner seg i det aktuelle området når meldingene blir sendt ut.

Forutsatt at revideringer av risikoanalysene også avklarer endringer i soner for brann-/eksplosjonsfare og hvilke bestemmelser som må gjelde for de ulike avstandene fra gassrørledningene, blir tiltaket vurdert til å være lite sårbart for faren.

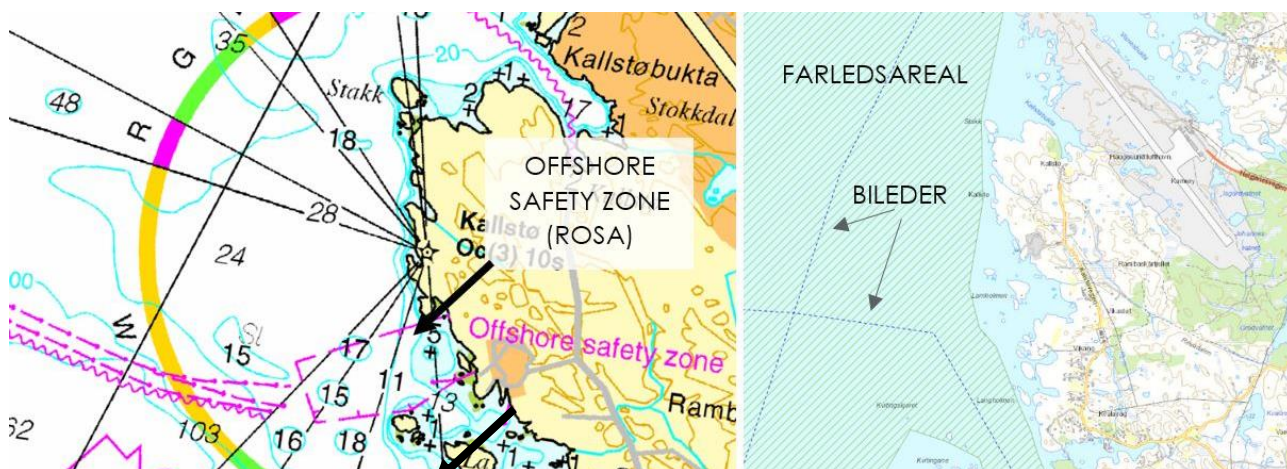
3.8 Sjøtrafikk

Vest for planområdet er det registrert bileder, med farledsareal som har yttergrense mot øst på omtrent 300 meter fra land (ref. 2.4). Hovedleden ligger lenger ute mot vest. Det er også registrert en offshore safety zone utenfor eksisterende anlegg på Kalstø, omtrent 600 meter ut mot vest, og med en dybde på opp mot 300 meter (ref. 2.9).

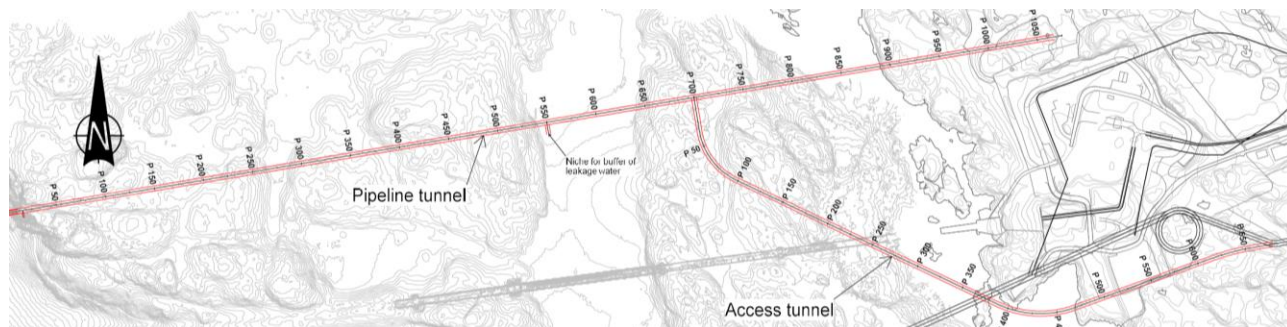
Den planlagte tunnelen for gassrørledningen strekker seg omtrent 900 meter ut fra land og er til sammen litt over 1000 meter lang. Tunnelen som skal bygges for å ha tilkomst til gassrørledningen («access tunnel») møter gassrørledningstunnelen omtrent 150 meter vest for kystlinjen. Begge tunnelene skal sprenges inn under berggrunnen, og vil på det minste ligge omtrent 20 meter under sjøbunnen. Store deler av havflaten over tunnelene vil også ligge i sikkerhetssonen som vist på kartet under til venstre.

Farledsarealet er ikke nødvendigvis i konflikt med tunnelene som ligger under berggrunnen i området. Det er en forutsetning at det, ved behov, blir fastsatt nye grenser for sikkerhetssone i sjø rundt anlegget, til bruk i sjøkart. Planforslaget åpner ikke for nye, sårbare tiltak på land. Et eventuelt havari i farledene vest for Kalstø kan tenkes å utgjøre fare dersom skipet driver ukontrollert mot land, men dette risikoforholdet blir ikke endret av planforslaget.

Ved transport av farlig gods sjøveien antas det at sjøkart med sikkerhetssoner blir fulgt, og at slik transport vil skje i god avstand fra land (over 500 meter) uansett hvor langs kysten man er.



Figur 9 T.v.: Sjøkart som viser offshore safety zone. Hentet fra Norgeskart (sjøkart), ref. 2.9. T.h.: Bileder og farledsarealer. Hentet fra Kystinfo (ref. 2.4).



Figur 10 Trase for tunneler. Illustrasjon: Norconsult AS

Ut fra dette blir tiltaket vurdert til å være lite sårbart for faren, og faren blir ikke vurdert videre.

3.9 Kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning

Arbeid tilknyttet gassrørledningene kan utgjøre fare for lekkasje. I tillegg til å føre til brann/eksplosjon kan dette også føre til betydelig utslipp til sjø eller luft. Ifølge en informasjonsbrosjyre utgitt av Gassco og Equinor i 2011 (ref. 2.10) er ikke gassen giftig, men kan være helsefarlig i store konsentrasjoner.

Eventuelle lekkasjer i driftsfasen forutsettes håndtert gjennom befolkningsvarsling. Det er opplyst om at Gassco og Equinor har et telefonvarslingssystem som blir benyttet ved behov for evakuering av området. Ut fra dette vil området være mindre sårbart for lekkasjer i driftsfasen.

I anleggsfasen vil det nødvendigvis være mye grunnarbeid rundt eksisterende gassrørledninger, og tunnelene skal også delvis gå på tvers av de eksisterende tunnelene. Dette utgjør helt klart en stor risiko, men forutsettes håndtert gjennom endelig prosjektering av tunnelene, samt gjennom planer for HMS og SHA i anleggsfasen.

I anleggsfasen kan det også være en fare for at avfall og materialer som lagres blir blåst ut på sjøen. Det er regulert inn flere soner for midlertidig bygge- og anleggsområde i plankartet, blant annet ved tunellpåkugg i nord og ved eksisterende grusplass i nordøst. Disse områdene skal være tilstrekkelig for å sikre nok areal til at lagring av materiale kan skje på en trygg måte. Ytre miljø inngår som del av bedrifters HMS-system, som også inkluderer forhold på bygge- og anleggsplass. Både tiltakshaver Equinor ASA og de enkelte entreprenørene har systemer som skal følges. I tillegg er det ikke uvanlig at ytre miljø inngår som en del av SHA-planen, for å få en helhetlig planlegging av anleggsarbeidet. En slik type forurensning til ytre miljø som det er snakk om her forutsettes dermed håndtert i prosjekterings- og anleggsfasen.

Ut fra dette blir tiltaket og området vurdert til å være lite sårbart for faren.

3.10 Trafikksituasjon

Tilkomsten til landfallsanlegget på Kalstø er via fv. 4824 Kvalavågvegen/Kalstøvegen, som går fra E134 Helganesvegen og gjennom bebyggelsen ved Kvalavåg. Vegen er forholdsvis smal og ligger tett på en del av bebyggelsen, og er ikke uten videre egnet for store mengder transport med tunge/lange kjøretøy. I planforslaget er det dermed lagt opp til at transport av masser ut av tunnelen skal gjøres via dalføret ved Rambaskår/Revadalen, og ut på fv. 4824 Kvalavågvegen i sørøst, før massene transporteres rundt svingen og inn på uttaket ved Kvigefjell.

Det er i all hovedsak i anleggsfasen trafikksituasjonen i området vil være påvirket. Tiltakene i planforslaget vil ikke føre til økt trafikk til og fra Kalstø eller langs gassrørledningene når de er ferdig gjennomført. I

anleggsfasen skal massene transporteres ut fra tunnelpåhugget nord for dagens anlegg, samt ut fra tunnelportalen i sørøst, på et lite stykke på Kalstøvegen, og så inn på privat veg inn mot dalføret. Det vil dermed være økt trafikk og endret trafikkbilde i dette området i anleggsperioden. Dette kan føre til uoversiktlige kjøreforhold for eiere og brukere av områdene nord for anlegget og skape potensielle farlige situasjoner.

Revadalen/Rambaskår er brukt av turgåere, blant annet som tilkomst til Rambaskårfjellet og turområder ved flyplassen. I anleggsfasen, i perioden når Revadalen/Rambaskår blir brukt til uttransportering av masser, vil traseen være stengt for myke trafikanter for å unngå uoversiktlige situasjoner. Faren for trafikkulykke langs den midlertidige anleggsveien blir dermed vurdert til å ikke være relevant. I sørøst, der midlertidig anleggsvei går ut på fylkesvegen, er avkjørselen i plankart tegnet ut etter krav i SVV håndbok N100, og det er vist siktlinjer- og soner på plankartet med tilhørende bestemmelser. Kryssløsningen skal dermed være tilfredsstillende ift. trafiksikkerhet.

Ut fra dette blir området vurdert til å være moderat til svært sårbar for trafikkforhold mtp. trafikksituasjon ved landfallsanlegget ved Kalstø i anleggsperioden, og følgende hendelse blir risikoanalysert:

UH3: Trafikkulykke mellom anleggsmaskin og privatbil/syklist ved krysningspunkt på Kalstø

3.11 Elektrisk ledningsnett

Det går flere høyspentledninger gjennom planområdet (hovedsakelig langs Kalstøvegen og Kvalavågvegen) og det er også en nettstasjon ved innkjørselen til dagens anleggsområde.

Elektrisk ledningsnett kan utgjøre fare for elektromagnetisk stråling, som oppstår fra elektriske og magnetiske felt. Elektriske felt øker med spenning i anlegg, men stoppes effektivt av vegger og tak. Magnetiske felt, derimot, øker med økt strømstyrke, og trenger gjennom vanlige bygningsmaterialer. I byggeprosjekter der det forventes feltnivåer over 0,4 uT i årsgjennomsnitt i bygninger har Statens strålevern satt krav om at det skal gjøres diverse utredninger. Planforslaget åpner ikke for nye bygninger for varig opphold, og den nye nettstasjonen ligger ikke nær bygninger tiltenkt for varig opphold.

Dagens høyspentledninger ligger delvis i bebygde områder langs veien, men det åpnes heller ikke her for ny bebyggelse. For øvrig er det minste avstanden mellom et bygg for varig opphold og nærmeste høyspentledning omtrent 40 meter (av de som ligger innenfor planområdet).

Nettstasjonene ligger ikke nær bygninger tiltenkt for varig opphold, og det vil dermed ikke være fare for helseskadelig elektromagnetisk stråling fra nettstasjonene. Høyspentledningene ligger derimot delvis i bebygde områder langs veien. Det nærmeste bygget for varig opphold langs traseen som ligger innenfor planområdet ligger omtrent 40 meter fra høyspentledningen. Statens strålevern estimerer at man normalt sett vil ha magnetfeltnivå under 0,4 uT (utredningskrav) med 10-20 meter avstand fra en 22 kV-ledning. Det er lagt inn hensynssoner (område for høyspenningsanlegg) langs høyspentledningene, med 8 meter bredde til hver side. Bestemmelsene viser til forskrift for elektriske forsyningsanlegg eller tilsvarende forskrift for hensynssonene. Tiltakene i planforslaget vil ikke kunne medføre skade på eksisterende elektrisk ledningsanlegg.

Ved en eventuell lekkasje kan det være fare for at nærhet til ledningsanlegg kan føre til at gassen antennes. Høyspentledningen krysser gassrørledningene ved østenden av Revadalen (ved fylkesvegen), ellers ligger gassrørledningene i god avstand fra høyspentledninger. Planforslaget medfører ikke endring i trase av hverken gassrørledninger eller høyspentledninger, og risikobildet er dermed uendret. En eventuell lekkasje vil bli oppdaget av kontrollsystemet, og varsling vil skje iht. varslingsrutine (ref. 2.10).

Ut fra dette blir tiltaket og området vurdert til å ikke være sårbar for faren, og faren blir ikke vurdert videre.

3.12 Fremkommelighet for nødetater

Selve landfallsanlegget på Kalstø har god tilgjengelighet for nødetater via Kalstøvegen, og dette vil også gjelde utvidelsen av anleggsområdet mot nord. Planforslaget legger ikke opp til nye, permanente tiltak som kan utgjøre en fare for fremkommeligheten for nødetater.

En tenkelig hendelse er at det i anleggsperioden skjer en ulykke langs den midlertidige anleggsveien som gir behov for at nødetater rykker ut til ulykkesstedet. Ettersom den midlertidige anleggsveien skal være rustet for tunge kjøretøy, vil det heller ikke være en stor utfordring for nødetater å komme frem. Det kan likevel være en utfordring dersom nødetatene har behov for å snu store kjøretøy, dersom ulykken gjør at resten av den midlertidige anleggsveien i praksis blir avstengt.

I plankartet er den midlertidige anleggsveien tegnet inn som en 3,5 meter bred turvei. Over turveien er det lagt inn en sone for midlertidig bygge- og anleggsområde, på totalt 18 meter. Sonen er lagt inn for å sikre nok areal til kjørebane inkludert grøfter, men også til møteplasser og annet nødvendig areal i forbindelse med massetransporten. Det er ikke fastsatt hvor møteplasser skal være, da dette fastsettes i forbindelse med planer for SHA og HMS i anleggsfasen. Ambulansekjøretøy vil kunne snu ved møteplassene, og det forutsettes også at tilkomst for nødetater i anleggsperioden blir tatt med i risikovurdering i videre prosjektering samt i planer for SHA og HMS.

Ut fra dette blir tiltaket vurdert til å være lite sårbart for faren, og faren blir ikke vurdert videre.

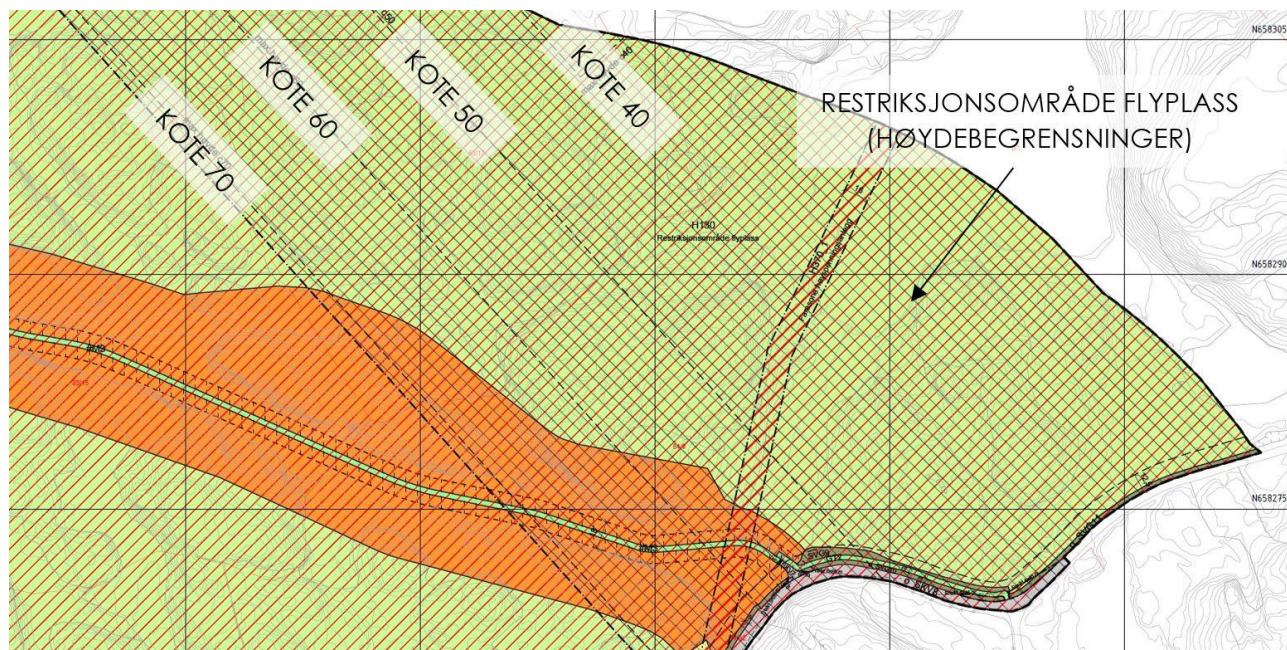
3.13 Tilsiktede hendelser

Gassrørledningene og resten av anlegget på Kalstø kan i seg selv være et mål for tilsiktede hendelser som sabotasje eller terror, som et viktig energianlegg. Som nevnt ligger det en offshore safety zone vest for planområdet, i sjøarealene utenfor anlegget. Sonen er hjemlet i forskrift om helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten og på enkelte anlegg. Dette gir operatør av anlegget rettigheter og plikter når det kommer til ferdsel gjennom området, og målet med forskriften er å nettopp fremme helse, miljø og sikkerhet i de aktuelle anleggene.

Gitt gjeldende risiko- og trusselbilde er det ingenting som tilsier at anlegget er et spesielt utsatt mål per i dag, men den situasjonen kan selvfølgelig endre seg. Planforslaget endrer ikke risiko- og sårbarhetsbildet for tilsiktede hendelser. *Ut fra dette blir tiltaket vurdert til ikke å være sårbart for faren, og faren blir ikke vurdert videre.*

3.14 Flyplass

Nærheten til Haugesund lufthavn gjør at det kan være fare for flyulykker i eller i nærheten av planområdet. Konsekvensene og følgehendelsene vil først og fremst oppstå dersom flyulykken skulle skje i en slik nærhet at den direkte vil føre til skade på gassrørledningene. Planforslaget inneholder likevel ikke nye tiltak som endrer sårbarheten eller risikoen for hendelser knyttet til flyplassen.



Figur 11 Restriksjonsområde for flyplass i plankartet med ulike høydebegrensninger.

Det er lagt inn hensynssone for byggeforbud rundt flyplass (H130) i plankartet, med tilhørende restriksjoner for høyder. Hensynssonen er tilknyttet inn- og utflyvning fra flyplassen, og høydebegrensningene er fra kote 40 og opp til kote 70. Planforslaget legger kun opp til etablering av midlertidig anleggsveg og turveg innenfor denne hensynssonen, og disse veiene vil ligge på omtrent kote 27-30 i det aktuelle området.

Ut fra dette blir tiltaket vurdert til å være lite sårbar for faren, og faren blir ikke vurdert videre.

4 Risikoanalyser

4.1 UH1: Kraftig nedbør fører til overvann/flom på anleggsvei i Rambaskår/Revadalen

Vurdering av sannsynlighet

Klimaprofil for Rogaland (ref. 2.6) viser at det vil være en sannsynlig økning i intensitet og hyppighet av regnflommer, og at nedbørsmengden i Rogaland er ventet å øke med 10% frem mot perioden 2071-2100 sammenlignet med perioden 1971-2000.

Hvor mye nedbør som skal til for at det blir situasjoner ved flom vil variere fra sted til sted. En nedbørsmengde på 30 mm på et døgn vil uansett være nok nedbør til at man kan forvente noe overvannsproblematikk. Nedbørsstatistikk for målestasjonen ved Brekkevann (ref. 2.12) viser at det er registrert 68 døgn med døgnverdier for nedbør over 30 mm i perioden 01.01.12 – 01-01.21 (ni år). Ut fra dette blir det vurdert til at det er svært sannsynlig (5 = oftere enn en gang per år) at det kommer så mye nedbør at anleggsveien blir delvis overflommet.

Vurdering av konsekvens

Konsekvensene av en slik hendelse er i all hovedsak tilknyttet fremdrift i anleggsfasen. Konsekvensen for liv og helse blir vurdert til å være svært liten (1 = ingen personskade). Selv om en flomsituasjon kan forhindre anleggsarbeidet til flommen er over eller det er etablert alternative tilkomstveier, vil det ikke ha noen reell konsekvens for stabilitet, og konsekvensen blir vurdert til å være svært liten (1 = ingen skade på eller tap av stabilitet). En flomsituasjon kan føre til skader på den midlertidige anleggsveien, men det vil være av en mindre vesentlig art. Konsekvensen for materielle verdier blir vurdert til å være liten (2 = materielle skader på 100 000 – 1 000 000 kr).

Risikomatrise og risiko- og sårbarhetsreducerende tiltak

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
5. Svært sannsynlig	Liv og helse Stabilitet	Materielle verdier			

Hendelsen havner i gul sone for samtlige konsekvenstyper. Det betyr at risikoen er akseptabel, men at det må vurderes risikoreducerende tiltak. De risikoreducerende tiltakene må fastsettes i forbindelse med risikovurderinger og SHA-plan i prosjekterings- og anleggsfasen. Ved større nedbørsmengder bør det vurderes om den midlertidige anleggsveien fremdeles kan brukes, om det kan gjøres tiltak med anleggsveien, eller om anleggsarbeidet må stanses midlertidig opp. Et alternativ er også å bruke fylkesveien som en midlertidig løsning i flomperioden.

4.2 UH2: Anleggsarbeidet fører til skog-/lyngbrann

Vurdering av sannsynlighet

I perioden 01.01.18 – 08.06.21 er det registrert 15 branner i gress eller innmark og 4 branner i skog- eller utmark i Karmøy kommune (ref. 2.13). Kilden for brann kan enten være som direktefølge av anleggstrafikken planforslaget legger opp til, eller som følge av utenforstående aktivitet i inn- og utmarksområdene. Ettersom den midlertidige anleggsveien delvis består av nokså våte områder, og også noe myr, vil trolig spredningen av en brann som oppstår i forbindelse med anleggsarbeidet bli noe dempet. Det blir vurdert til å være moderat sannsynlig (2 = gjennomsnittlig hvert 100 – 1000 år) at hendelsen inntreffer.

Vurdering av konsekvens

Dersom en skog- eller lyngbrann skulle oppstå som følge av anleggsvirksomhet, vil det være folk til stede som kan varsle. Evakuering fra anleggsveien vil kunne skje både i sørøst og nordvest, og befolkningen på Kalstø kan også evakuere i flere retninger, avhengig av spredningen på brannen. Konsekvensen for liv og helse blir vurdert til å være liten (2 = personskade).

Avhengig av varighet på brannen, kan en slik hendelse føre til at anlegget på Kalstø blir satt ut av normal drift i lengre tid. Konsekvensen for stabilitet blir vurdert til å være middels (3 = kortvarig skade på eller tap av stabilitet).

En brann vil kunne føre til skade på omliggende boliger, fritidsboliger, anleggsmaskiner, anleggsveier og lignende, og omfanget er uvisst da det avhenger av blant annet vindforhold og slukningstid. Konsekvensen for materielle verdier blir vurdert til å være stor (4 = store materielle skader 10 000 000 – 100 000 000 kr).

Risikomatrise og risiko- og sårbarhetsreducerende tiltak

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSN				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
2. Moderat sannsynlig		Liv og helse	Stabilitet	Materielle verdier	

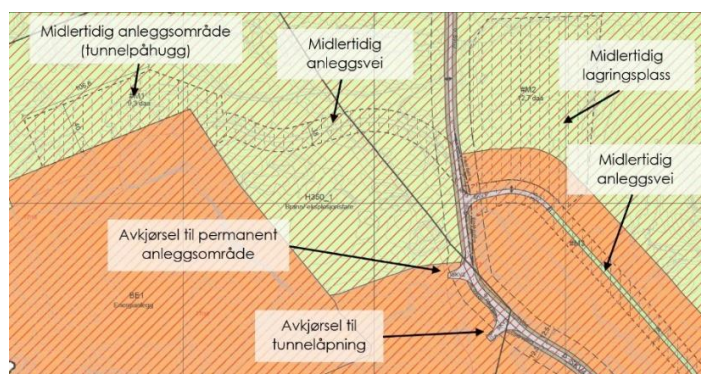
Hendelsen havner i gul sone for stabilitet og materielle verdier og grønn sone for liv og helse. Det betyr at risikoen er akseptabel, men at det må vurderes risikoreducerende tiltak. Det forutsettes at det i anleggsfasen tas hensyn til Meteorologisk institutts varsel for skogbrannfare

(<https://www.yr.no/spesialvarsel/skogbrannfare.html>), og at det ved behov blir gjort tiltak for å redusere risikoen f.eks. gjennom å la massetransporten gå på fylkesveien i tørre perioder, eller andre sikringstiltak som kan redusere risiko for at det oppstår brann ved anleggsveien.

4.3 UH3: Trafikkulykke mellom anleggsmaskin og privatbil/syklist ved krysningspunkt på Kalstø

Vurdering av sannsynlighet

ÅDT på fylkesvegen ved Kalstø er 400, med 10% lange kjøretøy, og fartsgrensen er 80 km/t på fylkesvegen (ref. 2.14). Det er ikke registrert trafikkulykker i området fra før. I anleggsperioden er det ventelig med en god del mer lokal trafikk mellom de ulike anleggsområdene, inkludert området for tunnelportal, se figuren under. Denne hendelsen avgrenser seg til å gjelde ulykker som skjer i selve anleggsfasen, noe som gjør at sannsynligheten blir lavere enn om man ser på ulykker i området som helhet uavhengig av anleggs- og driftsfase. Det blir vurdert til at sannsynligheten for en trafikkulykke mellom anleggsmaskin og personbil eller syklist er moderat sannsynlig (2 = gjennomsnittlig hver 100-1000 år).



Figur 12 Midlertidige anleggsområder- og veier ved Kalstø. Utsnitt fra plankart.

Vurdering av konsekvens

En trafikkulykke mellom anleggstrafikk og personbil/syklist kan føre til dødelig skade, og konsekvensen for liv og helse blir vurdert til å være stor (4 = dødelig skade, én person). Selv om Kalstø er et viktig energianlegg, vil en slik hendelse være midlertidig og ikke føre til skade på eller tap av stabilitet. Konsekvensen for stabilitet blir vurdert til å være svært liten (1 = ingen skade på eller tap av stabilitet). Hendelsen vil føre til skader på kjøretøy og eventuelle materialer ved ulykkesstedet, og konsekvensen for materielle verdier blir vurdert til å være liten (2 = materielle skader 100 000 – 1 000 000 kr).

Risikomatrise og risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSN				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
2. Moderat sannsynlig	Stabilitet	Materielle verdier		Liv og helse	

Hendelsen havner i grønn sone for stabilitet og materielle verdier, og i gul sone for liv og helse, som betyr at det må vurderes risiko- eller sårbarhetsreduserende tiltak. I plankartet er det lagt inn frisktsoner i de permanente avkjørslene, men ellers er det ikke lagt inn tiltak som direkte går på trafiksikkerhet i området. Trafiksikkerhet skal være vurdert i prosjektering og SHA-plan for anleggsarbeidet, og konkrete løsninger for å redusere risiko for ulykker skal vurderes der. Dette kan blant annet innebære redusert fartsgrense, skilting og omlegging av vei for syklist og andre myke trafikanter, eventuelt periodevis nedstengning av vei dersom det blir vurdert til å være nødvendig.