

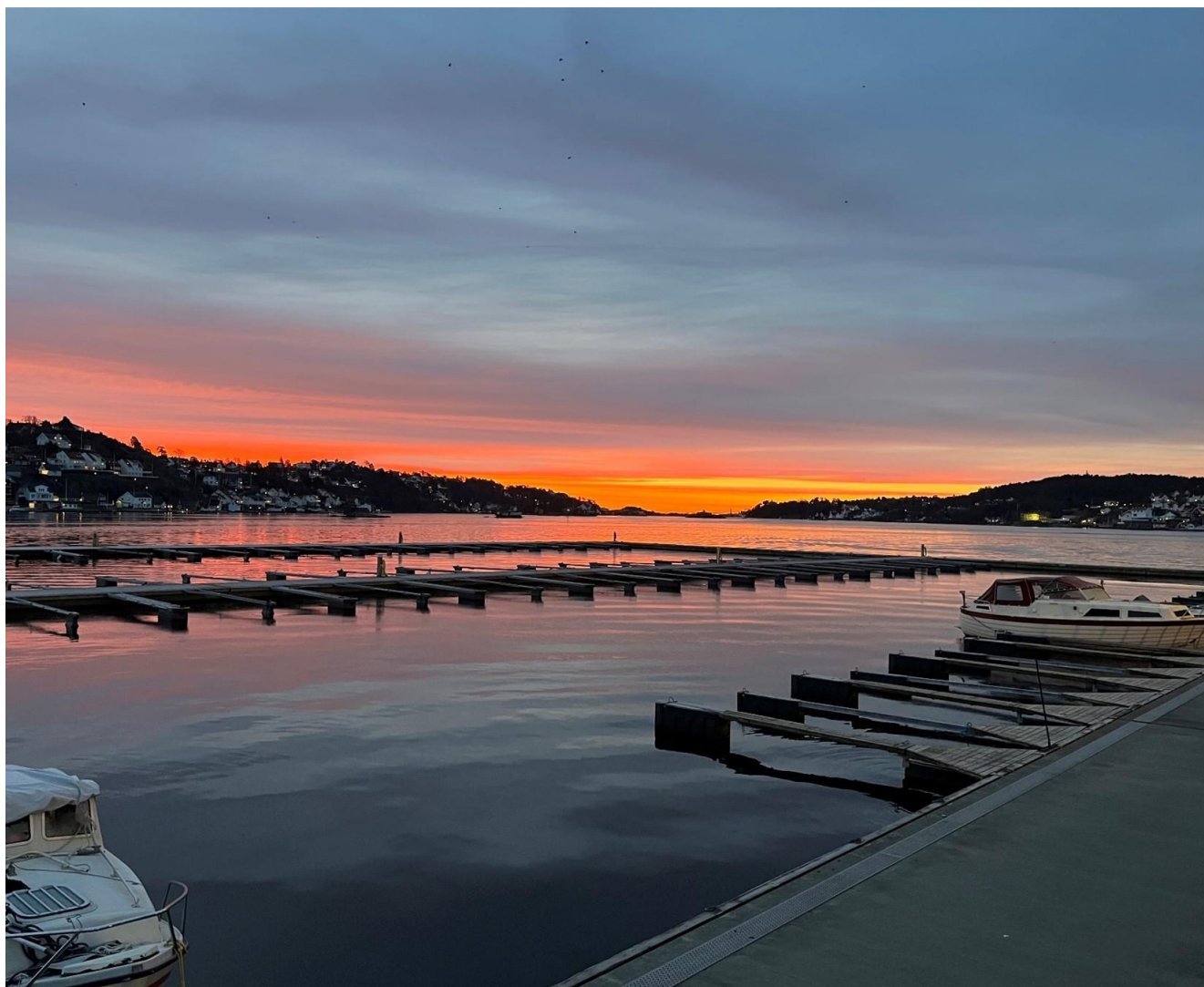
Kystverket

► Risiko- og sårbarhetsanalyse

Innseiling Arendal

Reguleringsplan

Oppdragsnr.: 52102367 Dokumentnr.: ROS-100 Versjon: B01 Dato: 2023-06-01



Oppdragsgiver: Kystverket
Oppdragsgivers kontaktperson: Frode Seiersnes
Rådgiver: Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten
Oppdragsleder: Elin Dale
Fagansvarlig: Tore Andre Hermansen
Andre nøkkelpersoner: Silje Marie Kvilhaug

B01	2023-06-01	Til informasjon. Bør oppdateres etter nye geotekniske undersøkelser.	SilAng	ToAHe	EliDal
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Sammen drag

Norconsult AS utarbeider på vegne av Kystverket en detaljreguleringsplan for Innseiling Arendal. Med utgangspunkt i reguleringsplanen, er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved alle planer for utbygging innenfor et planområde (jf. §4-3).

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Brann/eksplosjon ved industrianlegg
- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning
- Sjøkabler

Av disse fremsto planområdet som lite sårbart for farene brann/eksplosjon, kjemikalieutslipp og sjøkabler. Farene ble derfor ikke utredet videre i risikoanalyser, i henhold til analysens metodikk (jf. kap. 3).

Det er ikke gjort ytterligere geotekniske vurderinger eller kartlagt hvorvidt deponiområdene kan forårsake stabilitetsfarer som følge av de deponerte massene. Det er derfor ikke mulighet å utrede sårbarhet eller risiko for planområdet. Det anbefales at risiko- og sårbarhetsanalysen oppdateres når de geotekniske vurderingene er utført.

Det er, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er sammenfattet i kapittel 5.2 og må følges opp i det videre planarbeidet.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	5
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende og veiledende dokumenter	6
2	Om analyseobjektet	8
2.1	Beskrivelse av analyseområdet	8
2.2	Planlagt tiltak	10
3	Metode	13
3.1	Innledning	13
3.2	Fareidentifikasjon	13
3.3	Sårbarhetsvurdering	13
3.4	Risikoanalyse	14
3.4.1	<i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i>	14
3.4.2	<i>Vurdering av risiko</i>	14
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	15
3.6	Krav i Byggteknisk forskrift	15
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	16
4.1	Innledende farekartlegging	16
4.2	Vurdering av usikkerhet	18
4.3	Sårbarhetsvurdering	18
4.3.1	<i>Sårbarhetsvurdering Ustabil grunn (områdestabilitet)</i>	18
4.3.2	<i>Sårbarhetsvurdering Brann/eksplosjon ved industrianlegg</i>	19
4.3.3	<i>Sårbarhetsvurdering Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning</i>	20
4.3.4	<i>Sårbarhetsvurdering Sjøkabler</i>	20
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	22
5.1	Konklusjon	22
5.2	Oppsummering av tiltak	22
	Referanser	24

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven [1] stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, 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. Område 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."

NVEs retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» stiller [2] krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer. Blant annet skal det tas hensyn til beregninger om fremtidens klima. Se oversikt over styrende dokumenter i kapittel 1.4.

Denne ROS-analysen vurderer og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer behov for sårbarhets- og risikoreduserende tiltak i forbindelse med fremtidig utvikling av området. Forhold knyttet til forventet fremtidig klima er en integrert del av analysen.

1.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- ROS-analysen er en overordnet og kvalitativ grovanalyse.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).
- Analysen omfatter farer for tredjeperson, og tap av stabilitet og materielle verdier.
- Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), dersom ikke helt spesielle forhold som har betydning utover anleggsområdet avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.3 Begreper og forkortelser

Tabell 1-1 Oversikt over begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Fare	Forhold som kan føre til en uønsket hendelse
Konsekvens	Tap av verdier som følge av en uønsket hendelse
Risiko	Usikkerhet knyttet til om en uønsket hendelse vil inntreffe og hvilke konsekvenser den kan få
Risikoanalyse	Systematisk framgangsmåte for å beskrive risiko
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger
Sannsynlighet	Hvor trolig det er at en hendelse vil inntreffe

Uttrykk	Beskrivelse
Sårbarhet	Analyseobjektets manglende evne til å motstå uønskede hendelser eller varige påkjenninger, samt å opprettholde eller gjenoppta sin funksjon etterpå
Uønsket hendelse	Hendelse som kan medføre tap av verdier
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen
DSA	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

1.4 Styrende og veiledende dokumenter

Under vises en oversikt over styrende og veiledende dokumenter som er grunnlag for denne ROS-analysen.

Tabell 1-2 Styrende og veiledende dokumenter

Tittel	Dato	Utgiver
NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	Standard Norge
Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
NVE-veileder nr. 1/2019: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.	2019	Norges vassdrags- og energidirektorat
NVE veileder Nr. 4/2022 Rettleiar for handtering av overvant i arealplanar	2022	Norges vassdrags- og energidirektorat
Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat
Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaks-behandling. Rundskriv H-5/18	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet

Tittel	Dato	Utgiver
Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet mfl.
Nasjonal trusselvurdering	2023	Politiets sikkerhetstjeneste
Politiets trusselvurdering	2023	Politidirektoratet

2 Om analyseobjektet

2.1 Beskrivelse av analyseområdet

Hovedleden langs sørlandskysten går i hovedsak utaskjærs, men i Arendal går hovedleden også gjennom Galtesund og Tromøysund. Kystverket har ansvaret for farleden.

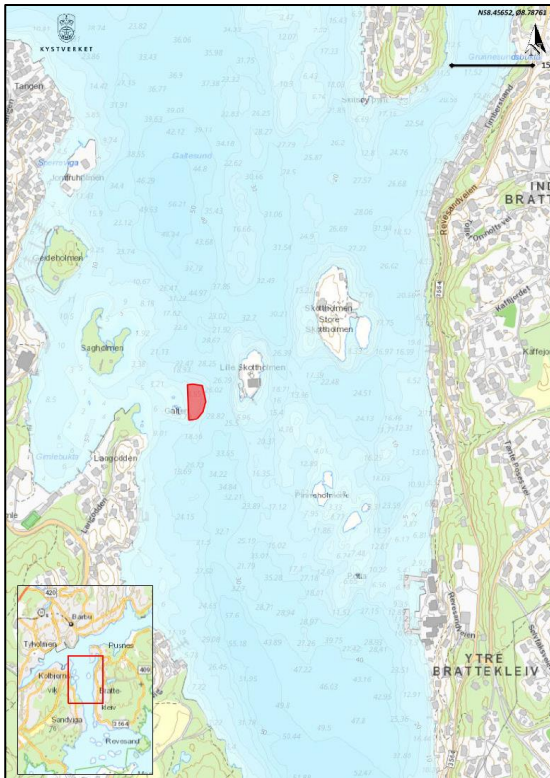


Figur 2-1 Utsnitt av ortofoto, planområdene er markert med rød sirkel. Kilde: Arendalskart

De to områdene er i hovedsak uavhengig av hverandre, men kan også ses i sammenheng. Arendal havn har stor lastemengde til og fra terminalen på Eydehavn (hovedsakelig tørrlast/stykkgoods). Når skip ligger til kai ved Eydehavn blir det trangt å manøvrere utenfor kaien.

Skipene som har stor lastemengde og kommer til og fra Arendal Havn på Eydehavn benytter primært hovedleden i østre innløp fra Skagerrak. Disse skipene har hovedsakelig tørrlast og stykkgoods. Det er trangt å manøvrere seg utenfor kaia ved Eydehavn, spesielt når andre fartøyer ligger ved kai. Det er sterkt trafikkert av fritidsbåttrafikk i Tromøysund, og det er denne trafikken som er størst. Det er mest stykkgodsskip av kommersielle fartøy, men det er også en del fiskefartøy.

I Galtesund har Galten gnr. 307 bnr. 1 og har flere eiere. Størst andel eies av Havsjå Invest og Gimle bruk. Planområdet ligger mellom Galten og Lille Skottholmen. Lille Skottholmen har gnr. 205 og bnr. 192. Det ligger boligområder langs sjøen både i områdene ved Galtesund og Eydehavn. Boligene som ligger langs kysten ved Tromøya er gamle arbeiderboliger oppført i mur. Ellers er det langs kystlinjen på Tromøya hytter og skog/friluftsområder.



Figur 2-2 Grunnen Galten i Galtesund [3]



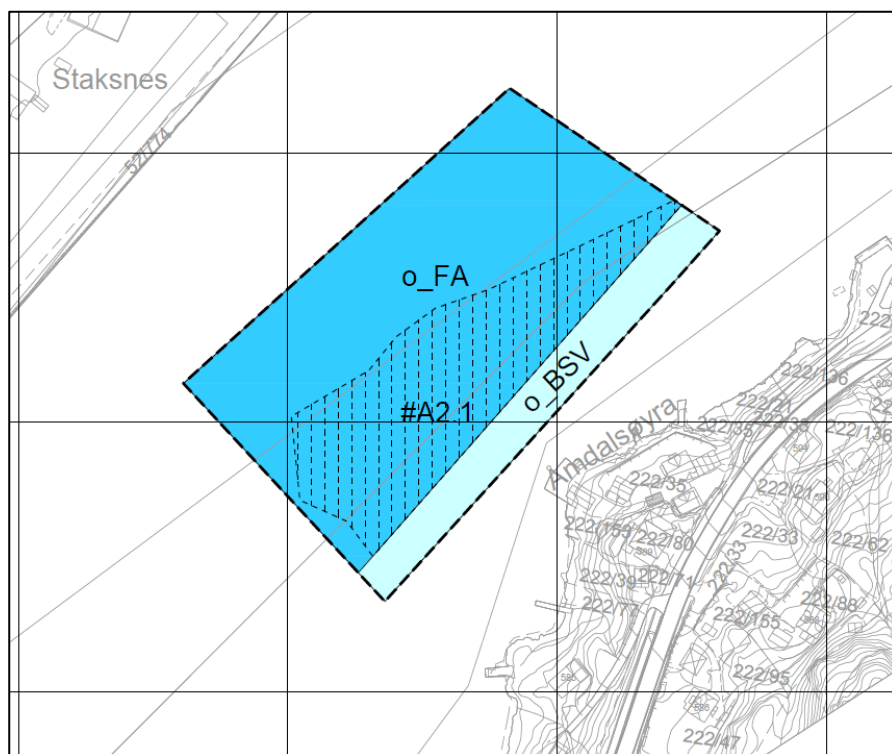
Figur 2-3 Grunnen ved Åmdalsøya / Eydehavn [3]

2.2 Planlagt tiltak

For å bedre sikkerheten gjennom Galtesund må farleden utdypes til -10,8 meter og ha en bredde på cirka 90 meter. I dag er bredden på 60 meter, og umerket grunne på -5-10 meters dybde like øst for Galten. Arealet for utdypningen ved Galtesund blir 2355 m² og volumet på masser som skal fjernes blir på 4124 m³.

Behovet for økt fleksibilitet ved Arendal havn (Eydehavn) kommer av beslutningen om plassering av Morrow batterifabrikk, samt næringsutvikling på Eydehavn. Utdypingen ved Eydehavn skal ha en dybde på -12,3 for å kunne oppnå en bredde på 145 meter. Arealet som skal fjernes har en størrelse på 3059 m² og et massevolum på 17628 m³.

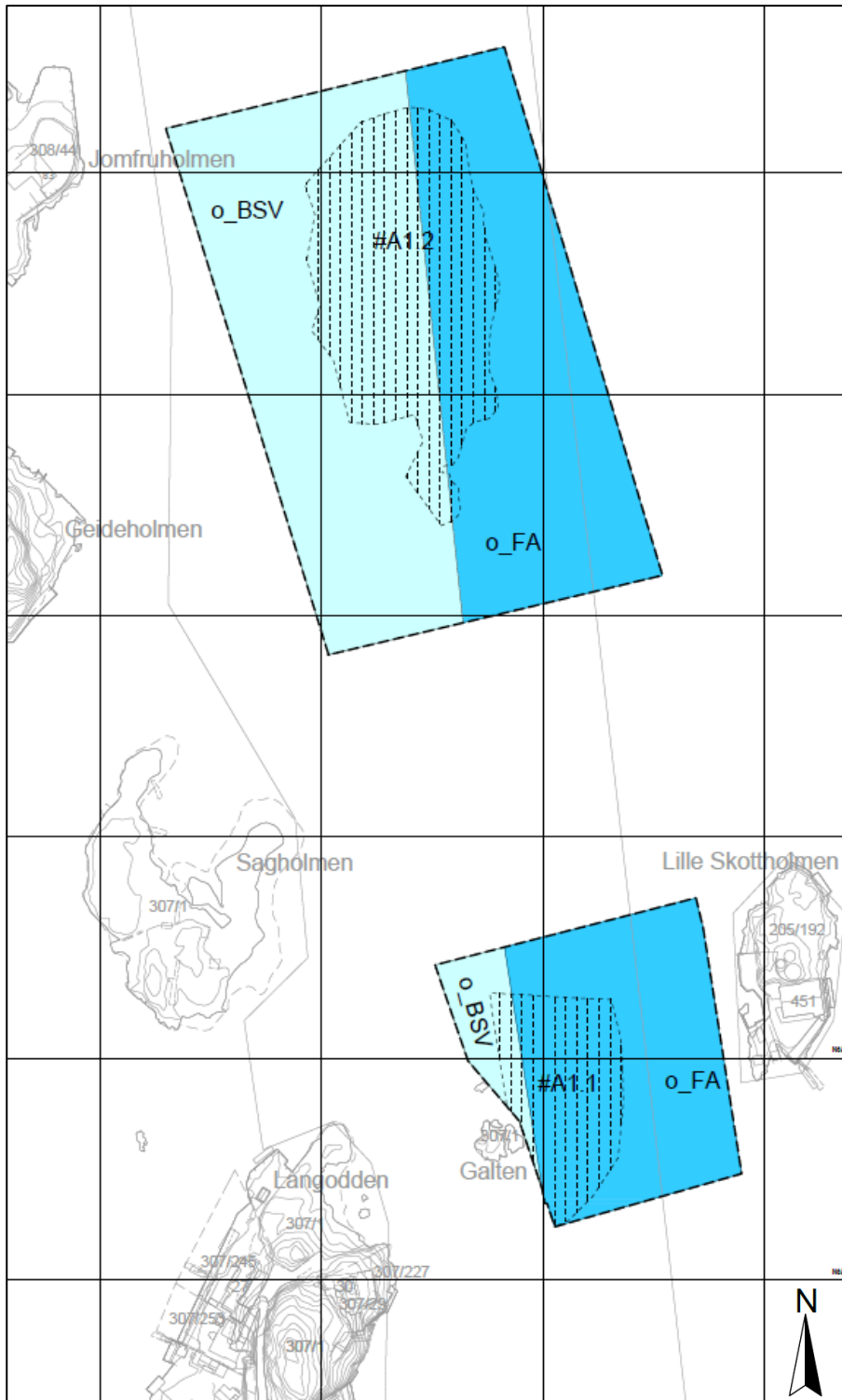
Det er også planlagt deponiområder for overskuddsmassene i detaljeringsplanen, det er viktig å få frem at massene helst skal deponeres på land. I deler av områdene som skal utdypes er det funnet forurensede masser. Overskuddsmassene som er forurenset må leveres på godkjent deponi. De rene massene planlegges benyttet til samfunnsnyttige formål.



Figur 2-4 Eydehavn, oversikt over anlegg og riggområde for utdyping (A2.1). Farled markert i blått, og sjø og vassdrag/strandsone markert med lyseblått. Planavgrensningen vises med stiplet ytterlinje [4]



Figur 2-5 Eydehavn, oversikt over deponi (A2.2). Farled markert i blått, og sjø og vassdrag/strandsone markert med lyseblått. Planavgrensningen vises med stiplet ytterlinje [5]



Figur 2-6 Galten, oversikt over anlegg og riggområde for utdyping (A1.1) og deponi (A1.2). Farled markert i blått, og sjø og vassdrag/strandsone markert med lyseblått. Planavgrensningen vises med stiplet ytterlinje [6]

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger* [7]. Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [8].

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer. Vurdering av usikkerhet gjøres basert på det kunnskapsgrunnlaget som legges til grunn for ROS-analysen.

Det er gjennomført en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Farer som vurderes med moderat eller høy sårbarhet, vurderes i en detaljert risikoanalyse i vedlegg.

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarhetsanalysen og risikovurderingene, vil det bli fremmet tiltak som foreslås implementert. Disse sårbarhets- og risikoreduserende tiltakene oppsummeres i kapittel 5.2.

3.2 Fareidentifikasjon

En fare er en kilde til en hendelse, eksempelvis brann, ekstrem vind eller trafikkulykke. Farer er ikke stedfestet og kan representere en "gruppe hendelser" med likhetstrekk. En hendelse er konkret, eksempelvis med hensyn til tid, sted og omfang. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [8] og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

3.3 Sårbarhetsvurdering

Sårbarhet defineres ofte som analyseobjektets manglende evne til å opprettholde og/eller gjenoppta sin funksjon når det utsettes for en uønsket hendelse eller varig påkjenning. Robusthet er det motsatte, - fravær av sårbarhet.

De farer som fremstår som relevante gjennom innledende farekartlegging, tas videre til en sårbarhetsvurdering i kapittel 4.3. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

Tabell 3-1 Sårbarhets kategorier

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår
Moderat sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår
Lite sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes

Det gjennomføres en detaljert risikoanalyse for farer hvor analyseobjektet fremstår som moderat eller svært sårbart.

3.4 Risikoanalyse

3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

De farer som fremstår med forhøyet sårbarhet i kapittel 4.3, tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse i vedlegg. Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet. Konsekvensene er vurdert med hensyn til "Liv og helse", "Stabilitet" og "Materielle verdier".

Tabell 3-2 Sannsynlighetskategorier

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

Tabell 3-3 Konsekvenskategorier

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

* Med stabilitet menes svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen.

Sannsynlighets- og konsekvensvurdering av hendelser er bygget på erfaring (statistikk), trender (f.eks. klima) og faglig skjønn.

3.4.2 Vurdering av risiko

De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Risikoreduserende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrise gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatrisen har 3 soner:

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

Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatrisen nedenfor.

Tabell 3-4 Risikomatrise

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	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					

3.5 Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak

Med risikoreduserende tiltak mener vi 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.

Hendelser i matrisens røde områder – risikoreduserende tiltak er nødvendig

Hendelser som ligger i det røde området i matrisen, er hendelser (med tilhørende sannsynlighet og konsekvens) vi på grunnlag av kriteriene ikke kan akseptere. Dette er hendelser som må følges opp i form av tiltak. Fortrinnsvis omfatter dette tiltak som retter seg mot årsakene til hendelsen, og på den måten reduserer sannsynligheten for at hendelsen kan inntreffe.

Hendelser i matrisens gule områder – tiltak må vurderes

Hendelser som befinner seg i det gule området, er hendelser som ikke direkte er en overskridelse av krav eller akseptkriterier, men som krever kontinuerlig fokus på risikostyring. I mange tilfeller er dette hendelser som man ikke kan forhindre, men hvor tiltak bør iverksettes så langt dette er hensiktsmessig ut ifra en kost/nytte-vurdering.

Hendelser i matrisens grønne områder – akseptabel risiko

Hendelser i den grønne sonen i risikomatrisen innebærer akseptabel risiko, dvs. at risikoreduserende tiltak ikke er nødvendig. Dersom risikoen for disse hendelsene kan reduseres ytterligere uten at dette krever betydelig ressursbruk, bør man imidlertid også vurdere å iverksette tiltak også for disse hendelsene.

3.6 Krav i Byggteknisk forskrift

Når det gjelder kriterier for sannsynlighet og konsekvens knyttet til naturhendelser, slik som flom og skred, vil krav besluttet gjennom Byggteknisk forskrift 2017 (TEK17) [9] være gjeldende ved utarbeidelse av planer for utbygging. Veiledningen til TEK 17 [10] gir retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for flom og skred. I dette prosjektet er det ikke planlagt for oppføring av byggverk, og krav i Byggteknisk forskrift vurderes derfor som ikke relevante i det videre arbeid.

4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

4.1 Innledende farekartlegging

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [8], men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Tabell 4-1 Oversikt over relevante farer

Fare	Vurdering
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser	
Skredfare bratt terreng (snø, steinsprang, jord- og flomskred)	Det er ikke registrert faresoner eller aktsomhetsområder på sjøbunn (NVE Atlas). Det forutsettes at sikkerheten ivaretas i anleggsperioden ved bratt terreng som oppstår ved utdypningstiltakene på sjøbunn. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Ustabil grunn (områdestabilitet)	Planområdet er lokalisert på sjøbunn, og under marin grense. Temaet vurderes.
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Isgang og flom er hovedsakelig vassdragsrelaterte naturfarer, og <i>temaet vurderes ikke relevant for planområdet.</i>
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	<i>Temaet er ikke relevant for planområdet i driftsfase.</i> I anleggsfase forutsettes det at entreprenør i anleggsfasen tar forbehold om ekstremvær, herunder bølger, for å hindre akutt forurensning og ulykker. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Sterk vind kan utgjøre en risiko i anleggsfasen, og det forutsettes ivarettatt i SHA-planen for å forhindre ulykker og akutt forurensning. Utover anleggsfasen <i>vurderes temaet ikke som relevant for plantiltaket eller planområdet.</i>
Skog- / lyngbrann	<i>Temaet er ikke relevant for planområdet.</i>
Radon	<i>Temaet er ikke relevant for planområdet.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Ved Eydehavn er det landbasert industri på nordsiden av sundet med krav om overvåking ifølge Miljøstatus, Miljødirektoratets kartinnsynsløsning. Ved Galten er det ikke kartlagt industrianlegg. Temaet vurderes.
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det ligger landbasert industri med utslipp til vann nær planområdet. Det er også vist at det foreligger forurensede masser i området. Temaet vurderes.
Transport av farlig gods	DSB fører ikke statistikk over farlig gods transportert til sjøs, slik de gjør for farlig gods transportert på vei og jernbane. Det må derfor antas at farlig gods transporteres på skip i nærhet til planområdene. Plantiltaket skal utbedre sikkerheten for sjøgående fartøy ved ferdigstilling, og vil bidra til færre ulykker. Det forutsettes at entreprenørens SHA-plan ivaretar god oppmerking og varsling av pågående arbeid for å sikre egne ansatte, men også forebygge ulykker. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>

Fare	Vurdering
Elektromagnetiske felt	<i>Temaet er ikke relevant for planområdet.</i>
Dambrudd	<i>Temaet er ikke relevant for planområdet.</i>
Støy	Det forutsettes at arbeidet utføres i tråd med Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442). <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-ledningsnett	Det kan ligge private vannledninger langs sjøbunnen. Det er merket opp en vann- og avløpsledning ved Galten i Arendalskartet. Eksisterende VA-anlegg/ledningsnett må kartlegges og hensyntas under anleggsarbeidet. <i>Se temaet «Sjøkabler» for videre vurdering.</i>
Trafikkforhold	Plantiltaket skal bedre fleksibiliteten og sikkerheten for båttrafikk i de to områdene. Det er kartlagt både godstrafikk, fritidsbåttrafikk og cruisetrafikk gjennom hovedledene. Sammen med søknad om tillatelse etter plan- og bygningsloven, forplikter Kystverket til å utarbeide en tiltaksplan for anleggsfasen. Planen vil beskrive eventuelle midlertidige installasjoner i sundene, og eventuelle sikringstiltak for sjøtrafikken for å sikre at farleden er trygg i anleggsperioden. Det forutsettes at tiltak i tiltaksplanen blir fulgt. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Eksisterende kraftforsyning	Det er registrert undervannskabler i planområdene. Som en generell føring skal eksisterende kraftforsyning kartlegges og hensyntas før oppstart av tiltaket. <i>Se temaet «Sjøkabler» for videre vurdering.</i>
Drikkevannskilder	<i>Temaet er ikke relevant for planområdet.</i>
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	<i>Temaet er ikke relevant for planområdet.</i>
Slokkevann for brannvesenet	<i>Temaet er ikke relevant for planområdet.</i>
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Vest for Galtesundet ligger Læringsverkstedet barnehager langs Sandvigeveien. Ved Eydehavn er det ikke kartlagt sårbare bygg i umiddelbar nærhet til planområdet. Ingen sårbare bygg vil påvirkes av ferdigstilt tiltak. Det er derimot usikkert om anleggsfasen medfører økt andel tunge kjøretøy langs Sandvigeveien. Det må sikres trygge fremkomstveier dersom anleggstrafikken berører veier som benyttes av barn. Dette ivaretas gjennom SHA i forbindelse med anleggsfasen. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger	
	Ferdigstilt plantiltak forventes ikke å øke faren for tilsiktede handlinger enn dagens situasjon. Ved planlegging for omlegging av sjøkabler bør tilsiktede handlinger og eventuelle behov for tilgangsstyring eller andre sikringstiltak være en vurdering som tas sammen med objekteier. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
SÆRSKILTE FORHOLD VED PLANOMRÅDET	
Sjøkabler	Ifølge elektroniske sjøkart (ENC) går det sjøledninger og -kabler gjennom samtlige av utdypings- og dumpeområdene foruten dumpeområde A i Galten. Temaet vurderes.

Fare	Vurdering
Endringer i strømforhold	Endringer i strømforhold kan påvirke planområdet og sikkerhet for båttrafikken. Norconsult har derfor utført strømmålinger i Galtesund og i Tromøysund ved Eydehavn sommeren 2021 [11]. Overflatestrømmen går i hovedsak fra øst mot vest i Tromøysund og mot sør i Galtesund. Både i Galtesund og i Tromøysund ved Eydehavn medfører utdyping sannsynligvis noe økt vannutveksling da innsnevringssområder som begrenser utvekslingen mellom kysten og indre deler av sundene åpnes mer opp. Økningen i utveksling vil være liten og det forventes små endringer i strømhastigheter. Ved Eydehavn vil trolig utdypingen føre til mer uniforme strømforhold med færre virvler i overflaten i og nær utdypingsområdet. Strømendringene antas ikke å ha vesentlig effekt for båttrafikken i området. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>

""Sårbare bygg"" samsvarer med datasettet i kartinnsynsløsningen til DSB og omfatter barnehager, lekeplasser, skoler, sykehus, sykehjem, bo- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjoner, andre sykehjem/aldershjem og fengsler.

4.2 Vurdering av usikkerhet

Denne analysen har lagt til grunn eksisterende dokumenter og kunnskap om planområdet. Dersom forutsetningene for analysen endres kan det medføre at de vurderinger som er gjort i ROS-analysen ikke lenger er gyldige, og en revisjon av analysen bør da vurderes. Mangelfulle historiske data og usikre klimaframskrivninger er eksempler på at det kan være usikkerhet knyttet til vurderinger som gjøres i slike kvalitative analyser. Dette tilsier at det ikke er mulig å beregne eller vurdere eksakt sannsynlighet for at en hendelse inntreffer, og konsekvensen av den dersom den inntreffer. Vurderingene er derfor basert på eksisterende kunnskap, erfaring og faglig skjønn, og vil derfor medføre en viss grad av usikkerhet.

4.3 Sårbarhetsvurdering

Følgende farer fremsto i fareidentifikasjonen som relevante, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Brann/eksplosjon ved industrianlegg
- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning
- Sjøkabler

4.3.1 Sårbarhetsvurdering Ustabil grunn (områdestabilitet)

I forbindelse med områdestabilitet er det gjennomført en geoteknisk datarapport med totalsondering for utdypingsområdet ved Eydehavn [12]. Totalsondering gir grunnlag for å bestemme løsmassetykkelse og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m innboring i berg. Tolkning av resultatene kan gi en indikasjon på lagdeling og aktuelle jordarter. Metoden gir ikke sikker løsmasseklassifisering, men egner seg godt til å kartlegge løsmassemekthigheter.

Totalt seks borrepunkt ble undersøkt ved hjelp av totalsondering. Resultater fra disse punktene varierer fra ca. 0,2 m (E1 og E4) til ca. 10 m (E5 og E6) over tolket bergnivå. I posisjon E6 er det registrert et parti på ca. 1 m tykkelse fra 5-6 m under sjøbunn som indikerer løse/bløte løsmasseavsetninger.

Det er ikke gjort ytterligere geotekniske vurderinger annet enn datarapporten. Det er heller ikke kartlagt hvorvidt deponiområdene vil kunne forårsake stabilitetsfarer som følge av de deponerte massene.

Det stilles krav om utredning og dokumentasjon av fare for kvikkleireskred i områder som ligger under marin grense, jf. TEK 17 § 7-3 og iht. NVE sin veileder 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* på nåværende plannivå. Det må derfor gjennomføres geotekniske utredninger og dokumentasjon for om sikkerhet mot områdeskred for jordarter med sprøbruddegenskaper er tilfredsstillende. Dersom analysen konkluderer med at prosjektet er gjennomførbart, må tiltak som kommer frem fra denne analysen følges.

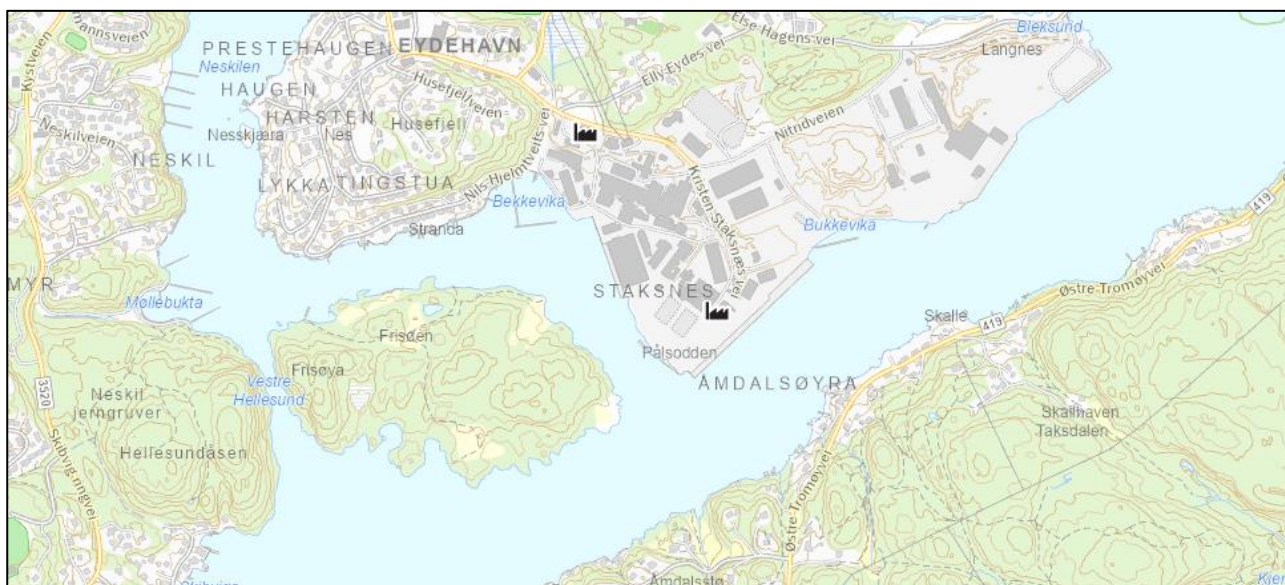
På grunn av at det ikke er mulig å konkludere sårbarhetsvurderingen for områdestabilitet før underlaget er utarbeidet, gjennomføres det per nå ikke en hendelsesbasert analyse. Det anbefales at risiko- og sårbarhetsanalysen oppdateres når de geotekniske vurderingene er utført.

4.3.2 Sårbarhetsvurdering Brann/eksplosjon ved industrianlegg

Ved Eydehavn ligger det to industrianlegg: Fiven Norge og Mølle- og siloanlegg for Miljøkalk. Førstnevnte har krav om overvåkning.

Det er naturlig å forvente at brann og eksplosjon *kan skje* i industrianlegg. Industrianlegg blir forskriftsmessig fulgt opp av myndigheter, og det er krav til å sette arealmessige begrensninger for å sikre akseptabel risiko. Dette skjer gjennom fastsetting av hensynssoner. Dersom det oppstår hendelser på anlegget skal det med andre ord foreligge sikkerhetssystemer og beredskapsplaner som begrenser omfanget ut mot 3. part. Plantiltaket endrer ikke bestemmelser i området.

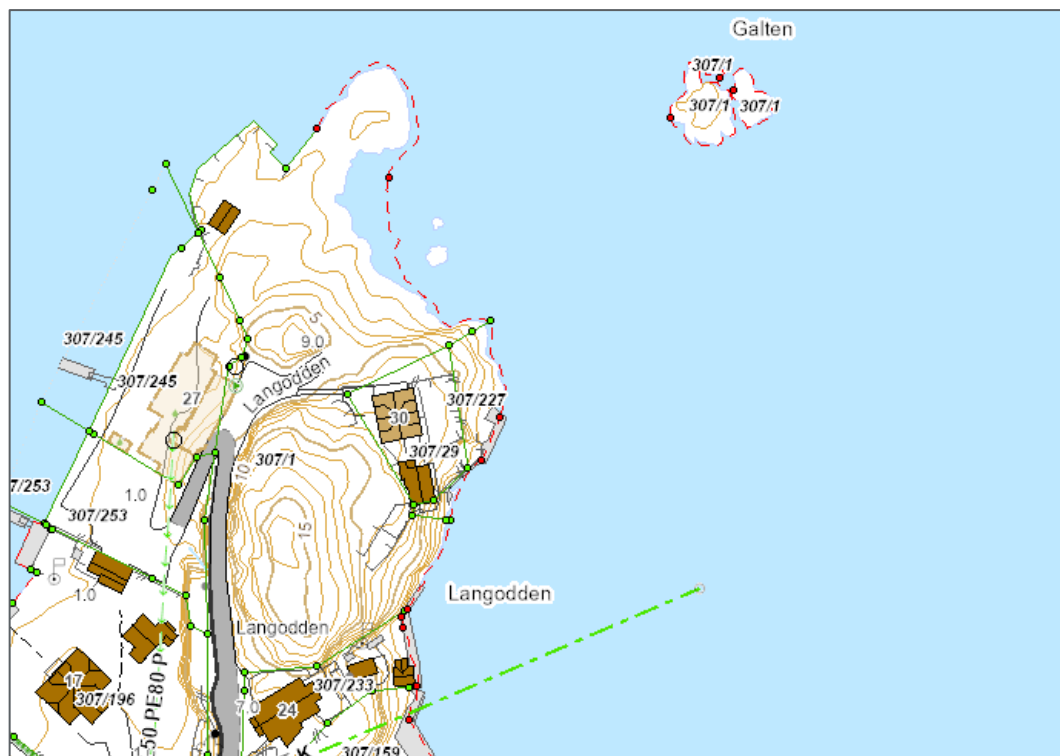
Ved brann i denne typen industri kan planområdet bli påvirket av blant annet røyk. Endringen i planområdet vil bidra til å bedre manøvreringsrommet omkring industrianleggene, og dermed også redusere risikoen for at brann og eksplosjon vil påvirke båttrafikk i området i like stor grad. Plantiltaket vurderes derfor som lite sårbart for temaet.



Figur 4-1 Industrianlegg markert i kartet (NVE)



Figur 4-5 Området for Eydehavn viser kartløsning ledninger og kabler fra ENC og sjøkabler (NVE)



Figur 4-4 Det er merket opp en vann- og avløpsledning ved Galten i Arendalskartet.

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Brann/eksplosjon ved industrianlegg
- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning
- Sjøkabler

Av disse fremsto planområdet som lite sårbart for farene brann/eksplosjon, kjemikalieutslipp og sjøkabler. Farene ble derfor ikke utredet videre i risikoanalyser.

Det er ikke gjort ytterligere geotekniske vurderinger eller kartlagt hvorvidt deponiområdene kan forårsake stabilitetsfarer som følge av de deponerte massene. Det er derfor ikke mulighet å utrede sårbarhet eller risiko for planområdet. Det anbefales at risiko- og sårbarhetsanalysen oppdateres når de geotekniske vurderingene er utført.

Det er, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er sammenfattet nedenfor og må følges opp i det videre planarbeidet.

5.2 Oppsummering av tiltak

Tabell 5-1 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Skredfare i bratt terreng	Det forutsettes at sikkerheten ivaretas i anleggsperioden ved bratt terreng som oppstår ved utdypningstiltakene på sjøbunn.
Ustabil grunn (områdestabilitet)	Det stilles krav om utredning og dokumentasjon av fare for kvikkleireskred i områder som ligger under marin grense, jf. TEK 17 § 7-3 og iht. NVE sin veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred på nåværende plannivå. Det må derfor gjennomføres geotekniske utredninger og dokumentasjon for om sikkerhet mot områdeskred for jordarter med sprøbruddegenskaper er tilfredsstillende. Dersom analysen konkluderer med at prosjektet er gjennomførbart, må tiltak som kommer frem fra denne analysen følges. Det anbefales at risiko- og sårbarhetsanalysen oppdateres når de geotekniske vurderingene er utført.
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	I anleggsfase forutsettes det at entreprenør i anleggsfasen tar forbehold om ekstremvær, herunder bølger, for å hindre akutt forurensning og ulykker.
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Sterk vind kan utgjøre en risiko i anleggsfasen, og det forutsettes ivarettatt i SHA-planen for å forhindre ulykker og akutt forurensning.

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det forutsettes at entreprenøren som utfører arbeidet for tiltakshaver (Kystverket) ivaretar sikker drift i anleggsperioden, slik at kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning i anleggsfasen unngås.
Transport av farlig gods	Det forutsettes at entreprenørens SHA-plan ivaretar god oppmerking og varsling av pågående arbeid for å sikre egne ansatte, men også forebygge ulykker
Støy	Det forutsettes at arbeidet utføres i tråd med Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442).
VA-anlegg/-ledningsnett	Eksisterende VA-anlegg/ledningsnett må kartlegges og hensyntas under anleggsarbeidet.
Trafikkforhold	Tiltak i tiltaksplanen om sikringstiltak for sjøtrafikken må følges.
Sårbare bygg	Det må sikres trygge fremkomstveier dersom anleggstrafikken berører veier som benyttes av barn. Dette ivaretas gjennom SHA i forbindelse med anleggsfasen.
Tilsiktede handlinger	Ved planlegging for omlegging av sjøkabler bør tilsiktede handlinger og eventuelle behov for tilgangsstyring eller andre sikringstiltak være en vurdering som tas sammen med objekteier.
Sjøkabler	Alle sjøkablene skal kartlegges før oppstart. Hvis sjøkablene blir til hinder for gjennomføring må det vurderes hvordan kablene hensyntas og om de forsvarlig kan legges om.

Referanser

- [1] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Lov om planlegging og byggesaksbehandling,» 2008.
- [2] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2014.
- [3] Norsk Maritimt Museum, «SAK: 2021123 Innseiling Arendal,» Arendal kommune, Agder, 2021.
- [4] Norconsult, «02_Eydehavn_utdyping. Detaljregulering Innseiling Arendal,» 2022-10-20.
- [5] Norconsult, «02_Eydehavn_deponi. Detaljregulering Innseiling Arendal,» 2022-10-20.
- [6] Norconsult, «01_Galten. Detaljregulering Innseiling Arendal,» 2022-10-20.
- [7] Norsk standard, «NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger,» Norsk standard, 2021.
- [8] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
- [9] Direktoratet for byggkvalitet, «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840,» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [10] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk,» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [11] Norconsult, «Strømmålinger Arendal innseiling,» ver. J03, 2022-01-07.
- [12] Norconsult, «Arendal innseiling - undersøkelser og analyser - Geoteknisk datarapport. Ver. J02,» , , 2021-12-09.
- [13] Norconsult, «Miljøteknisk sedimentundersøkelse av Galten og Eydehavn,» ver. J02, 2022-01-07.
- [14] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE-veileder Nr. 1/2019 Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2019.
- [15] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2020.
- [16] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE veileder Nr. 4/2022 Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2022.
- [17] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.,» 2017.
- [18] Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, «Bebyggelse nær høyspenningsanlegg,» Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, 2017.

- [19] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2016.
- [20] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Temaveiledning: Sikkerheten rundt anlegg som håndterer brannfarlige, reaksjonsfarlige, trykksatte og eksplosjonsfarlige stoffer.,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2013.
- [21] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling. Rundskriv H-5/18,» Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2018.
- [22] Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret, «Sea Level Change for Norway,» Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret, 2015.
- [23] Klimatilpasning Norge, «Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging,» Klimatilpasning Norge, 2015.
- [24] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Klimahjelperen,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2015.
- [25] Politiets sikkerhetstjeneste, «Nasjonal trusselvurdering,» Politiets sikkerhetstjeneste, 2023.
- [26] Politidirektoratet, «Politiets trusselvurdering,» Politidirektoratet, 2023.
- [27] Bane NOR, «Nasjonale jernbaneinteresser i arealplanlegging etter plan- og bygningsloven,» Bane NOR, 2020.
- [28] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Temaveiledning om innhenting av samtykke (forskrift om håndtering av farlig stoff § 17),» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2016.
- [29] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Veiledning til forskrift 8. juni 2009 om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen (forskrift om håndtering av farlig stoff),» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
- [30] Kompetansesenter for kriminalitetsforebygging, «Tryggere nærmiljøer – en håndbok om kriminalitetsforebygging og fysiske omgivelser,» Kompetansesenter for kriminalitetsforebygging, 2021.
- [31] Justis- og beredskapsdepartementet, «Forskrift om tiltak for å forebygge og begrense konsekvensene av storulykker i virksomheter der farlige kjemikalier forekommer (storulykkeforskriften),» Justis- og beredskapsdepartementet, 2016.
- [32] Helse- og omsorgsdepartementet, «Forskrift om strålevern og bruk av stråling,» Helse- og omsorgsdepartementet, 2016.
- [33] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Redningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2010.
- [34] Justis- og beredskapsdepartementet, «Brann- og eksplosjonsvernloven,» Justis- og beredskapsdepartementet, 2002.

[35] Norsk Maritimt Museum, «SAK 2022357 Eydehavn, Arendal,» Arendal kommune, Agder, 2023.

[36] Norconsult, «Håndtering av overskuddsmasser fra utdyping innseiling Arendal,» 2021-06-02.

[37] Norconsult, «Kartlegging naturmangfold,» ver. J05, 2021-10-05.

[38] Norconsult, «Innseiling Arendal - Undersøkelsesprogram,» ver. D02, 2021-06-18.

[39] Norconsult, «Hovedrapport. Innseiling Arendal. Oppsummering av miljø- og geotekniske undersøkelser.,» ver. J02, 2022-03-04.

[40] Norconsult, «Vurdering av endringer i strømforhold som følge av utdypinger i skipsledene i Tromøysund og Galtesund,» ver. J02, 2021-12-13.

[41] Kystverket, «Rapport. Skisseprosjekt strekning 2. Larvik - Kristiansand,» ver. 1, 2021-01-12.