

# RAPPORT

## Risiko- og sårbarhetsanalyse til reguleringsplan for del av Alette Beyers veg

OPPDRAGSGIVER

Trondheim kommune, Miljøpakken

EMNE

ROS-analyse

DATO / REVISJON: 20.11.2020

DOKUMENTKODE: 10219743-PLAN-PBL-004-rev00





## RAPPORT

OPPDRAG	Reguleringsplan for del av Alette Beyers veg	DOKUMENTKODE	10219743-PLAN-PBL-004
EMNE	ROS-analyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Trondheim kommune, Miljøpakken	OPPDRAGSLEDER	Sissel Enodd/Ingvill H. Eikelund
KONTAKTPERSON	Kari-Anne Rørstad	UTARBEIDET AV	Ingvill H. Eikelund
		ANSVARLIG ENHET	Seksjon Arealplan og landskap Midt (10234031), Multiconsult Norge AS

### SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utarbeidelsen av reguleringsplan for del av Alette Beyers veg.

Hensikten med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av mulige uønskede hendelser som har betydning for om arealet er egnet til foreslått utbyggingsformål, for derigjennom å identifisere hvordan prosjektet ev. bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå, jf. plan- og bygningslovens § 4-3.

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

#### Sammendrag av foreslåtte tiltak i reguleringsplan:

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
<b>Naturgitte forhold/naturhendelser</b>		
<b>Nr.1</b>	Urban flom/overvann/store nedbørsmengder	Det anbefales å etablere to SF-kummer langs fortau for å transportere bort vann ved nedbørshendelser.
<b>Menneske- og virksomhetsbaserte farer</b>		
<b>Nr.2</b>	Ulykke med syklende/gående	Bestemmelse om at kryss og adkomstveg skal utformes og at sikt skal ivaretas iht. krav i Statens vegvesen håndbok N100.

00	20.11.2020	Oversendelse til Byplan	Ingvill H. Eikelund	Sissel Enodd	Ingvill H. Eikelund
REV.	REV. DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
1.1	Hensikten med ROS-analyser .....	5
1.2	Begrepsforklaring.....	5
<b>2</b>	<b>Metode.....</b>	<b>6</b>
2.1	Bakgrunn og fremgangsmåte.....	6
2.2	Prosess.....	7
2.3	Analyseoppsett .....	7
2.4	Avgrensning av analysen.....	7
2.5	Kilder.....	8
2.6	Analyseskjema .....	8
2.7	Sammenstilling.....	10
<b>3</b>	<b>Planområdet og utbyggingsformål/tiltak .....</b>	<b>11</b>
3.1	Dagens situasjon .....	12
3.2	Utbyggingsformålet .....	12
<b>4</b>	<b>Identifisering av uønskede hendelser.....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Risiko- og sårbarhetsvurdering .....</b>	<b>17</b>
5.1	Naturgitte forhold/naturhendelser.....	17
5.2	Menneske- og virksomhetsbasert farer .....	18
<b>6</b>	<b>Oppsummering og konklusjon .....</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>Vedlegg.....</b>	<b>19</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Hensikten med ROS-analyser

Krav om ROS-analyser er et generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging, i henhold til Plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3. Hensikten med ROS-analyse er å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i planområdet, og gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

I en ROS-analyse kartlegges alle risiko- og sårbarhetsforhold i forbindelse med ønsket utbyggingstiltak i et planområde. Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken.

## 1.2 Begrepsforklaring

Tabell 1: Begrepsforklaring

Begrep	Beskrivelse
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse.
Fare	Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser som innebærer skade eller tap.
Uønsket hendelse	En hendelse eller tilstand som kan medføre skade på mennesker, stabilitet eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser/tilstander representerer for mennesker, stabilitet eller materielle verdier. Sannsynligheten for og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en uønsket hendelse representerer.
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene, evt. barrierer og evnen til gjenopprettelse.
Konsekvens	Virkingen den uønskede hendelsen kan få i et planområde.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget.
Barrierer	Eksisterende tiltak som f.eks. flom-/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingssystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvens av en uønsket hendelse.
Tiltak	I oppfølging av funn for ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

## 2 Metode

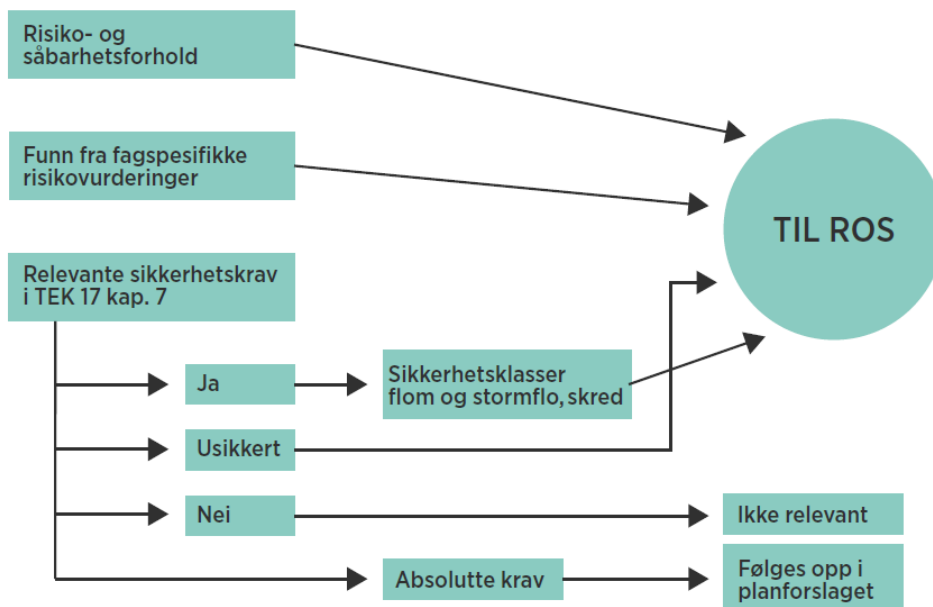
### 2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av denne ROS-analysen bygger på metode gitt i DSB veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 2017. I veilederen anbefaler DSB at en ROS-analyse omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet.
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for planområdet.
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging.
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges på klimapåslag for relevante naturforhold.
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder.
- Vurdering av om kunnskapsgrunlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

Metoden tilrettelegger for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og utbyggingsformålet, se Figur 1. Risikomomenter til ROS-analysen identifiseres på ulike måter. Det innebærer å identifisere mulige uønskede hendelser gjennom å:

- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold,
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger
- vurdere om sikkerhetskrav i byggeteknisk forskrift (TEK 17), kap 7, er relevante



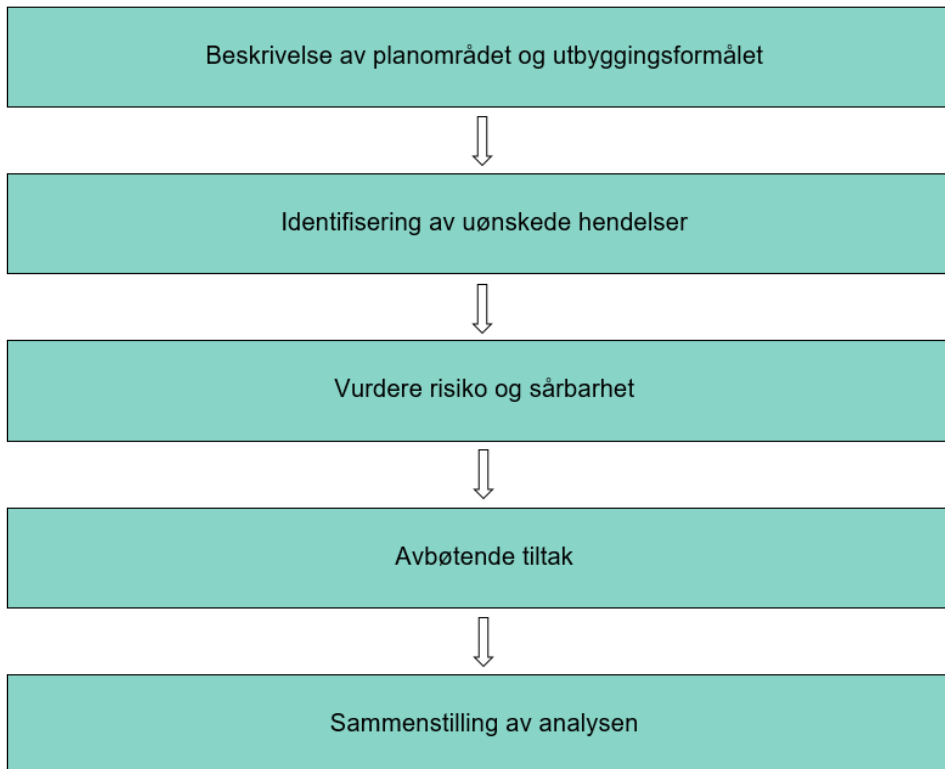
Figur 1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser. Kilde: DSB veileder «samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

## 2.2 Prosess

I denne saken har man valgt å utarbeide analysen som en ekspertanalyse der fagfolk innen hvert område har bidratt. På grunn av tiltakets begrensede omfang fant man det ikke påkrevd å innkalle til et bredt sammensatt ROS-seminar.

## 2.3 Analyseoppsett

Oppsettet i denne ROS-analysen tar utgangspunkt i anbefalt oppsett i DSBs veileder, og er inndelt i følgende trinn:



Figur 2: ROS-analysens hovedtrinn, hentet fra DSBs veileder for Samfunnsikkerhet i kommunens arealplanlegging.

## 2.4 Avgrensning av analysen

I henhold til DSB sin veileder skal ROS-analysen inneholde hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, trygghet/stabilitet og eiendom/materielle verdier. Konsekvenser for ytre miljø inngår ikke. Dette omfattes av andre utredninger i planlegging og prosjektering av tiltaket.

Hensikten med ROS-analysen er å påse at forhold som kan medføre *alvorlig* skade på mennesker, miljø eller samfunnsfunksjoner skal klargjøres i plansaken og ligge til grunn for vedtak av planen. Alvorlige risikoforhold kan medføre at krav om endringer, innføring av hensynssoner, planbestemmelser som ivaretar forholdet eller i alvorlige tilfeller at planen frarådes.

Fokus skal rettes mot det som er spesielt ved at virksomheten *lokaliseres som foreslått*, og ikke generelle trekk ved virksomheten som er uavhengig av lokalisering.

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivaretatt gjennom reguleringsplan og gjeldende lover og forskrifter. Forhold knyttet

til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for planarbeidet. Uønskede hendelser som f.eks. personskader på anlegget som kan inntreffe i anleggsperioden omfattes av SHA-reglementet, er derfor ikke beskrevet i denne analysen.

Analysen omfatter enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

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

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

## 2.5 Kilder

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, samt på tilgjengelige faglige vurderinger.

- FylkesROS Trøndelag Fylkeskommune
- atlas.nve.no
- Miljoatlas.miljodirektoratet.no
- Miljostatus.no
- Vegkart.no
- NGU
- Norsk klimaservicesenter (2019). Klimaprofiler for fylker og Longyearbyen. Hentet fra klimaservicesenter.no:  
<https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-sor-trondelag>

## 2.6 Analyseskjema

Alle de uønskede hendelsene som er vurdert aktuelle for planområdet er analysert i eget skjema for å identifisere risiko og sårbarhetsforhold, som vist i tabell 2. I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås det forbyggende/risikoreduserende tiltak for planarbeidet.

Som en del av vurderingen av hvert risiko- og sårbarhetsforhold skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe klassifiseres, dvs. det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Denne vurderingen må bygge på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. I denne ROS-analysen har vi benyttet klassifisering som vist i DSBs veileder.

I



Tabell 2 er det spesifisert hvilke kriterier som ligger til grunn for vurderingene i analysen. Blant annet er konsekvenser for liv og helse vurdert som store dersom den uønskede hendelsen har dødsfall som verste konsekvens.

Tabell 2: ROS-analyseskjema

Nr.: Gi hendelsen et nr.	Navn uønsket hendelse:	(Navn)			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?					
<b>Om naturpåkjenninger (TEK 17)</b>		<b>Sikkerhetsklasse flom/skred</b>			<b>Forklaring</b>
Ja / nei		F1/F2/F3 eller S1/S2/S3			<b>Høy:</b> 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 <b>Middels:</b> 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 <b>Lav:</b> 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000
<b>Årsaker</b>					
Beskriv mulige årsaker					
Eksisterende barrierer					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hva finnes allerede?</li> <li>- Videre vurdering må ta hensyn til disse</li> <li>- Vurdering av funksjonalitet</li> </ul>					
<b>Sårbarhetsvurdering</b>					
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.					
<b>Sannsynlighet</b>		<b>Høy</b>	<b>Middels</b>	<b>Lav</b>	<b>Forklaring</b>
<b>PLAN-ROS SANNSYNLIGHET</b>		Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 år	1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10%	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1%	Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det gis en forklaring.
<b>FLOM OG STORM SANNSYNLIGHET</b>		1 gang i løpet av 20 år, 1/20	1 gang i løpet av 200 år, 1/200	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000	
<b>Konsekvensvurdering</b>					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper		Store	Middels	Små	Ikke relevant ant
Liv og helse		Død	Alvorlige personskader	Få og små personskader	Antall skadde og alvorlighet.
Stabilitet		Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.	Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser	Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.	Antall og varighet.
Materielle verdier, skadepotensial		> 10 millioner	1 – 10 millioner	< 1 million	Direkte kostnader. Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
<b>Usikkerhet</b>				<b>Begrunnelse</b>	
Høy, middels, lav				1. Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder.	

	<p>2. <i>Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig er usikkerheten høy.</i></p> <p>3. <i>Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet er usikkerheten høy.</i></p> <p>4. <i>Hvilket plannivå er ROS-analysen gjort på? På reguleringsplan/KP/KDP er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen.</i></p> <p><i>Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.</i></p>
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
<p><i>Tiltak:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet</i></li> <li>- <i>Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet?</i></li> <li>- <i>Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen</i></li> </ul>	<p><i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Opprettelse av hensynssoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc.</i></li> <li>- <i>Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget</i></li> <li>- <i>Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget</i></li> </ul>

Som vist i tabell 2 vil bakgrunnen for vurderingen av hver uønsket hendelse komme tydelig frem ved hjelp av at usikkerheten rundt vurderingen også fremgår av analysen. Dette punktet er ment som en hjelp til kommunen og andre interessenter for å kunne etterprøve vurderingene. Det er derfor viktig at hvert analyseskjema leses i sin helhet, slik at man kan danne en egen mening om de enkelte uønskede hendelsene. Dersom usikkerheten er vurdert til å være høy kan det skyldes:

- manglende relevante data
- at hendelsen er vanskelig å forstå
- at det er manglende enighet blant ekspertene

Ifm. høring av planforslag med ROS-analyser kan det i disse tilfellene tilføyes ny informasjon for å gjøre vurderingen mindre usikker.

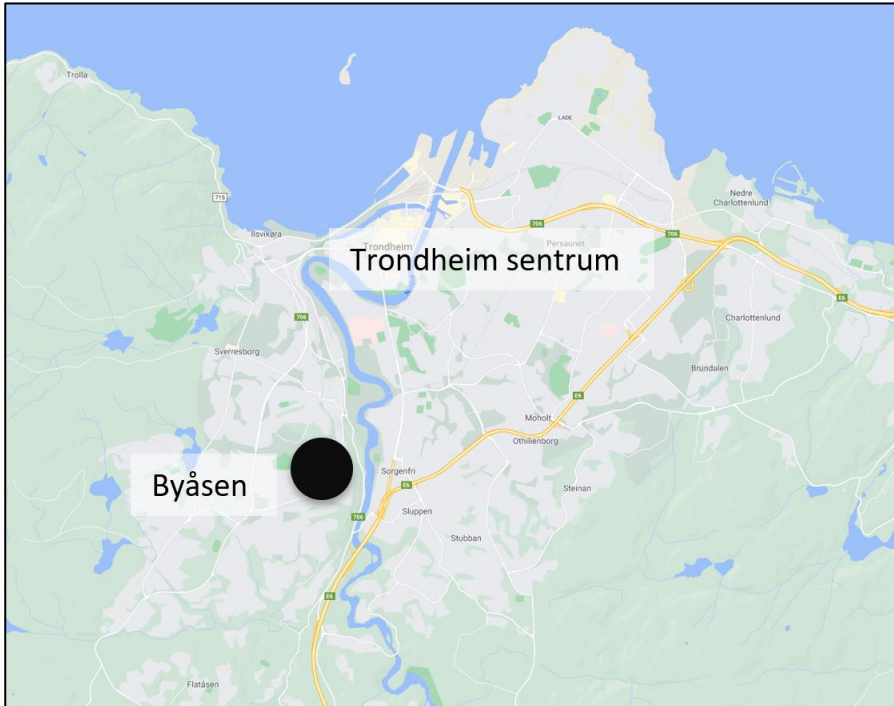
Det foreslås risikoreduserende tiltak i forbindelse med uønskete hendelser. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser), men også øvrige tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Det kan også være tiltak for å etablere ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

## 2.7 Sammenstilling

I kapittel 5 vises alle analyseskjema for mulige uønskede hendelser som er presentert i kapittel 4. For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en sammenstilling av uønskede hendelser og avbøtende tiltak i kapittel 6 Oppsummering og konklusjon.

### 3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak

Multiconsult er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljreguleringsplan for del av Alette Beyers veg. Planområdet er lokalisert ved Alette Beyers veg på Hallset, Byåsen i Trondheim som vist i figurene nedenfor. Planområdet omfatter strekningen mellom Waldemar Aunes veg i sør og Nordre Hallsetveg i nord.



Figur 3. Planområdets lokalisering er vist med svart sirkel.



Figur 4. Planområdet ligger innenfor den røde ellipsen, og strekker seg fra Nordre Hallsetveg til Waldemar Aunes veg.

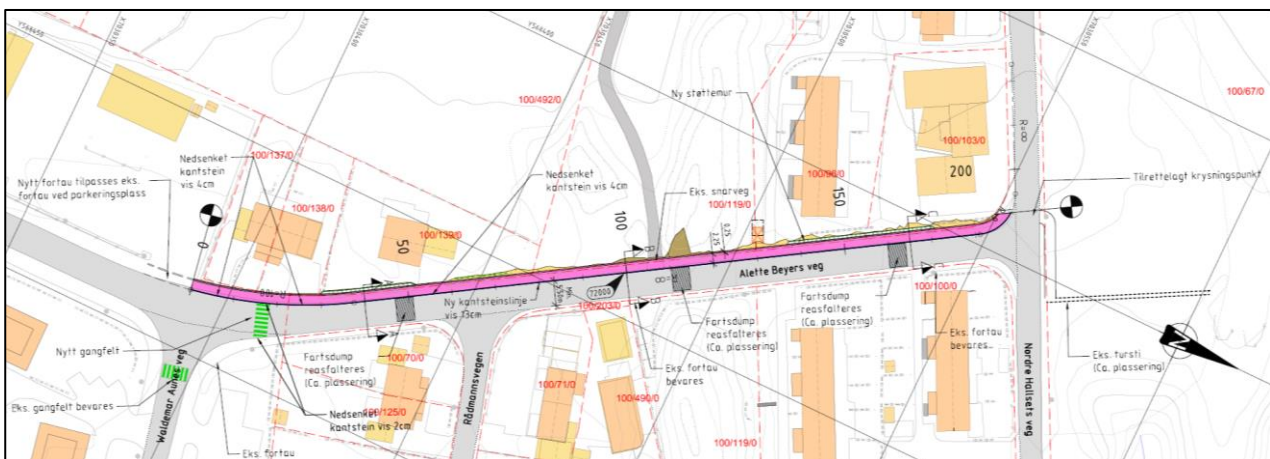
Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for bredere fortau langs en del av vestsiden langs Alette Beyers veg i Trondheim. Målet med planarbeidet er å sikre myke trafikanter et trafikksikkert tilbud for gående langs den delen av Alette Beyers veg som mangler dette i dag.

### 3.1 Dagens situasjon

Alette Beyers veg er gjennomfartsveg og adkomstveg for boligbebyggelse. Vegen benyttes som skoleveg og har atkomst til mange viktige målpunkt; som Metrobuss, lokalt sentrum (Hallset), kirke og flere skoler. Det er fortau på begge sider av Alette Beyers veg i dag. Fortauet på vestsiden er i dårlig stand og har bredde på 1,5 meter, mens fortauet på østsiden har en bredde som varierer mellom 1,5 og 2,0 meter. Arealet utenfor fortouene er private boligtomter som i hovedsak benyttes til plen, hager, hekker og garasjer.

### 3.2 Utbyggingsformålet

Fortau på vestsiden av Alette Beyers veg, mellom Waldemar Aunes veg og Nordre Hallsetveg utvides fra 1,5 meter til 2,5 meter.



Figur 5. Planlegging for fortau 2,25 m asfaltert bredde og 0,25 m grusskulder. Totalt 2,5 m.

## 4 Identifisering av uønskede hendelser

I Tabell 3 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering for del av Alette Beyers veg. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0.

Tabell 3: identifiserte uønskede hendelser

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	AKTUELT? JA/NEI KOMMENTAR
<b>Naturgitte forhold/naturhendelser</b>		
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:		
Sterk vind (storm)	Trevelt, flyvende gjenstander, ødeleggelse av gjenstander/konstruksjoner	Nei. Området vurderes som ikke spesielt sårbart for skade som følge av sterk vind. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Snø/is	Glatt føre, fallulykker, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, ras fra hustak/bygninger, snødrift.	Nei. Området har noe helling i terrenget og kan være utfordrende ved glatt føre, men forutsettes tilstrekkelig ivaretatt ved kommunal drift. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Flom i vassdrag	Oversvømmelse, ødelagt bebyggelse (fuktskader, elektrisk anlegg etc.), materielle skader, stengte veier og redusert fremkommelighet- spesielt fare knyttet til dette ifm. utrykningskjøretøyer, ødelagte avlinger ifm. gårdsdrift etc.)	Nei. Det er ingen vassdrag eller aktsomhetssoner for flom i nærheten av planområdet (atlas.nve.no). Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Urban flom/overvann/store nedbørmengder	Ødelagt bebyggelse, strømstans/ ødeleggelse av elektrisk anlegg/trafo, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, materielle skader.	Ja. Store nedbørmengder i løpet av kort tid vil kunne medføre problemer med overvannshåndtering. Kan føre til flom dersom natur og kommunalt nett ikke har kapasitet til å ta unna store overvannsmengder (Norsk klimaservicesenter, 2019). Vurdert i ROS-analysen.
Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	Tap av liv, ødelagt bebyggelse, materielle verdier	Det er ikke påvist kvikkleire ved noen av de utførte grunnundersøkelsene i eller ved planområdet. Det vises til geoteknisk prosjekteringsrapport med føringer for byggefasen, se vedlegg. I henhold til databasen NVE atlas ligger ikke planområdet innenfor aktsomhetssone for snøskred, steinsprang eller jord- og flomskred. Ikke videre vurdert i ROS-analysen.
Skog- og lynnbrann	Fare for spredning til bebyggelse, materielle skader, tap av buffersone.	Nei, ingen vesentlig endring av eksisterende situasjon. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Erosjon	Erosjon i grunnen og langs bekker	Alette Beyers veg gir overvannsavløp til et grøntdrag ned mot jernbane og Nidelva. Bredeutvidelsen av fortauet øker arealet

		av tette flater med ca 180 m <sup>2</sup> . Det vil gi en svært begrenset økning av spissavrenningen fra veien og ikke utgjøre noen vesentlig forskjell for erosjonsforholdene. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Radon	Inntrengning av radongass, fare for liv/helse gjennom sykdomsutbrudd over tid som følge av dette.	Nei. Det legges ikke til rette for nye bygninger for opphold innenfor planområdet. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Grunnvann	Tiltaket endrer grunnvannstanden slik at skader oppstår eller avrenning endres.	Nei. Det er ikke ventet at grunnvannstilstanden vil påvirkes av tiltaket. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Fare for personskade ved fallulykker.	Nei, ingen kjente farer. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
<b>Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer</b>		
Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:		
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	Behov for stenging av veier, redusert fremkommelighet.	Nei. Adkomst til berørte eiendommer vil bli ivaretatt gjennom nærmere avtaler mellom tiltakshaver og de berørte. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	Brudd på ledningsnett, manglende overvannshåndtering som fører til oversvømmelse i planområdet, manglende strømforsyning og telekommunikasjon, høyspent/lavspenning i/ved planområdet.	Planområdet berører ingen eksisterende ledninger for samfunnskritisk infrastruktur. Det utarbeides VA-plan for håndtering av avløp på en tilfredsstillende måte. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner og nød- og redningstjenester	Redusert fremkommelighet for redningstjenester/utrykningskjøretøyer. Innsatstid nødetater. Innsatstid brannvesen: ved tre type risikoobjekter er det krav til særlig kort innsatstid (10 minutter); tettbebyggelse med særlig fare for rask og omfattende spredning, sykehus, sykehjem etc, strøk med konsentrert og omfattende næringsdrift ol.)	Planområdet ligger i et område med mye boligbebyggelse. Det legges til rette for kjøreveg med 5,5 m bredde slik at området ivaretar framkommelighet. Ellers vil situasjonen bli lik som i dag. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Brannvannforsyning	Er det tilstrekkelig kapasitet i vannforsyning til brannslukking? Krever tiltaket tosidig forsyning? Skal vurderes for planområdet og omkringliggende områder, inkl. de som er under arbeid	I forbindelse med utvikling av planområdet, vil eksisterende ledningsnett tilpasses/flyttes/endres. Det er utarbeidet VA plan som tilfredsstillende Trondheim kommunes krav. Det forutsettes dialog med Trondheim kommune i forbindelse med reguleringsplan og byggeplan. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Bortfall av strøm	Intern drift, opprettholde sikkerhet, pumpestasjon avløp. Skal vurderes for planområdet og	Området er tilrettelagt med strømforsyning i dag. Eksisterende ledningsnett

	omkringliggende områder, inkl. de som er under arbeid	tilpasses/flyttes/endres. Det forutsettes dialog med Trondheim kommune i forbindelse med reguleringsplan og byggeplan. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Bør være under 12 minutter i tettbygd strøk og uansett under 25 minutter der et større antall personer bor eller oppholder seg, ref. krav fra Helsedirektoratet.	Fremkommelighet/ alternative kjøreruter for utrykningskjøretøy vil være gjennomførbart. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Ivaretagelse av sårbare grupper.	Manglende tilrettelegging for universell utforming.	Krav til universell utforming må ivaretas i videre prosjektering og utbygging iht. TEK 17. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Dambrudd	Dambrudd som kan føre til oversvømmelse og materielle skader.	Nei. Ikke relevant for planområdet. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
<b>Menneske- og virksomhetsbaserte farer</b> Kan planen føre til:		
Ulykke med farlig gods		Nei. Ikke aktuelt innenfor planområdet. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Ulykke i av-/påkjørslar		Nei. Liten risiko for dette siden farten er lav, og vegen er oversiktig. Avkjørslar utformes og siktkrav ivaretas iht. krav i Statens vegvesen håndbok N100 og ivaretas i videre prosjektering og utbygging. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Møteulykker/generell trafikkulykke		Nei. Temaet håndteres under ulykke i av-/ og påkjørslar. Ikke videre vurdert i ROS-analysen.
Ulykke med syklende/gående		Ja. Området er et knutepunkt for gående og syklende, med særlig stor aktivitet på morgnen og ettermiddag. Tiltaket legger til rette for bredere fortau. Vurderes i ROS-analysen.
Andre ulykkespunkt		Nei. Håndteres under andre trafikktema. Ikke videre vurdert i ROS-analysen.
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	Eksplasjon, forurensing, brann og gassutslipp.	Nei. Ikke aktuelt innenfor eller i nærheten av planområdet. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp, etc.		Nei. Ifølge offentlige databaser (miljostatus.no) er det ikke registrert forurenset grunn i planområdet. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Elektromagnetiske forhold	Høyspentanlegg i planområdet.	Nei. Det er ikke høyspentanlegg i området. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Fare for sabotasje/terrorhandlinger	Er tiltaket i seg selv et mål med forhøyet risiko?	Nei.



Gruver, åpne sjakter, etc.		Nei
Støy	Trafikk kan gi støy over grenseverdier i gjeldende retningslinje T-1442.	Tiltaket er ikke ventet å gi en økning i trafikk og den totale trafikkmengden vil være lav (ÅDT er 1000 i dag). Planområdet ligger i gul støysone (55-59 dB). Tiltaket medfører ingen endring i støynivå. I slike tilfeller anbefaler støyretningslinje T-1442 støyutredning kun dersom noen av boligene i planområdet ligger i rød støysone. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.
<b>Farer relatert til anleggsarbeid</b>		
Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Atkomstforhold til anlegg-/riggplass, anleggstrafikk i nærheten av boligområder/skoler/barnehager, snumuligheter på anlegget for å unngå rygging inn/ut av anleggsplassen etc.	Nei. Konflikt mellom forbi passerende og anleggsmaskiner kan føre til ulykker. Dette temaet er generelt dekket gjennom byggherreforskriften og håndteres gjennom byggherrens SHA-plan og entreprenørens HMS-plan i byggeperioden. Ikke videre vurdert i ROS.
Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass.	Tilstrekkelig sikring av anleggsplass med gjerder etc., rutiner for adgangskontroll, nærhet til skoler/barnehager/ boligområder etc.	Nei. Anleggsområdet forutsettes forsvarlig sikret iht. byggherreforskriften. Nødvendige sikkerhetsforhold redegjøres for i SHA-plan. Ikke videre vurdert i ROS.
Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging	Olje og kjemikalier lekker fra anleggskjøretøy. Tømming av spillolje, kjemikalier eller sement medfører forurensning. Vanninntrengning/ras i byggegrop.	Nei. Denne utbyggingen skiller seg ikke vesentlig fra andre lignende prosjekter, og dette vil bli dekket gjennom relevant regelverk, f.eks. Byggherreforskriften. Følges opp gjennom byggherrens SHA-plan og entreprenørens HMS-plan. Ikke vurdert videre i ROS.
Støy i anleggsperiode		Nei. Det vil generelt være støy i en anleggsperiode. Det er gitt bestemmelse om at støy i anleggsperioden skal forholde seg til støyretningslinje T-1442. Ikke vurdert videre i ROS.

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert to mulige uønskede hendelser som vurderes nærmere i egne analyseskjema.

## 5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

### 5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser

Nr. 1	Navn uønsket hendelse:	Urban flom/overvann/store nedbørsmengder			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Store nedbørsmengder i løpet av kort tid medfører problemer med overvannshåndtering. Kan føre til flom dersom natur og kommunalt nett ikke har kapasitet til å ta unna de store vannmengdene.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja		-		-	
Årsaker					
Regnfall forventes å øke i tiden framover grunnet observerte endringer i klimaet. Det gjelder inntil videre et klimapåslag på minst 40 % for regnskyll med kortere varighet enn 3 timer for regionen (Norsk klimaservicesenter 2019)					
Eksisterende barrierer					
Eksisterende samferdsels-infrastruktur med fortau og kjøreveg.					
Sårbarhetsvurdering					
Flom kan innebære at boliger får skader og at skader på infrastruktur hindrer framkommeligheten.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år			Vurderingen støtter seg til klimaprofilen som beskrevet over.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Påvirkes i liten grad.
Stabilitet		X			Kan bidra til manglende tilgang på kommunikasjon, framkommelighet, etc. i en kortere periode, uten livsviktige konsekvenser.
Materielle verdier		X			Mulig skade på infrastruktur og installasjoner.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Avhengig av varighet kan flom føre til svikt i flere samfunnsfunksjoner som framkommelighet, og andre materielle skader på infrastruktur og installasjoner.					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Middels		Usikre klimaframskrivninger.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: VA-plan i henhold til Trondheim kommunes VA-norm			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Det anbefales å etablere to SF-kummer langs fortau, samt drenering under fortau og bak støttemur. Videre vurderes det som hensiktsmessig å skifte ut eksisterende avløpsledning i sørlig del av tiltak for å forbedre avløps situasjonen for Alette Beyers veg nr. 1 og 3.		

## 5.2 Menneske- og virksomhetsbasert farer

Nr. 2	Navn uønsket hendelse:	<b>Ulykke med syklende/gående</b>			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Ulykke mellom kjøretøy og gående/syklende. Avkjørsler til boliger krysser fortau langs Alette Beyers veg.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Nei		-		-	
<b>Årsaker</b>					
For høy hastighet, uoppmerksomhet, glatt føre, gående i kjørebane.					
<b>Eksisterende barrierer</b>					
Begrenset trafikk, lav fartsgrense. Etablert fortau på begge sider av Alette Beyers veg.					
<b>Sårbarhetsvurdering</b>					
Hastigheten i området vil være lav, og trafikkmengden begrenset. Trafikkbelastningen vil øke start/slutt på arbeid og skole.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		X		Lav fartsgrense. Kort avstand mellom private parkeringsplasser og fortau kan gi uforutsette og plutselige hendelser.	
<b>Konsekvensvurdering</b>					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	X				Et ev. sammenstøt mellom kjøretøy og myke trafikanter vil kunne gi store konsekvenser.
Stabilitet			X		En ev. ulykke kan bidra til manglende framkommelighet i en kortere periode, uten store konsekvenser for stabilitet.
Materielle verdier			X		Ikke relevant.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Ulykke med gående/syklende vil ha størst konsekvens for involverte parter. Potensielt dødelig utfall for myk trafikant. Ulykke med gående/syklende vil ha begrenset betydning for planområdet.					
<b>Usikkerhet</b>			<b>Begrunnelse</b>		
Lav			Det er ikke kjent hvordan situasjonen vil bli etter utbygging, men det legges til rette for trygge omgivelser for myke trafikanter.		
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet</b>					
Tiltak: Sikre utforming av kryss og frisikt iht. Statens vegvesen håndbok N100.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Bestemmelse om at kryss og adkomstveg skal utformes og at sikt skal ivaretas iht. krav i Statens vegvesen håndbok N100.		

## 6 Oppsummering og konklusjon

ROS-analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser for mennesker, miljø, økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner klargjøres i plansaken, slik at omfang og skader av uønskede hendelser reduseres. ROS-analysen identifiserer hvordan prosjektet eventuelt bør endres, samt tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen for området for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Analysen danner grunnlag for de valgte løsningene og avbøtende tiltakene som inngår i reguleringsplanen, bl.a. i form av fastsettelse av hensynssoner og reguleringsbestemmelser.

Analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreduserende tiltak vil være mulig å redusere sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

Gitt at de foreslåtte tiltakene følges opp, vurderes risikoen forbundet med planforslaget og de foreslåtte tiltakene å reduseres til et akseptabelt nivå.

## 7 Vedlegg

Geoteknisk prosjekteringsrapport: 10208674-03-RIG-RAP-001, datert 24.04.2019

VA-notat og VA-plan: 10219743-01-RIVA-NOT-001, tegning GH201 og GH202, datert 20.11.2020.