

Spir Arkitekter for Kanalbredden AS

KANALBREDDEN

ROS - ANALYSE

PlanID: 3905 20240233

PROSJEKTNUMMER: 26040

Utgave:	Dato:	Status:	Utarb. av:	Kontroll:
01	09.05.2025	Til 1. gangs behandling	KO	JWG
02	27.03.2026	Revidert etter tilbakemelding fra kommunen	KO	LWG

Oppdragsgiver:
Rapporten er utarbeidet av:
Tittel på rapport:
Intern referanse:
PlanID:

KANALBREDDEN AS
Spir Arkitekter AS
ROS-analyse for reguleringsplan Kanalbredden
26040
3905 20240233

SAMMENDRAG

I forbindelse med detaljregulering av Kanalbredden er det utarbeidet en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Analysen er utarbeidet av Spir Arkitekter AS på vegne av Kanalbredden AS.

Iht. DSBs Veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» er det gjennomført en innledende fareidentifikasjon. Videre er det gjennomført en sårbarhetsvurdering av de temaene som ble vurdert relevante ifm. fareidentifikasjonen. Følgende mulige farer/uønskede hendelser er identifisert og vurdert:

1. Økt nedbør, urban flom/overvann.
2. Stormflo, havnivåstigning, bølgepåvirkning.
3. Masseras-/skred.
4. Svikt i vannforsyning, avløpsanlegg og overvanns-håndtering.
5. Kilder til akutt eller permanent forurensning i/til grunn eller sjø/vassdrag i/ved planområdet.
6. Kilder til støybelastning.

For disse 6 uønskede hendelsene er risiko- og sårbarhetsreducerende tiltak foreslått. Tiltakene er sammenfattet i kap. 6.

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNHOLDSFORTEGNELSE	4
1 INNLEDNING	5
1.1 Forutsetninger og avgrensninger	6
1.2 Forkortelser	6
2 BESKRIVELSE AV PLANEN OG OMRÅDET	7
2.1 Hensikten med detaljreguleringen	7
3 METODE.....	8
3.1 Vurdering av farer / mulige uønskede hendelser	8
3.2 Vurdering av sårbarhet	8
3.3 Vurdering av sannsynlighet	9
3.4 Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger etter tek17 kap.7	10
4 MULIGE UØNSKEDE HENDELSER.....	12
5 VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET	16
6 OPPSUMMERING	22
7 REFERANSER	23

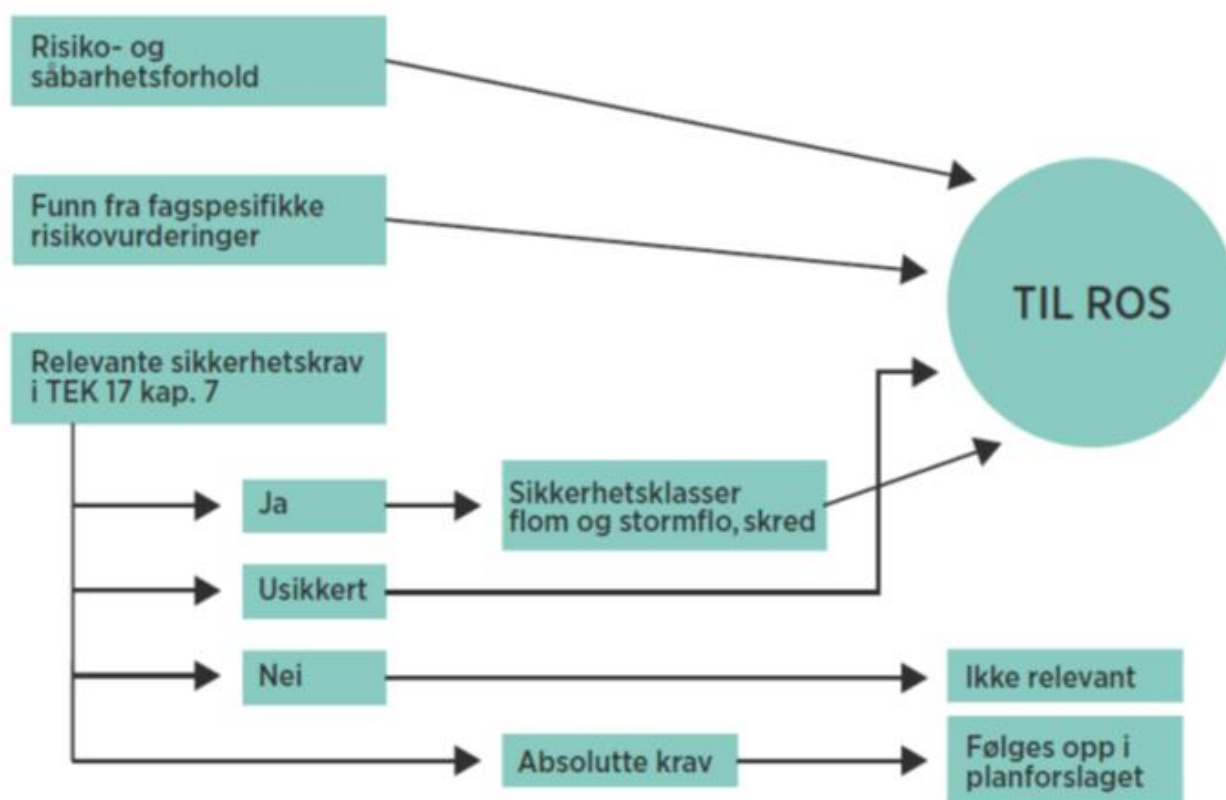
1 INNLEDNING

Hensikten med risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS - analyser) i planleggingen er å belyse planens innvirkning på samfunnssikkerheten, og danne et beslutningsgrunnlag for planens gjennomføring. I ROS - analysen avdekkes og systematiseres alle planrelevante farer av betydning for samfunnssikkerhet og beredskap. Systematiseringen gir grunnlaget for å avdekke om utbyggingsområdet er egnet for planlagt utbyggingsformål, samt identifisere og inkludere risikoreduserende tiltak i planen.

ROS-analysen som følger av denne rapporten tar utgangspunkt i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps (DSB) veileder av 2017, *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen* (se figur 1.1).

I henhold til plan- og bygningsloven av 2008 (PBL) § 4-3 skal myndighetene, ved utarbeidelse av planer for utbygging, påse at ROS – analyse gjennomføres for planområdet. Analysen skal vise alle hendelser som kan medføre uønskede konsekvenser for samfunnssikkerheten, utfordrer den enkeltes trygghet og/eller eiendom. Hendelsene skal vurderes i forhold til sannsynlighet, konsekvens, sårbarhet og usikkerhet. Konsekvenser for natur og miljø vurderes i konsekvensutredning eller planbeskrivelsen, og nevnes evt. som en følgelig konsekvens av identifiserte uønskede hendelser i ROS-analysen.

Når det gjelder kriterier for sannsynlighet og konsekvens knyttet til naturhendelser, slik som flom, stormflo og skred, vil krav besluttet gjennom Byggteknisk forskrift 2017 (TEK17) kap.7 være gjeldende ved utarbeidelse av planer for utbygging.



Figur 1.1: Illustrasjon hentet fra DSBs veileder (2017).

1.1 Forutsetninger og avgrensninger

ROS-analysen er en grov overordnet, kvalitativ analyse. Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). Analysen omfatter farer for tredjeperson, tap av stabilitet og tap av materielle verdier, slik DSBs veileder beskriver.

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.

Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet. Planforslag datert 27.03.26 med tilhørende dokumenter ligger til grunn.

1.2 Forkortelser

Liste over alle benyttede forkortelser i dokumentet

daa	-	dekar
NIBIO	-	Norsk institutt for bioøkonomi
VAO	-	vann, avløp og overvann
VA-norm	-	vann- og avløpsnorm
ÅDT	-	årsdøgntrafikk
NVE	-	Norges vassdrags- og energidirektorat
TEK17	-	byggteknisk forskrift
NGU	-	Norges geologiske undersøkelse
ROS	-	risiko og sårbarhet
DSB	-	Direktoratet for sikkerhet og beredskap

Uønsket hendelse:

Hendelse som kan medføre tap av verdier

Konsekvens:

Mulig følge av en uønsket hendelse

Sannsynlighet:

I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe (kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi)

Risiko:

Uttrykk for kombinasjon av sannsynligheten for og konsekvensen av en uønsket hendelse

Sårbarhet:

Sårbarhet er et uttrykk for de problemer et system får med å fungere når det utsettes for en uønsket hendelse

Robusthet:

Robusthet er det motsatte av sårbarhet. Robusthet er evnen til å fortsette å fungere som tiltenkt når et system/samfunn utsettes for ekstraordinære påkjenninger

2 BESKRIVELSE AV PLANEN OG OMRÅDET

2.1 Hensikten med detaljreguleringen

Planområdet inkludert deler av tilgrensende veigrunn og sjøarealer er på ca. 50 daa. Bebyggelsen inkluderte kjellere med parkeringsplan og boder mv. har et bruksareal på ca. 63.400 m² (BRA). Det er lagt opp til ca. 510 boenheter.

Kanalpromenaden gir nytt liv til området samtidig som det beholder en identitet og historisk forankring gjennom gjenbruk av blant annet kranbygget, eksisterende betongstrukturer, og kabeltromler som kan gjenbrukes som lekeelementer eller lignende. Etablering av flytebrygger og nedsenket bryggefront gir nærkontakt til sjøen.

Området er uregulert. På kommuneplanens arealdel (2023 – 2035) er området vist med kombinert formål bebyggelse og anleggsformål, spesifisert som boligbebyggelse, næringsbebyggelse og offentlig eller privat tjenesteyting. Planområdet inngår i bestemmelseområde #21 for Tønsberg.

Planforslaget bygger opp under kommunens strategi, om at bærekraftig arealbruk skal oppnås ved å styrke by- og senterstrukturen ved prinsippet om at ny utbygging i hovedsak skjer gjennom foretting, transformasjon og mer effektiv bruk av arealer innenfor allerede etablert senterstruktur eller i definerte næringsområder.

Nærmere beskrivelse av planområdet med tilhørende stedsanalyse er gitt i planbeskrivelsen.



ΔTSITE Add Arkitekter

Illustrasjonsplan Dato: 16.03.2026 1:1000 (A3)

Figur 2.1: Illustrasjonsplan, ATSITE (16.03.26).

3 METODE

Den følgende rapporten tar utgangspunkt i 5-trinnsmodellen (DSB 2017), med justeringer tilpasset den aktuelle planen som blir analysert.

5 - trinnsmodellen (DSB 2017) og i hvilke deler av denne rapporten de 5 trinnene ivaretas:

1. Beskrivelse av planområdet (KAP. 2)
2. Identifisere mulige uønskede hendelser (KAP. 4)
3. Vurdere risiko og sårbarhet. Sannsynlighet/konsekvens/usikkerhet (KAP. 5)
4. Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet (KAP. 5)
5. Dokumentere analysen og hvordan den påvirker planforslaget (KAP. 6)

ROS - analysen skal være hendelsesbasert. Det er gjennomført en innledende farekartlegging. Videre er relevante farer/uønskede hendelser tatt med videre til en sårbarhetsvurdering. Uønskede hendelser som er vurdert med moderat eller høy sårbarhet er vurdert videre i en detaljert risikoanalyse.

Vurderingene er presentert i analyseskjema for hver av de identifiserte mulige uønskede hendelsene. I skjemaet inkluderes også mulige risikoreduserende tiltak (se kap. 5). Disse sårbarhets- og risikoreduserende tiltakene oppsummeres i kapittel 6.

3.1 Vurdering av farer / mulige uønskede hendelser

Farer/mulige uønskede hendelser er gruppert i:

- Naturhendelser/naturgitte forhold /naturbaserte farer.
- Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer.
- Virksomhetsbaserte farer.
- Spesielle forhold ved utbyggingsformålet og gjennomføring.

3.2 Vurdering av sårbarhet

Vurdering av sårbarhet innebærer en vurdering av utbyggingsområdet og utbyggingsprosjektets evne til motstand og gjenopprettelse ved en uønsket hendelse. Dette innebærer en vurdering av utbyggingsformål, eventuelle eksisterende barrierer og eventuelle følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.

Sårbarhet er et uttrykk for de problemer et system får med å fungere når det utsettes for en uønsket hendelse. Robusthet er det motsatte av sårbarhet. Robusthet er evnen til å fortsette å fungere som tiltenkt når et system/samfunn utsettes for ekstraordinære påkjenninger.

Sårbarhet graderes slik i denne analysen:

Tabell 3.1 Matrise for vurdering av sårbarhet

SÅRBARHETSKATEGORI	BESKRIVELSE
Svært sårbar	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og området funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår
Moderat sårbar	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og området funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår
Lite sårbar	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og området funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbar	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og området funksjonalitet rammes

3.3 Vurdering av sannsynlighet

3.3.1 Vurdering av sannsynlighet

For vurdering av uønskede hendelser som ikke omfattes av TEK17 Kap. 7 benyttes sannsynlighetskategorier for planROS (DSB 2017).

Tabell 3.2 Matrise for vurdering av sannsynlighet for planROS

SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)
HØY (3) (Almost certain)	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	>10%
MIDDELS (2) (Possible)	1 gang i løpet av 10-50 år	1-10%
LAV (1) (Rare)	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	<1%

Når den uønskede hendelsen er naturpåkjenninger som skal vurderes, brukes sannsynlighetskategorier avledet på bakgrunn av veiledning om tekniske krav til byggverk (TEK17 Kap. 7). Se kap. 3.4 for matriser for sannsynlighet for flom og skred.

3.3.2 Vurdering av konsekvens

Konsekvensvurderingen blir gjort på bakgrunn av virkningen en uønsket hendelse kan medføre. Konsekvenstypene tar utgangspunkt i viktige samfunnssikkerhetsverdier og er angitt i DSBs veileder (2017). Konsekvenstypene er som følger: Liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Tabell 3.3 Matrise for vurdering av konsekvens

KONSEKVENSTYPER \ KONSEKVENSKATEGORIER	SMÅ (1) (Marginal)	MIDDELS (2) (Moderate)	STORE (3) (Critical)
<i>Liv og helse</i>	Få/små skader, ingen varig skade	Ulykke med behandlingskrevende skade	Personskade som medfører dødsfall eller varig mén; mange skadd
<i>Stabilitet</i>	Systembrudd kan føre til skade dersom reserve-system ikke fins	System settes ut av drift over lengre tid	System settes varig ut av drift
<i>Materielle verdier</i>	Få/små skader med mulighet for berging	Alvorlig skade på eiendom	Uopprettelig skade på eiendom

3.3.3 Vurdering av risiko

Risikoen er produktet av sannsynligheten for at en hendelse oppstår og konsekvensene av at hendelsen oppstår. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser i en risikomatrix, for å kategorisere hvilke hendelser som krever oppfølgingstiltak og grad av oppfølgingstiltak.

Risikomatriksen 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

Tabell 3.4 Matrise for vurdering av risiko

KONSKVENS- KATEGORIER SANNSYNLIGHET	SMÅ (1) (Marginal)	MIDDELS (2) (Moderate)	STORE (3) (Critical)
HØY (3) >10% (Almost certain)			
MIDDELS (2) 1-10% (Possible)			
LAV (1) <1% (Rare)			

3.4 Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger etter tek17 kap.7

Når det gjelder kriterier for sannsynlighet og konsekvens knyttet til naturhendelser, slik som flom og skred, vil krav besluttet gjennom Byggteknisk forskrift 2017 (TEK17) være gjeldende ved utarbeidelse av planer for utbygging. TEK17 skiller på sikkerhetsklasser for:

- **flom og stormflo** (F), og
- **skred** inkl. flom som kan medføre fare for menneskeliv (S).

Tabellene under brukes som utgangspunkt for utbyggingsområdets inndeling i sikkerhetsklasser og ROS-vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger.

Tabell 3.5 Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område (**flom og stormflo**)

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Utbyggingsformål
F1	Liten	Omfatter f.eks. lagerbygg, uthus etc.
F2	Middels	Omfatter f.eks. enebolig, tomannsmannsboliger og rekkehus/blokk og fritidsbolig med maks. 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg, overnattingssted der det oppholder seg maksimalt 25 personer, driftsbygninger i landbruket.
F3	Stor	Omfatter rekkehus/blokk og fritidsbolig med mer enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg, overnattingssted der det oppholder seg mer enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon som f.eks. brann- og politistasjon og infrastruktur med stor samfunnsmessig betydning.

Tabell 3.6 Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde (*skred*)

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	Omfatter f.eks. lagerbygg, uthus etc.
S2	Middels	Omfatter f.eks. enebolig, tomannsmannsboliger og rekkehus/blokk og fritidsbolig med maks. 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg, overnattingssted der det oppholder seg maksimalt 25 personer, driftsbygninger i landbruket.
S3	Stor	Omfatter rekkehus/blokk og fritidsbolig med mer enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg, overnattingssted der det oppholder seg mer enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon som f.eks. brann- og politistasjon og infrastruktur med stor samfunnsmessig betydning.

3.4.1 Vurdering av sannsynlighet for flom og stormflo og skred

Tabell 3.7 Matrise for vurdering av sannsynlighet for *flom og stormflo*

SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)
HØY (F1) (Almost certain)	1 gang i løpet av 20 år	1/20
MIDDELS (F2) (Possible)	1 gang i løpet av 200 år	1/200
LAV (F3) (Rare)	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000

Tabell 3.8 Matrise for vurdering av sannsynlighet for *skred*

SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)
HØY (S1) (Almost certain)	1 gang i løpet av 100 år	1/100
MIDDELS (S2) (Possible)	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000
LAV (S3) (Rare)	1 gang i løpet av 5000 år	1/5000

4 MULIGE UØNSKEDE HENDELSER

Sjekklisten for risiko- og sårbarhetsforhold er en bearbejdet versjon av sjekkliste i Vedlegg 5 i DSB Veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

I sjekklisten vurderes ulike forutsetninger ved planområdet eller formålet, som kan medføre uønskede hendelser. De enkelte temaene vurderes ut fra aktualitet med en begrunnelse/kommentar.

Tabell 4.1 Sjekkliste mulige farer/uønskede hendelser

Farer / uønskede hendelser / risiko- og sårbarhetsforhold	Aktuelt Ja / Nei	Begrunnelse/ kommentar
NATURHENDELSER / NATURGITTE FORHOLD / NATURBASERTE FARER		
<i>Er planområdet utsatt for, eller kan planen / tiltaket medføre risiko for:</i>		
Vær		
Storm, orkan, vindutsatt	Nei	Området er ikke spesielt vindutsatt. Skjermet fra sørvest av Teieskogen.
Lyn- og tordenvær	Nei	Det er ikke egenskaper ved området eller tiltak i plan som kan anses som spesielt utsatt for lyn- og tordenvær. Området ligger lavt i terrenget.
Økt nedbør/nedbørsutsatt	Ja	Jf. Klimaprofil Vestfold forventes det økt nedbør med sannsynlig økning av ekstremnedbør, regnflom og skred.
Snø/is	Nei	Ikke spesielt utsatt.
Frost/tele/sprengkulde	Nei	Ikke spesielt utsatt.
Nedbørmangel	Nei	Ikke spesielt utsatt.
Flom		
Flom i vassdrag	Nei	Planområdet ligger ikke ved vassdrag.
Urban flom/overvann	Nei	Se pkt. angående økt nedbør. Hendelsene vurderes sammen.
Stormflo, havnivåstigning, bølgepåvirkning	Ja	Planområdet ligger ved sjøen.
Skred		
Masseras-/skred; kvikkleire	Ja	Planområdet ligger i et område hvor det kan være marin leire i grunnen.
Masseras-/skred; steinsprang	Nei	Ikke spesielt utsatt.
Snø-/isras	Nei	Ikke spesielt utsatt.
Andre naturhendelser		
Radongass	Nei	Jf. kart fra NGU er aktsomhetsnivået for radon «moderat til lav og usikker». Krav til sikring ivaretas av TEK17 og Strålevernforskriften.
Erosjon	Nei	Planområdet ligger ikke inntil bekk/elv.
Skog- og lyngbrann	Nei	Planområdet ligger ikke inntil et skogsområde.
Regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand, dambrudd mm.	Nei	Det er ikke regulerte vannmagasiner i eller ved planområdet.
Terrengformasjoner som utgjør spesiell fare (f.eks. stup)	Nei	Planområdet skråner slakt ned mot sjøen fra Solveien, og med små høydeforskjeller.

KRITISKE SAMFUNNSFUNKSJONER OG KRITISKE INFRASTRUKTURER

Kan planen medføre uønskede konsekvenser for teknisk eller sosial infrastruktur:

Infrastruktur		
Vegsystem og trafikkavvikling	Nei	En utbygging av Kanalbredden vil gi noe økt forsinkelse og kø i rundkjøringen ved Kanalen, men være innenfor kryssets teoretiske kapasitet, og ikke skape tilbakeblokkering i tilstøtende kryss.
Jernbane, luftfart og skipsfart	Nei	Planområdet ligger inntil Kanalen, men leden er ikke lengre merket som hoved- eller biled.
Høyspentlinjer (elektromagnetisk stråling)	Nei	Det går ikke høyspentlinjer over området.
Knutepunkt, stasjonsområder, havn og kaianlegg	Nei	Planområdet ligger inntil Kanalen, men det er ikke lengre havnefunksjoner i området etter at Scanrope ble lagt ned.
Samfunnsfunksjoner		
Sykehus/-hjem, skole, barnehage og andre institusjoner	Nei	Færder vgs. ligger inntil planområdet. Adkomst med tilhørende fortau osv. er sikret i gjeldende planer.
Brann/politi/ambulanse (utrykningstid, adkomst tilstrekkelig for nødeter mm.)	Nei	Området anses å ha god tilgjengelighet og dekning for beredskapstjenester.
Ivaretagelse av andre sårbare grupper	Nei	Ikke aktuelt.
Teknisk infrastruktur		
Sviikt i kraftforsyning (energi/gass mv.)	Nei	Det påhviler utbygger å ta dialog med Lede AS angående påkobling og effektbehov.
Sviikt i vannforsyning, avløpsanlegg og overvannshåndtering	Ja	Vann og avløpsanlegg krysser området. Det er utarbeidet kommunalteknisk plan som følger planforslaget.
Sviikt i telekommunikasjon / Ekom / digitale tjenester	Nei	Ikke kritisk funksjon.

VIRKSOMHETBASERTE FARER

- Er planområdet berørt av, eller kan planen føre til uønskede hendelser som omhandler:

Forurensning		
Kilder til akutt eller permanent forurensning i/til grunn eller sjø/vassdrag i/ved planområdet	Ja	Det stilles krav om miljøtekniske grunnundersøkelser av eventuell forurensning i grunnen der terrenngrepet er planlagt. Dersom det blir påvist forurensning stilles det krav til tiltaksplan.
Tiltak i planområdet som medfører fare for akutt eller permanent forurensning til grunn eller sjø/vassdrag	Nei	Det planlegges ikke for tiltak som kan medføre forurensning.
Utslipp av farlige stoffer/kjemikalier/gass etc.	Nei	Ikke aktuelt
Trafikkulykker		
Ulykker gående/syklende (myke trafikanter)	Nei	Tosidig gang- og sykkelveinett etablert langs Fylkesveien. Generell fare ved avkjørsel og kryss
Ulykke med farlig gods til/fra eller ved planområdet	Nei	Det skal ikke fraktes farlig gods til/fra planområdet

Støy		
Kilder til støybelastning i/ved planområdet (inkl. trafikk)	Ja	Deler av planområdet mot Solveien ligger i rød og gul støysone.
Planen/tiltaket medfører økt støybelastning	Nei	Det planlegges ikke for støyende virksomhet
Fare for sabotasje / terror		
Er tiltaket i seg selv et (potensielt) sabotasje-/terrormål?	Nei	Ikke spesielt utsatt
Det er (potensielle) mål for sabotasje/terror i nærheten	Nei	Ikke aktuelt
Er det virksomheter som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer i/ved planområdet	Nei	Ikke aktuelt
Virksomheter som håndterer (produksjon/lagring/transport) farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter	Nei	Ikke aktuelt
Annet		
Brann i bygning	Nei	Ikke spesielt utsatt
Samlokalisering i næringsområder	Nei	Ikke aktuelt
Militært/sivilt skytefelt i/nær planområdet	Nei	Ikke aktuelt
Det er objekter med spesiell brannfare i planområdet	Nei	Ikke aktuelt
Risikovirksomheter nær/relativt nær planområdet som kan utgjøre en risiko hvis uønskede hendelse inntreffer	Nei	Ikke aktuelt
SPESIELLE FORHOLD VED UTBYGGINGSFORMÅLET OG GJENNOMFØRING		
<i>Medfører planen farer relatert til spesielle forhold ved utbyggingsformålet / utbygging / gjennomføring:</i>		
Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet	Nei	Ikke aktuelt
Transport	Nei	Planområdet ligger i nær tilknytning til Fylkesvei 3098.
Byggegrep	Nei	Det er lagt opp til å benytte eksisterende betongdekker, med begrenset behov for etablering av byggegreper.
Risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet og planområdet	Nei	Ikke aktuelt
Forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder	Nei	Ikke aktuelt

Følgende uønskede hendelser fremsto i fareidentifikasjon som relevant, og det gjøres en risiko- og sårbarhetsvurdering av disse:

1. Økt nedbør, urban flom/overvann.
2. Stormflo, havnivåstigning, bølgepåvirkning.
3. Masseras-/skred.
4. Svikt i vannforsyning, avløpsanlegg og overvanns-håndtering.
5. Kilder til akutt eller permanent forurensning i/til grunn eller sjø/vassdrag i/ved planområdet.
6. Kilder til støybelastning.

5 VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET

HENDELSE 1		Økt nedbør, urban flom/overvann			
Ved intenst regnskyll kan det oppstå skader på uteområder og bebyggelse.					
NATURPÅKJENNING	SIKKERHETSKLASSE	BEGRUNNELSE			
Ja	F3	Omfatter byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, og bla. blokker med mer enn 10 boenheter.			
ÅRSAKER					
Ekstremvær. Klimaendringer gir utslag i økt nedbørsmengde.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Mot øst og Færder videregående skole er det en mur, og denne gjør at flomveien ikke går inn på planområdet lengre oppe. Muren er nærmere beskrevet i den kommunaltekniske planen.					
SÅRBARHETSVURDERING					
<p>Iht. Klimaprofil for Vestfold (norsk klimaservicesenter) er det vurdert at nedbør vil øke med både hyppighet og intensitet, slik at det må tas hensyn til økt ekstremnedbør i enhver reguleringsplan. Årsnedbøren er beregnet til å øke med ca. 10%, og klimapåslag må beregnes med minst 40% (klimafaktor på 1,4). Kortvarig og intens nedbør vil kunne medføre at overvannsanlegg for oppsamling og avledning av overvannet når sin kapasitetsgrense. Der bygninger, asfalterte gater og parkeringsplasser hindrer vannet i å finne naturlige veier i terrenget, vil dette kunne medføre oversvømmelse. Tilførsel av overvann til det offentlige avløpsnett kan medføre overbelastninger på eksisterende anlegg.</p> <p>Utført infiltrasjonstest viser at massene er lite egnet for infiltrasjon i grunnen. Avrenningslinjer er analysert. Eksisterende flomvei kommer inn langs mur mot Færder videregående skole på den østre delen av planområdet. Det er også en flomvei som kommer inn på området fra Oreveien mot vest.</p> <p>Overvannshåndteringen bygger på 3-trinn-strategi, etter Tønsberg kommunes veileder. På grunn av nærheten til sjøen er det ingen krav til fordrøyning av trinn 2. Overvannshåndteringen for utbyggingen baserer seg på åpne løsninger, og det skal ikke være behov for et spesifikt fordrøyningsmagasin.</p>					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	BEGRUNNELSE	
		x		Ved forventede økte klimaendringer, vil det være sannsynlighet for økt nedbør. Ref. TEK17 § 7-2 er største nominelle årlige sannsynlighet 1/200, som tilsvarer middels sannsynlighet.	
KONSEKVENSKATEGORI	STORE	MIDDELS	SMÅ	BEGRUNNELSE	RISIKO
Liv og helse			x	Det vurderes at økt nedbørsmengder og overvann ikke vil kunne gi person- eller helseskade. Slik vannmengde vurderes som usannsynlig.	
Stabilitet			x	Avrenningen fra høyereliggende områder gjennom området er begrenset.	
Materielle verdier		x		Ved eventuell regnflom kan det gi noe skader på bebyggelse og uteområder.	
USIKKERHET					
Middels. Begrunnelse: Væravhengig.					
RISIKOREDUSERENDE TILTAK					
<ul style="list-style-type: none"> - Det bør sikres i reguleringsbestemmelser at det ved søknad om rammetillatelse skal utarbeides plan for lokal overvannshåndtering (kommunalteknisk plan som beskriver trygge flomveier, fordrøyning på egen grunn, ivaretagelse av 3-trinn-strategi mv.). - Det bør planlegges for vegetasjon/grøntområder for naturlig håndtering av overvann med naturbaserte løsninger. - Prosjektering og utforming av overvannshåndtering bør ta hensyn til forventede klimaendringer med styrtregneepisoder og endret nedbørintensitet. 					

HENDELSE 2		Stormflo, havnivåstigning, bølgepåvirkning			
Ref. havnivå i kart (Kartverket) vil de lavereliggende delene av området langs sjøen bli oversvømmet ved 200 – års stormflo.					
NATURPÅKJENNING	SIKKERHETSKLASSE	BEGRUNNELSE			
Ja	F3	Omfatter byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, og bla. blokker med mer enn 10 boenheter.			
ÅRSAKER					
Stormflo langs kanalen (sjøen).					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Ingen spesielle barrierer mot sjøen. Området er åpent mot kanalen (sjøen).					
SÅRBARHETSVURDERING					
Eksisterende terreng, dekker, kaier og uteområder ligger ned mot kote 1,5.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	BEGRUNNELSE	
	x			Lavereliggende terreng mot sjøen kombinert med fremtidig havnivåstigning som inntreffer ved 20-års stormflo, gjør at det er stor sannsynlighet for at deler av området vil bli utsatt for oversvømmelse. Ref. TEK17 § 7-2 er største nominelle årlige sannsynlighet 1/20, som tilsvarer høy sannsynlighet.	
KONSEKVENSKATEGORI	STORE	MIDDELS	SMÅ	BEGRUNNELSE	RISIKO
Liv og helse			x	Havnivåstigning vil skje gradvis.	
Stabilitet			x	Bebyggelse og uteområder fundamenteres.	
Materielle verdier		x		På sikt vil særlig deler av uteområdene langs sjøen bli stående under vann.	
USIKKERHET					
Middels. Usikkerhet knyttet til hastighet på havnivåstigning.					
RISIKOREDUSERENDE TILTAK					
- Innvendig gulvnivå 1. etasje skal ikke ligge lavere enn kote + 2,7. Alternativt må alle konstruksjoner opp til kote + 2,7 tåle flom eller være beskyttet mot vanninntrenging.					

HENDELSE 3		Masseras-/skred; kvikkleire			
Jf. temakart for kvikkleire/faregrad fra NVE, er det registrert kvikkleirepunkt/kvikkleireområder i Solveien. Mindre deler av eiendommen mot nord og syd ligger innenfor utløpsområde for kvikkleireskred.					
NATURPÅKJENNING	SIKKERHETSKLASSE	BEGRUNNELSE			
Ja	S3	Omfatter byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, og bla. blokker med mer enn 10 boenheter.			
ÅRSAKER					
Årsak til utglidning kan være ustabil grunn og/eller massehåndtering som påvirker grunnforholdene.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Jf. geotekniske vurderinger utført av Grunnteknikk AS berører ikke tomte et løsneområde og beregningene viser tilfredsstillende sikkerhet. Områdestabiliteten er tilfredsstillende.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Jf. geotekniske vurderinger utført av Grunnteknikk AS er det marin leire på tomte og i området omkring. Basert på terrengkriterier ligger vestre del av tomte opp mot Solveien innenfor et «aktsomhetsområde» for kvikkleireskred. Videre stiger terrenget i boligområdet vest for tomte så bratt at tomte potensielt kan ligge i et mulig utløpsområde fra vest.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	BEGRUNNELSE	
			x	Det er konkludert i geoteknisk notat at det er liten sannsynlighet for skred i området. Ref. TEK17 § 7-3 er største nominelle årlige sannsynlighet 1/5000, som tilsvarer lav sannsynlighet.	
KONSEKVENSKATEGORI	STORE	MIDDELS	SMÅ	BEGRUNNELSE	RISIKO
Liv og helse	x			Hendelser som skjer brått, kan medføre tap av liv eller personskade som medfører varig mén	
Stabilitet			x	Ingen spesielt viktige samfunnsfunksjoner tilknyttet dette området	
Materielle verdier		x		Skred kan medføre skader på bebyggelse, biler, tekniske anlegg mv.	
USIKKERHET					
Lav. Begrunnelse; Konklusjoner i geoteknisk notat					
RISIKOREDUSERENDE TILTAK					
<ul style="list-style-type: none"> - Det bør sikres i bestemmelser at det settes krav til at alle gravearbeider samt sikrings- og fundamenteringsarbeider innenfor planområdet skal detaljprosjekteres av geoteknisk sakkyndig. - Det bør sikres i bestemmelser at nødvendig dokumentasjon på/vurdering av lokalstabilitet og sikrings- og fundamenteringsarbeider skal følge søknad om rammetillatelse. 					

HENDELSE 4		Svikt i vannforsyning, avløpsanlegg og overvannshåndtering			
Brudd i 250 mm selvfallsledning i asbestsement for spillvann. Ledningen tilhører Tønsberg renseanlegg, og krysser området fra nord til sør under betongdekke i dagens bebyggelse.					
NATURPÅKJENNING	SIKKERHETSKLASSE	BEGRUNNELSE			
Nei	-	-			
ÅRSAKER					
Asbestsementledning antatt fra ca. 1978. Det må forventes at antatt levetid for ledningen nærmer seg.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Ledningen ligger under både eksisterende og planlagt betongdekke.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Det kan ikke graves ned på ledning. Tilgang til ledningen for spyling osv. via kummer i dagens betongdekke. Ny bebyggelse gi lavere høyde i kjeller. Ved behov for spyling så benyttes det små biler egnet for p-kjellere.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	BEGRUNNELSE	
		x		Ledning nærmer seg forventet levetid. Strømpekjøring vil forlenge levetiden.	
KONSEKVENSKATEGORI	STORE	MIDDELS	SMÅ	BEGRUNNELSE	RISIKO
Liv og helse			x	Hendelse vil ikke få konsekvenser for liv og helse	
Stabilitet		x		Brudd/tetting av ledning vil kunne føre til utslipp av urensset kloakk	
Materielle verdier			x	Brudd/tetting av ledning kan føre til kostander for tiltak på ledning	
USIKKERHET					
Middels. Usikkerhet når forventet levetid vil være nådd.					
RISIKOREDUSERENDE TILTAK					
<ul style="list-style-type: none"> - Den godkjente kommunaltekniske planen, som følger reguleringsplanen, skal legges til grunn. - Det anbefales at strømpekjøring av ledningen bør gjennomføres før utbygging. 					

HENDELSE 5		Kilder til akutt eller permanent forurensning i/til grunn eller sjø/vassdrag i/ved planområdet			
Det har foregått tauproduksjon på området som gir mistanken om forurensning. Utbygging på forurenset grunn kan innebære risiko for helse og miljø ved eksponering for helsefarlige stoffer.					
NATURPÅKJENNING	SIKKERHETSKLASSE	BEGRUNNELSE			
Nei	-	-			
ÅRSAKER					
I forbindelse med tidligere tauproduksjon er det kjennskap til nedgravde oljetanker og andre oljeprodukter, hvor det er potensielt fare for forurensete masser.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Ved nedleggelse ble maskiner og utstyr fjernet, arealene vasket ned, og synlig oljeforurenset betonggulv ble pigget bort og levert til godkjent mottak. Det er nedgravde oljetanker i området, men det er ikke registrert eller fjernet noe forurenset masse rundt disse ved utskifting.					
SÅRBARHETSVURDERING					
<p>Jf. miljøteknisk grunnundersøkelse utført av Grunnteknikk AS ble det i 2018 gjennomført boring i 8 punkter på eiendommen. Det ble registrert sandige, grusige fyllmasser, fra 0,5-2 m i mektighet. Det ble påvist forurensning tilsvarende tilstandsklasse 2-4 i 4 prøvepunkter. De fleste prøvene var beskjedent forurenset av oljeprodukter, men i et prøvepunkt ble det registrert oljekonsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 4 i øvre meter.</p> <p>Det er utført prøvetaking av sedimentene rett utenfor strandlinjen i forbindelse med etablering av ny kai og lagringstrømmel for sjøkabel. Det ble registrert TBT (tributyltinn) og PAH (tjærestoffer) tilsvarende tilstandsklasse 3 og 4 i prøvene. Tungmetaller og PCB (polyklorerte bifenyler) ble påvist tilsvarende tilstandsklasse 1-2, tilnærmet rent.</p> <p>Det er i miljøteknisk notat antatt at fyllmassemektigheten under eksisterende bygninger er beskjeden. Det er ikke påvist forurensning som gir mistanke om at det kan ligge uoppdagede kilder til forurensning under eksisterende bygg.</p>					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	BEGRUNNELSE	
		x		Det er generelt påvist forurensning tilsvarende tilstandsklasse 2-4 i deler av massene. Registrert forurensning tilfredsstillende gjeldende akseptkriterier med god margin, med unntak av 2 punkter hvor det foreligger oljekonsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 3-4, som kan aksepteres på dypereliggende lag.	
KONSEKVENSKATEGORI	STORE	MIDDELS	SMÅ	BEGRUNNELSE	RISIKO
Liv og helse		x		Forurensete masser kan påvirke helse og miljø for fremtidig beboere	
Stabilitet		x		Forurensete masser må håndteres forsvarlig for å unngå spredning og eksponering	
Materielle verdier			x	Forurensete masser er ikke relevant for materielle verdier	
USIKKERHET					
Lav. Begrunnelse; Gjennomførte boringer hvor de fleste prøvene var beskjedent forurenset.					
RISIKOREDUSERENDE TILTAK					
<ul style="list-style-type: none"> - Det bør sikres i bestemmelser at det skal gjennomføres miljøtekniske grunnundersøkelser for å få klarlagt omfanget og betydningen av eventuell forurensning i grunnen. - Forurensningsforskriften skal legges til grunn for videre krav til tiltak og tiltaksplan for de planlagte arbeidene. 					

HENDELSE 6		Kilder til støybelastning i/ved planområdet			
Støybelastning fra trafikkstøy fra Solveien. Følgehendelser: - Støypåvirkning til nye boenheter - Overskridelse av grenseverdier - Redusert bokvalitet					
NATURPÅKJENNING	SIKKERHETSKLASSE	BEGRUNNELSE			
Nei	-	-			
ÅRSAKER					
Støy fra veitrafikk ved Solveien.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Ingen eksisterende barrierer. Deler av bebyggelsen vil bli liggende eksponert mot Solveien.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Planområdet ligger rett øst for Solveien, hvor deler av planområdet ligger innenfor gul støysone for støy fra veitrafikk. Planforslaget legger opp til en støyfølsom bebyggelse. Ved planlegging av boenheter må støyfølsomme rom ligge innenfor visse støygrensenivåer, jf. T-1442.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	BEGRUNNELSE	
		x		Det er utarbeidet et støysonekart som viser at deler av planområdet kommer innenfor gul støysone.	
KONSEKVENSKATEGORI	STORE	MIDDELS	SMÅ	BEGRUNNELSE	RISIKO
Liv og helse		x		Støypåvirkninger som overskrider grenseverdiene, vil gi dårlig bo- og livskvalitet for den aktuelle boenheten.	
Stabilitet			x	Støybelastning er ikke relevant for stabilitet.	
Materielle verdier			x	Støybelastning er ikke relevant for materielle verdier.	
USIKKERHET					
Noe usikkerhet knyttet til fremtidig trafikkmengde som følge av ny Nøtterøyforbindelse.					
RISIKOREDUSERENDE TILTAK					
<ul style="list-style-type: none"> - Det bør sikres i bestemmelsene at innendørs og utendørs støynivå skal tilfredsstillende grenseverdiene gitt i tabell 2 i Klima- og miljødepartementets retningslinje T-1442/2021. - Inntil 5 % av boenhetene innenfor planområdet kan ha dempet fasade som erstatning for stille side. - Dokumentasjon på støyreduserende tiltak skal fremlegges i forbindelse med rammesøknaden. 					

6 OPPSUMMERING

Resultater av ROS-analysen er oppsummert i tabellen under, med forslag til tiltak for å redusere risiko og sårbarhet.

Tabell 6.1 Oppsummering av ROS - analyse inkludert forslag til tiltak

Uønsket hendelse	Risiko etter tiltak			Forslag til tiltak
	Liv /helse	Stabilitet	Materielle verdier	
I Økt nedbør, urban flom/overvann.				<ul style="list-style-type: none"> - Det bør sikres i reguleringsbestemmelser at det ved søknad om rammetillatelse skal utarbeides plan for lokal overvannshåndtering (kommunalteknisk plan som beskriver trygge flomveier, fordrøying på egen grunn, ivaretagelse av 3-trinn-strategi mv.). - Det bør planlegges for vegetasjon/grøntområder for naturlig håndtering av overvann med naturbaserte løsninger. - Prosjektering og utforming av overvannshåndtering bør ta hensyn til forventede klimaendringer med styrtregneepisoder og endret nedbørintensitet.
II Stormflo, havnivåstigning, bølgepåvirkning.				<ul style="list-style-type: none"> - Innvendig gulvnivå 1. etasje skal ikke ligge lavere enn kote + 2,7. Alternativt må alle konstruksjoner opp til kote + 2,7 tåle flom eller være beskyttet mot vanninntrenging.
III Masseras-/skred.				<ul style="list-style-type: none"> - Det bør sikres i bestemmelser at det settes krav til at alle gravearbeider samt sikrings- og fundamenteringsarbeider innenfor planområdet skal detaljprosjekteres av geoteknisk sakskyndig. - Det bør sikres i bestemmelser at nødvendig dokumentasjon på/vurdering av lokalstabilitet og sikrings- og fundamenteringsarbeider skal følge søknad om rammetillatelse.
IV Svikt i vannforsyning, avløpsanlegg og overvannshåndtering.				<ul style="list-style-type: none"> - Den godkjente kommunaltekniske planen, som følger reguleringsplanen, skal legges til grunn. - Det anbefales at strømpekjøring av ledningen bør gjennomføres før utbygging.
V Kilder til akutt eller permanent forurensning i/til grunn eller sjø/vassdrag i/ved planområdet				<ul style="list-style-type: none"> - Det bør sikres i bestemmelser at det skal gjennomføres miljøtekniske grunnundersøkelser for å få klarlagt omfanget og betydningen av eventuell forurensning i grunnen. - Forurensningsforskriften skal legges til grunn for videre krav til tiltak og tiltaksplan for de planlagte arbeidene.
VI Kilder til støybelastning.				<ul style="list-style-type: none"> - Det bør sikres i bestemmelsene at innendørs og utendørs støynivå skal tilfredsstillende grenseverdiene gitt i tabell 2 i Klima- og miljødepartementets retningslinje T-1442/2021. - Inntil 5 % av boenhetene innenfor planområdet kan ha dempet fasade som erstatning for stille side. - Dokumentasjon på støyreducerende tiltak skal fremlegges i forbindelse med rammesøknaden.

7 REFERANSER

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). (2017). *Samfunnssikkerhet i kommunens planlegging – metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen*. Veileder.

Byggeteknisk forskrift (TEK17). (2017). Forskrift om tekniske krav til byggverk (FOR-2017-06-19-840). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>

Plan- og bygningsloven (PBL). (2008). Lov om planlegging og byggesaksbehandling (LOV-2020-05-26-50). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71?q=plan%20og%20byggningsloven>

Direktoratet for byggkvalitet (2017). Byggeteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. Hentet fra <https://dibk.no/byggreglene/byggeteknisk-forskrift-tek17/7/innledning/>

Statens vegvesen. (2021). Vegnormal N100 Veg- og gateutforming. Hentet fra <https://store.vegnorm.vegvesen.no/svv-proj-1464923>

TILGJENGELIGE KARTTJENESTER:

NVE Atlas. <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>

NGU Løsmassekart. https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

Miljødirektoratet Naturbasekart.

<https://geocortex02.miljodirektoratet.no/vertigisstudio/web/?app=a3a09afee5c24c459c53a9a9ff0915f1>

Statens vegvesen Vegkart. <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@600000,7225000,4>

NIBIO Kilden. <https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon>

TEMAUTREDNINGER:

For oversikt over temautredninger se planbeskrivelsen (27.03.26).