

► Fv. 317 Helgerødgata - Kanalbrua

Fagrapport Risiko- og sårbarhetsanalyse

3103 MOSS KOMMUNE

Plan-ID 3103_473

Oppdragsnr.: 52301221 Dokumentnr.: VFK.0.ROS.PLAN.P.001 Versjon: J02 Dato: 2024-03-22



Oppdragsgiver: Østfold fylkeskommune
Oppdragsgivers prosjektleder: Jyar Dara
Rådgiver: Norconsult Norge AS
Oppdragsleder: Pia Kristin Mortensen
Planprosessleder: Marius L. Sandli-Ødegaard (fagansvarlig reguleringsplan med KU)
Fagansvarlig: Tore Andre Hermansen
Andre nøkkelpersoner: Kevin H. Medby
Marte Elverum

J02	2024-03-22	For bruk	ToAHe	MarElv	PiKMo
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult Norge AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult Norge 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

Med utgangspunkt i forslag til detaljregulering for fv. 317 Helgerødgata - Kanalbrua, er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. § 4-3).

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat 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
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning
- Ekstremnedbør (overvann)
- Tilgjengelighet (omkjøringsmuligheter og fremkommelighet for nødetater)
- Transport av farlig gods
- Trafikksikkerhet
- Eksisterende kraftforsyning og datakommunikasjon

Planområdet fremsto ikke med forhøyet sårbarhet for noen av disse farene. Det ble derfor ikke utført detaljerte hendelsesbaserte risikoanalyser, iht. ROS-analysens metodikk.

Det er allikevel, 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 videre prosjektering, herunder SHA-vurderinger som gjøres i forbindelse med anleggsfasen.

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 analyseområde og tiltak	8
3	Metode	10
3.1	Innledning	10
3.2	Fareidentifikasjon	10
3.3	Sårbarhetsvurdering	10
3.4	Risikoanalyse	11
3.4.1	<i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i>	11
3.4.2	<i>Vurdering av risiko</i>	11
3.5	Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak	12
3.6	Krav til sikkerhet mot flom og skred	12
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	14
4.1	Innledende farekartlegging	14
4.2	Vurdering av usikkerhet	16
4.3	Sårbarhetsvurdering	16
4.3.1	<i>Sårbarhetsvurdering – ustabil grunn</i>	16
4.3.2	<i>Sårbarhetsvurdering – havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning</i>	16
4.3.3	<i>Sårbarhetsvurdering – overvann</i>	17
4.3.4	<i>Sårbarhetsvurdering – tilgjengelighet (omkjøringsmuligheter og fremkommelighet for nødeteater</i>	18
4.3.5	<i>Sårbarhetsvurdering – transport av farlig gods</i>	18
4.3.6	<i>Sårbarhetsvurdering – trafiksikkerhet</i>	18
4.3.7	<i>Sårbarhetsvurdering – eksisterende kraftforsyning og datakommunikasjon</i>	19
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	20
5.1	Konklusjon	20
5.2	Oppsummering av tiltak	20
6	Referanser	22

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."

Vegnormal N200 [2] *Vegbygging* fra Statens vegvesen (SVV) er rettet mot alle som planlegger, dimensjonerer og bygger veger. N200 stiller krav til og føringer for geoteknisk og geologisk prosjektering, håndtering av overvann og drensvann, samt dimensjonering for vegfundament og vegdekke. 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. Denne analysen skal etterkomme krav i plan- og bygningslovens § 4.3.

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 følger hovedprinsippene i SVVs veileder for ROS-analyse for vegprosjekter i henhold til plan- og bygningsloven.
- Analysen omfatter farer for liv og helse, ytre miljø og fremkommelighet.
- 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 for anleggsfasen 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

Uttrykk	Beskrivelse
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
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 dokumenter

Tittel	Dato	Utgiver
Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	Standard Norge
N100 Veg og gateplanlegging	2022	Statens vegvesen
N200 Vegbygging	2022	Statens vegvesen
ROS-analyser i vegplanlegging	2020	Statens vegvesen
Risiko- og sårbarhetsanalyse av naturfare – rapport 530	2018	Statens vegvesen
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
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

Tittel	Dato	Utgiver
Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaks-behandling. Rundskriv H-5/18	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
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

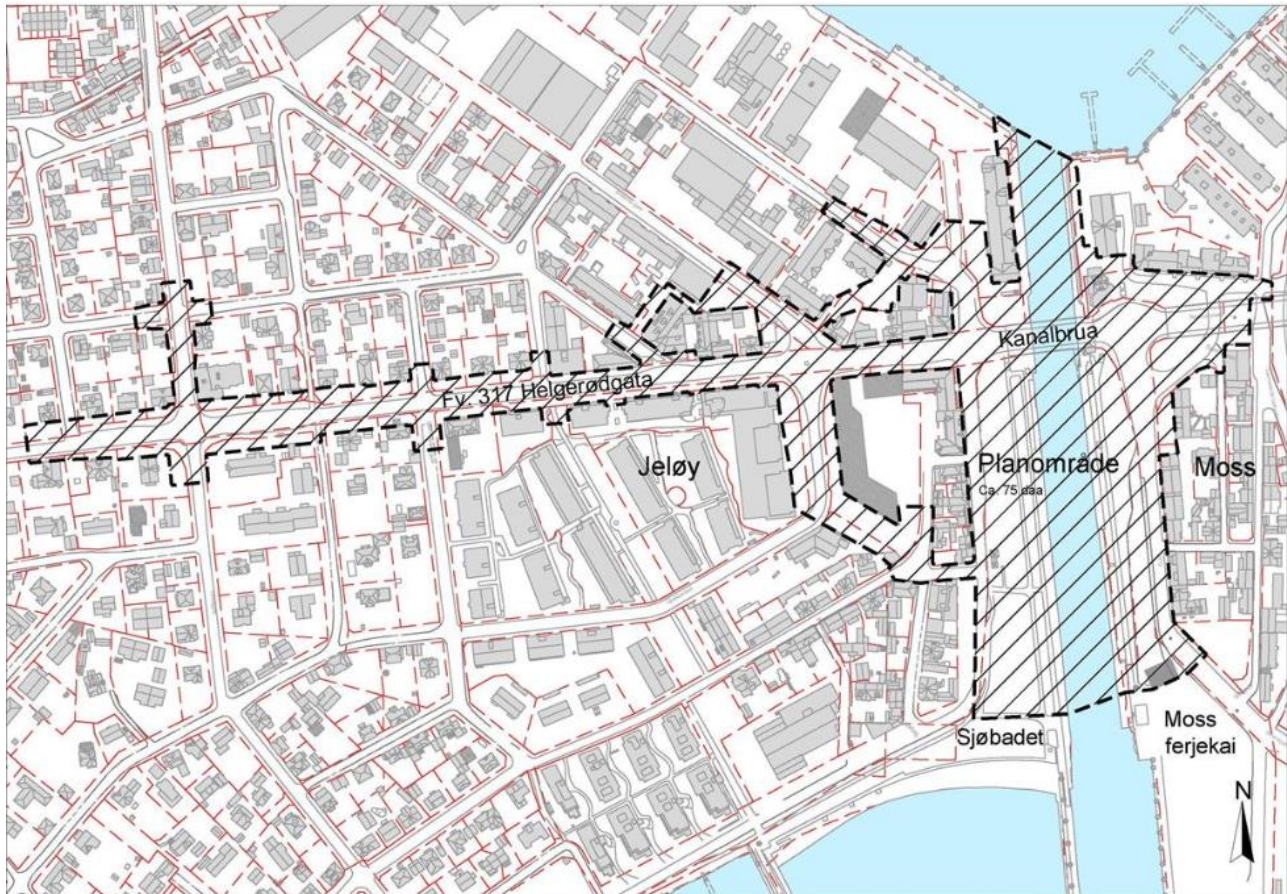
2 Om analyseobjektet

2.1 Beskrivelse av analyseområde og tiltak

Det foreslåtte planområdet omfatter kanalbrua og Helgerødgata videre vestover til krysset ved Gimle kino. Kanalbrua er eneste forbindelse mellom Moss og Jeløya, hvor Helgerødgata er hovedtransportåra videre utover. Planområdet omfatter også nærliggende områder sør for kanalbrua i Kanalparken hvor det legges opp til en midlertidig bruforbindelse i byggeperioden.



Figur 2-1 Oversiktsbilde med planområdet



Figur 2-2 Planområdet (kilde: Viken fylkeskommune)

Hensikten med prosjektet er å tilrettelegge for en bru som tilfredsstillere kravene for kjøring med tyngre kjøretøy over kanalen i Moss, samt å forbedre fremkommeligheten for buss, gående og syklende på strekningen mellom rv. 19 og Gimlekrysset.

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, miljø og fremkommelighet følger hovedprinsippene i NS 5814:2021 *Krav til risikovurderinger* [3] og SVVs *veileder for risiko- og sårbarhetsanalyser i vegplanlegging* [4]. Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [5].

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 I.

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, 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 SVVs veiledning *ROS-analyser i vegplanlegging nr. 632* [4], DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [5] 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 påkjønning. 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 I.

Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens følger SVVs veileder for ROS-analyser i vegplanlegging [4]. Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet.

Konsekvensene er vurdert med hensyn til "Liv og helse", "Miljø" og "Fremkommelighet".

Tabell 3-2 Sannsynlighetskategorier

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse (frekvens)
Lav	En gang i løpet av 100 år eller sjeldnere
Middels	En gang i løpet av 10-100 år
Høy	Oftere enn en gang i løpet av 10 år

Tabell 3-3 Konsekvenskategorier

Konsekvenskategori	Små	Middels	Store
Liv og helse	Ulykke uten noen drepte eller alvorlig skadde	Ulykke med noen drepte eller alvorlig skadde	Ulykke med mange drepte eller alvorlig skadde
Miljø	Liten lokal skade uten særlige konsekvenser	Alvorlig skade med konsekvenser som vil ta noe tid å rette opp	Omfattende/alvorlig skade med konsekvenser som vil ta lang tid å rette opp
Fremkommelighet	Åpen veg, men redusert fremkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet	Stengt veg fra kortere til lengre periode og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet	Stengt veg i veldig lang tid, lang/dårlig omkjøring, regionale eller nasjonale konsekvenser for samfunnet

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 risikomatrix gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

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

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

Tabell 3-4 Risikomatrise

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENS		
	1. Lav	2. Middels	3. Høy
3. Høy			
2. Middels			
1. Lav			

3.5 Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak

Med risikoreducerende tiltak mener vi sannsynlighetsreducerende (forebyggende) eller konsekvensreducerende tiltak (beredskap) som bidrar til å redusere risiko, for eksempel fra rød sone og ned til akseptabel gul eller grønn sone i risikomatrisen. De risikoreducerende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrisen.

Hendelser i matrisens røde områder – risikoreducerende 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 risikoreducerende 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 til sikkerhet mot flom og skred

Flom

For veger påvirket av flom bestemmes sikkerhetsklassen ut fra ÅDT [2]. Returperiode for flom skal bestemmes ut fra ÅDT og omkjøringsmuligheter, se Tabell 3-5.

Tabell 3-5 Sikkerhetsklasser for veg påvirket av flom (vegnormal N200)

Sikkerhets-klasse	ÅDT	Returperiode for flomhendelse			
		Med omkjøringsmulighet		Uten omkjøringsmulighet	
		Tverrdrenering	Langsgående drenering	Tverrdrenering	Langsgående drenering
V1	< 500	50 år	50 år	100 år	50 år
V2	500 - 4000	100 år	50 år	200 år	100 år
V3	> 4000	200 år	100 år	200 år	100 år

Skred

Sikkerhetsnivået for skred på veg angir hvilken sannsynlighet for skred på veg (restrisiko) som aksepteres. Kravene er en tilpasning av sikkerhetskravene i byggteknisk forskrift [6], og gjelder for strekninger hvor trafikken normalt er i flyt. For områder hvor det tilrettelegges for stans, som oppstillingsplasser, rasteplasser med videre, gjelder sikkerhetskravene i byggteknisk forskrift (TEK17).

Ved utbedringstiltak på eksisterende veg anbefales sikkerhetsnivået å være som for ny veg. Ved mindre utbedringer kan dette være urimelig å oppnå, og det aksepteres at et lavere sikkerhetsnivå oppnås.

Tabell 3-6 Sikkerhetskrav for skredsannsynlighet på veg (vegnormal N200)

Dimensjonerende trafikkmengde	Samlet skredsannsynlighet per km og år
< 500	1/20
500 - 3999	1/50
4000 - 5999	1/100
6000-11 999	1/300
≥ 12 000	1/1000

4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

4.1 Innledende farekartlegging

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i SVVs veileder for ROS-analyser i vegplanlegging [4] og DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [5], samt 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)	Planområdet ligger ikke innenfor registrerte aktsomhetsområder eller faresoner for skred i bratt terreng (NVE Atlas). <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Ustabil grunn (områdestabilitet)	Planområdet ligger under marin grense som angir det høyeste nivå som havet nådde etter siste istid, og der marint avsatte sedimenter og kvikkleireforekomster kan forekomme. Det er registrerte kvikkleiresoner i nærheten av planområdet (NVE Atlas) Temaet vurderes.
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Planområdet ligger ikke innenfor registrerte flomsoner eller aktsomhetsområder for flom i vassdrag (NVE Atlas). <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Planområdet og tiltaket omfatter bygging av ny kanalbru der det må tas hensyn til aktuelt stormflonivå og evt. bølgepåvirkning. Temaet vurderes.
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Ifølge klimaprofilen for Østfold [7] forventes det trolig liten endring i vindforhold, men det ventes mer nedbør i form av periodevis ekstremnedbør. Dette krever lokale løsninger for håndtering av overvann. Temaet vurderes.
Skog- / lyngbrann	Planområdet ligger urbant og er ikke utsatt for dette. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Naturlige farlige masser (alunskifer/sulfidmineraler)	Det er ikke kjent at det er sulfidmineraler/alunskifer i grunnen. Det forutsettes likevel at det iverksettes risikoreduserende tiltak ved eventuelle funn av sulfidmineraler/alunskifer (syredannende bergarter) i videre prosjektering. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Ustabil vegskjæring, nedfall fra skjæring (høye skjæringer over 10 m)	Det er ingen store høydeforskjeller/skjæringer i tilknytning til planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Snøfokk	Planområdets veistrekning er ikke definert som værutsatt vei ifølge Nasjonal vegdatabank. Værutsatt vei er definert av Statens vegvesen som en konkret vegstrekning som er spesielt utsatt for uvær, og av den grunn kan ha begrenset åpningstid. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Jordskjelv	I henhold til håndbok N200 <i>Vegbygging</i> skal seismisk påvirkning regnes som en unormal naturlast. I Eurokode 8, NS-EN 1998-1 (prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning) er det sonekart som skal brukes ved vurderinger av jordskjelv i Norge. Det forutsettes at N200 og

Fare	Vurdering
	Eurokode 8 følges i videre prosjektering på strekningen, og <i>temaet vurderes ikke videre.</i>
TILGJENGELIGHET	
Omkjøringsmuligheter	Kanalbrua er eneste vegforbindelse mellom Jeløya og fastlandet. Temaet vurderes videre under tilgjengelighet.
Adkomst til jernbane, havn, flyplass	Tilgjengeligheten til fergeteie, havna og jernbanen vil opprettholdes i anleggsfasen og ved ferdig løsning. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Fremkommelighet nødetater	Kanalbrua er eneste vegforbindelse mellom Jeløya og fastlandet. Temaet vurderes videre under tilgjengelighet.
Adkomst til sykehus/helseinstitusjoner	Planområdet ligger ikke tett på slike bygg. Kanalbrua er imidlertid eneste vegforbindelse mellom Jeløya og fastlandet, men forbindelsen skal opprettholdes i både anleggsfasen og ferdig løsning. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
VIKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	AS Rockwool ligger ca. 800 meter sør for planområdet, men det er ingen forhold som tilsier at virksomheten utgjør en fare for det planlagte tiltaket eller omvendt. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	AS Rockwool ligger ca. 800 meter sør for planområdet, men det er ingen forhold som tilsier at virksomheten utgjør en fare for det planlagte tiltaket eller omvendt. Forhold som omhandler transport av gods som kan føre til kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning omtales under sårbarhetsvurderingen av «transport av farlig gods».
Transport av farlig gods	Det fraktes ifølge DSBs kartinnsynsløsning farlig gods på rv. 19. Temaet vurderes videre.
Dambrudd	Det er ikke identifisert damanlegg som kan utgjøre en fare for planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-ledningsnett	Eksisterende VA-anlegg/ledningsnett må hensyntas. Overvannshåndtering vurderes som eget tema. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Trafikksikkerhet	Den delen av rv. 19 som omfattes av planområdet er registrert som ulykkestrekning i SVVs Vegkart. Temaet vurderes videre.
Eksisterende kraftforsyning og datakommunikasjon	Det er flere slike kabler som krysser kanalen i området der det vil foregå anleggsarbeid. Temaet vurderes videre.
Drikkevannskilder	Planområdet ligger ikke nær drikkevannskilder (Mattilsynets inntakspunkter og GRANADA grunnvannsdatabase). <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Militære installasjoner	Planområdet ligger ikke med nærhet til militære installasjoner eller sikringssoner. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Glassverket barnehage ligger inntil planområdet i sør og vurderes under temaet trafikksikkerhet (anleggsfasen). Det er DSBs kartinnsynsløsning ikke registrert andre sårbare bygg i relevant nærhet til planområdet, som vurderes berørt i anleggsfasen eller ved ferdig løsning. <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
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning
- Ekstremnedbør (overvann)
- Tilgjengelighet (omkjøringsmuligheter og fremkommelighet for nødetater)
- Transport av farlig gods
- Trafikksikkerhet
- Eksisterende kraftforsyning og datakommunikasjon

4.3.1 Sårbarhetsvurdering – ustabil grunn

Planområdet ligger under marin grense. Marin grense angir høyeste punkt hvor marin leire og kvikkleire kan forekomme.

Det er utført geoteknisk vurdering [8] i henhold til NVEs veileder 1/2019 [9]. Utredningen viser at det ikke er fare for områdeskred i området. Tiltaket er ikke plassert i et område som kan bli utsatt for et potensielt kvikkleireskred, da tiltaket vurderes å ikke ligge innenfor et løsne- eller utløpsområde. Områdestabilitet er vurdert avklart og utredningen kan avsluttes. Den videre prosjekteringen følger derfor kravene i Eurokodene, håndbok N200 og håndbok N400.

Planområdet vurderes som ikke sårbart for temaet.

4.3.2 Sårbarhetsvurdering – havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning

Det er i forbindelse med dette prosjektet utarbeidet en vurdering av stormflo og bølger i planområdet [10].

Stormflo inntreffer når høyt astronomisk tidevann, lavtrykk og vedvarende pålandsvær sammenfaller. Dette resulterer i en ekstrem høy vannstand. Som følge av at havnivået stiger, vil fremtidig stormflonivå være høyere enn i dag.

- Stormflonivå for Moss er 188 cm over NN2000 i sikkerhetsklasse F1 i TEK17
- Stormflonivå for Moss er 215 cm over NN2000 i sikkerhetsklasse F2 i TEK17
- Stormflonivå for Moss er 233 cm over NN2000 i sikkerhetsklasse F3 i TEK17

Stormflonivå for bygging av veg/bru er 225 cm over NN2000 i henhold til krav fra N100 og N200.

Signifikant bølgehøyde med 200 års returperiode inne i kanalen med bidrag fra både havbølger og vindbølger er beregnet til H_{m0} , komb = 0.75 m.

Vern mot bølger og stormflo må vurderes for hvert enkelt tiltak, men det anbefales at det etableres en faresone for kombinert stormflo og bølger for alt areal som ligger nærmere enn 10 m fra faresone for stormflo, kombinert med alt areal som er ligger lavere enn kote +2.5 m over NN2000.

Moss er en av havnene i Norge som har tidvis islagte farvann. Det kan ikke utelukkes at kanalen kan fryse under kalde vintre.

Forutsatt at det tas nødvendige hensyn til de beskrevne høydene i detaljprosjektering, vurderes planområdet som lite sårbart for temaet.

4.3.3 Sårbarhetsvurdering – overvann

Det er i forbindelse med reguleringen utarbeidet en overvannsplan for tiltaket [11]. Overvannshåndteringen for planområdet skal være i henhold til *Overvannsveileder for kommunene i Vannområdet Morsa og Glomma sør*.

Helgerødgata består i dag stort sett av tette flater, med lite grøntareal. Mye av grøntareal i dag er på private eiendommer langs vegen. Det er begrensede muligheter til blågrønne løsninger grunnet begrenset arealer. Siden vegen har bygninger tett på begge sider er det i prosjekteringen av vegen ingen nye arealer som settes av til grønne felter.

Anlegget medfører en nedbygging av grønne arealer, herunder forhager og eksisterende rabatter med grøntanlegg. Nye små og smale rabatter eller deler av sideterreng og felt som er tilgrensende veganlegget, vil kun i liten grad være egnet til grøntanlegg eller etablering av blågrønne løsninger, dels grunnet begrenset størrelse og dels grunnet fallforhold/terrengsituasjon.

Vegen prosjekteres med takfall og fall vekk fra midtrabatter. Det er muligheter for å anlegge planter som krever lite tilsyn (f.eks. sedum) i midtrabatter. Men det er viktig å være oppmerksom på at midtrabattene vil kun fange opp nedbør som faller på midtrabattene. Det samme gjelder rundkjøring, der vegen har fall ut fra rundkjøringen. Det er ikke hensiktsmessig å anlegge regnbed i rundkjøring da man ikke kan lede avrenning inn til rundkjøringenes areal.

En mulighet for et innslag av vegetasjon er å anlegge grønt tak på lehus. Grønt tak på lehus vil ikke bistå/bidra i stor grad til fordrøyning av vann da det er et lite areal, og det fanger opp kun nedbør som faller på takarealet. Med riktig valg av beplantning kan slike grønne tak bidra til biodiversitet og insektbestand i området.

Det er begrensede muligheter for å fange og fordrøye avrenning ved hjelp av åpne, blågrønne tiltak langs vegen. I tverrprofilen av vegen settes det av 1 meter til vedlikeholdsareal. Dette arealet tilpasses eksisterende /tilstøtende eiendommer/overflater, og gir lite nevneverdig bidrag for overvannshåndtering da arealet blir for lite.

Ut ifra vegens tverrprofil skal avrenning renne langs kantsteinene. Gitt den korte avstanden til kanalen, samt andelen tette flater, er nok mest hensiktsmessig å føre avrenning trygt ned til kanalen. Noe av avrenning kan samles i sluk plassert langs gaten, som fører avrenning til eks. OV315 PVC, med forbehold om tilstrekkelig restkapasitet i ledningen.

Planområdet vurderes med disse tiltakene som lite sårbart for temaet.

4.3.4 Sårbarhetsvurdering – tilgjengelighet (omkjøringsmuligheter og fremkommelighet for nødetater)

Det er ingen aktuelle omkjøringsmuligheter dersom kanalbrua ikke er tilgjengelig. Dette er slik situasjonen også er i dag, og det betyr at fremkommelighet må opprettholdes under anleggsfasen. Det skal i anleggsfasen etableres en midlertidig bru eller steinfylling [12] sør for eksisterende bru. Denne skal håndtere all trafikk som i dag går over kanalbrua. Det kan også bli aktuelt å stenge Verftsgata i perioder i anleggsfasen til bruarbeidet, dette kan medføre utfordringer for utrykningskjøretøy, og det vurderes å lage ny veglenke via Øysteinsgate som erstatning. Valg av steinfylling eller midlertidig bru vil påvirke varigheten på anleggsfasen. Steinfylling vil medføre en kortere anleggsfase og dermed også begrense varigheten for den perioden som fremkommeligheten for nødetatene påvirkes. Steinfylling vil også ha en bedre fremkommelighet i anleggsfasen på grunn av mindre skarpe svinger.

Plan for gjennomføring av anleggsfase med faseplaner utarbeides som del av prosjektet.

Fremkommelighet for nødetater må sikres under anleggsperioden, og det anbefales at nødetatene, spesielt brannvesenet med sine store kjøretøy, inviteres inn i arbeidet med faseplaner og trafikkavvikling i anleggsperioden. Fremkommelighet anses som ivaretatt ved ferdigstillelse.

Forutsatt at tilgjengelighet i anleggsperioden etterkommes, vurderes planområdet som lite til moderat sårbart for temaet.

4.3.5 Sårbarhetsvurdering – transport av farlig gods

DSBs kartinnsynsløsning viser at det transporteres farlig gods på rv. 19, delvis på fergesambandet Horten-Moss, men også videre sørover mot Rockwool. Det foretas også noe transport av farlig gods nordøstover i Storgata. Det transporteres også slikt gods på jernbanen, øst for planområdet.

DSB mottar årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods. I 2022 skjedde de fleste uhellene i forbindelse med transport av farlig gods på bedrift og terminal. Av 64 innmeldte uhell ble det rapportert inn 24 uhell på veg, resten skjedde ved håndtering (bedrift, terminal, bensinstasjon, fyllerack). Ingen personer er rapportert omkommet i forbindelse med transport av farlig gods i 2022.

Plantiltaket medfører utbedring av vegstrekningen, og ferdig tiltak vurderes å redusere sårbarhet knyttet til temaet sammenlignet med dagens situasjon. Tiltaket legger heller ikke til rette for etablering av bygg for varig personopphold. Forhold knyttet til anleggsfasen skal vurderes i SHA-analyser som utarbeides til denne fasen.

Planområdet vurderes å være lite til moderat sårbart for temaet ved ferdig løsning.

4.3.6 Sårbarhetsvurdering – trafiksikkerhet

Rv. 19 er registrert som en ulykkestrekning, ifølge SVVs innsynsløsning Vegkart, med omkring femti ulykker i tilknytning til rundkjøringen øst for Kanalbrua. I forbindelse med dette prosjektet vil det bli utført TS-revisjon underveis og en sentral del av prosjektet er å forbedre trafiksikkerheten og følge SVVs håndbøker for å ivareta dette for ferdig løsning.

I anleggsfasen vil midlertidig bru eller steinfylling medføre til dels skarpe svinger og siktutfordring. Dersom det velges steinfylling vil dette kunne reduseres i større grad enn en løsning med midlertidig bru. Myke trafikanter vil uansett i anleggsfasen tildeles en egen bane med fysisk rekkverk til øvrig trafikk. Disse

forholdene forutsettes vurdert videre i SHA-analyser som skal utføres i anleggsfasen. Dette gjelder også for Glassverket barnehage som ligger rett utenfor planområdet i sør.

Gitt de planlagte tiltakene for å bedre trafikksikkerheten for tiltaket, vurderes planområdet som lite til moderat sårbart for temaet ved ferdig løsning.

4.3.7 Sårbarhetsvurdering – eksisterende kraftforsyning og datakommunikasjon

Det er flere kabler for kraftforsyning og datakommunikasjon som krysser kanalen i området der det vil foregå anleggsarbeid. De fleste høyspentkablene eies av Elvia, blant annet hovedforsyningen over til Jeløya. Telenor m.fl. har også kabler for datakommunikasjon (fiber) i området.

Det er dialog med eierne av infrastrukturen, kablene er kartlagt og skal hensyntas i anleggsarbeidet. Nødvendig påvisning må gjennomføres før tiltak i grunn og sjøbunn. *Gitt dette, vurderes planområdet som lite sårbart for temaet.*

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat 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
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning
- Ekstremnedbør (overvann)
- Tilgjengelighet (omkjøringsmuligheter og fremkommelighet for nødretter)
- Transport av farlig gods
- Trafikksikkerhet
- Eksisterende kraftforsyning og datakommunikasjon

Planområdet fremsto ikke med forhøyet sårbarhet for noen av disse farene. Det ble derfor ikke utført detaljerte hendelsesbaserte risikoanalyser, iht. ROS-analysens metodikk.

Det er allikevel, 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 videre prosjektering, herunder SHA-vurderinger som gjøres i forbindelse med anleggsfasen.

5.2 Oppsummering av tiltak

Tabell 5-1 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Det må i detaljprosjektering tas nødvendige hensyn til de beskrevne høydene som fremkommer i stormflo- og bølgenotatet [10].
Ekstremnedbør/overvann	Overvannsplanens [11] tiltak må følges opp i videre detaljprosjektering.
Jordskjelv	Det forutsettes at N200 og Eurokode 8 følges i videre prosjektering av strekningen.
Fremkommelighet nødretter	Fremkommelighet for nødretter må sikres under anleggsperioden. Utarbeide plan for gjennomføring av anleggsfase med faseplaner. Det anbefales at nødrettene, spesielt brannvesenet med sine store kjøretøy, inviteres inn i arbeidet med faseplaner og trafikkavvikling i anleggsperioden. Valg av steinfylling vil medføre en kortere anleggsfase og bedre fremkommelighet på grunn av mindre skarpe svinger.
Trafikksikkerhet	Utføre TS-revisjon underveis og følge SVVs håndbøker for å ivareta trafikksikkerhet for ferdig løsning. Myke trafikanter skal i anleggsfasen tildeles en egen bane ved kryssing av kanalen (midlertidig bro eller steinfylling) med fysisk rekkverk til øvrig

	trafikk. Trafikksikkerhet i anleggsfasen skal også vurderes videre i SHA-analyser som skal utføres i denne fasen. Dette gjelder også for Glassverket barnehage som ligger rett utenfor planområdet i sør.
Eksisterende kraftforsyning og datakommunikasjon	Eksisterende infrastruktur knyttet til kraftforsyning og datakommunikasjon må hensyntas i anleggsfasen.

6 Referanser

- [1] Kommunal- og moderniseringsdepartementet , «Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven),» 2008.
- [2] Statens vegvesen, «N200 Vegbygging,» 2022.
- [3] Norsk standard, «NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger,» Norsk standard, 2021.
- [4] Statens vegvesen, «Veileder for risiko- og sårbarhetsanalyser i vegplanlegging,» Statens vegvesen, 2020.
- [5] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
- [6] Direktoratet for byggkvalitet, «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840,» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [7] Klimaservicesenteret, «Klimaprofil for Østfold,» 2022.
- [8] Norconsult, «Fv. 317 Helgerødgata - Kanalbrua, RIG-01 Geoteknisk vurdering av områdestabilitet,» 2023.
- [9] 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.
- [10] Norconsult, «Stormflo og bølger - Fv. 317 Helgerødgata - Kanalbrua. Versjon J01,» Norconsult, 2023.
- [11] Norconsult, «Overvannsplan. Fv. 317 Helgerødgata - Kanalbrua,» 2023.
- [12] Norconsult, «Fv. 317 Helgerødgata - Kanalbrua, Forprosjekt ny Kanalbru og interimsløsning,» 2023.