

Trondheim kommune (Miljøpakken)

# ▶ **Sigurd Jorsalfars veg, strekningen Lillebergvegen - Brøsetvegen**

Detaljreguleringsplan

ROS-analyse

Oppdragsnr.: **52103844** Dokumentnr.: **RP2-PLA-RAP-03** Versjon: **J03** Dato: **2022-01-21**



**Oppdragsgiver:** Trondheim kommune (Miljøpakken)  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Elin Øyren  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten  
**Oppdragsleder:** Jill Hammari Sveen  
**Fagansvarlig:** Kevin Medby  
**Andre nøkkelpersoner:** Tore Andre Hermansen

J03	2022-01-21	Endelig utgave	KHMe	ToAHe	JHSve
B02	2021-12-17	Foreløpig utgave	KHMe	ToAHe	JHSve
A01	2021-12-16	For fagkonroll	KHMe		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

## ► Sammen drag

Med utgangspunkt i forslag til detaljregulering for ny sykkelvei med fortau Sigurd Jorsalfars veg, strekningen Lillebergvegen - Brøsetvegen 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 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
- Ekstremnedbør (overvann)
- Trafikkforhold
- Anleggstrafikk
- Fremkommelighet utrykningskjøretøy (anleggsfase og fremtidig driftsfase)
- Sårbare bygg (anleggsgjennomføring)

Av disse fremsto planområdet som lite eller lite til moderat sårbart for alle hendelsene. Det er derfor ikke funnet grunnlag for å gjennomføre detaljert hendelsesbasert risikoanalyse for noen av de identifiserte temaene.

Det er likevel, 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 rapportens kapittel 5 og må følges opp i det videre planarbeidet, detaljprosjektering og planlegging av anleggsgjennomføring.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	5
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende dokumenter	6
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	7
<b>2</b>	<b>Om analyseobjektet</b>	<b>9</b>
2.1	Beskrivelse av analyseområdet	9
2.2	Planlagt tiltak	9
<b>3</b>	<b>Metode</b>	<b>10</b>
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 risikoreduserende tiltak	12
3.6	Krav i Byggteknisk forskrift	12
<b>4</b>	<b>Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering</b>	<b>14</b>
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 ekstremnedbør (overvann)</i>	18
4.3.3	<i>Sårbarhetsvurdering trafikkforhold</i>	20
4.3.4	<i>Sårbarhetsvurdering anleggstrafikk</i>	21
4.3.5	<i>Sårbarhetsvurdering fremkommelighet utrykningskjøretøy</i>	21
4.3.6	<i>Sårbarhetsvurdering sårbare bygg (anleggsgjennomføring)</i>	22
<b>5</b>	<b>Konklusjon og oppsummering av tiltak</b>	<b>23</b>
5.1	Konklusjon	23
5.2	Oppsummering av tiltak	23

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven 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."

Byggteknisk forskrift (TEK 17) gir sikkerhetskrav til naturpåkjenninger (TEK 17 § 7-1 til § 7-4), og det er gitt et generelt krav om at byggverk skal utformes og lokaliseres slik at det er tilfredsstillende sikkerhet mot fremtidige naturpåkjenninger. Videre stiller NVEs retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» (rev. 2014) krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer. Blant annet skal det tas hensyn til beregninger om fremtidens klima. Se oversikt over styrende dokumenter i kapittel 1.4.

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

## 1.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

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

## 1.3 Begreper og forkortelser

Tabell 1.3 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 verdi
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 dokumenter

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

Tabell 1.4 Styrende dokumenter

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	Standard Norge
1.4.2	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.3	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.4	Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
1.4.5	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.7	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.8	Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.9	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.4.10	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.11	Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet

## 1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Under vises en oversikt over grunnlagsdokumenter som er benyttet i arbeidet med denne ROS-analysen

Tabell 1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Sigurd Jorsalfars veg, strekningen Lillebergvegen - Brøsetvegen Detaljreguleringsplan, Planbeskrivelse	Des. 2021	Norconsult på oppdrag for Trondheim kommune (Miljøpakken)
1.5.2	Grunnforhold langs Sigurd Jorsalfars veg, e-post sendt 18.oktober 2019 (videresendt til Norconsult 17.2.2020)	18.10.19	Kommunalteknikk Trondheim kommune
1.5.3	Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper	11.02.20	Trøndelag- brann og redningstjeneste
1.5.4	Klimaprofil Sør-Trøndelag	2021	Norsk klimaservicesenter
1.5.5	Klimapåslag for korttidsnedbør Anbefalte verdier for Norge	2019	Norsk Klimaservicesenter
1.5.6	Notat - TS-vurdering sykkel-reguleringsplaner Brøsetruta	06.12.21	Norconsult på oppdrag for Trondheim kommune
1.5.7	Trafikkanalyse - Reguleringsplaner Brøsetruta	17.12.21	Norconsult på oppdrag for Trondheim kommune
1.5.8	Møtereferat Brøsetruta - ROS, gjennomgang med TBRT	16.12.21	Norconsult
1.5.9	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
1.5.10	Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.11	Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.12	Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaks-behandling. Rundskriv H-5/18	2018	Kommunal- og moderniserings-departementet
1.5.13	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Direktoratet for strålevern og atomikkerhet
1.5.14	Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomikkerhet
1.5.15	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.16	Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
1.5.17	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.18	Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.19	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet m.fl
1.5.20	Trusselvurdering	2021	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.21	Fokus – Etterretningstjenestens vurdering av sikkerhetsutfordringer	2021	Etterretningstjenesten
1.5.22	Notat - Brøsetruta vest og øst. Geoteknisk kommentar til reguleringsplaner, ref. 22/541-4 (3412/22)	06.01.22	Trondheim kommune, Kommunalteknikk geoteknikk
1.5.23	Møtereferat - Behov for geotekniske vurderinger som følge av planlagte tiltak i reguleringsplaner langs Brøsetruta. Møte avholdt 13.01.2022	13.01.22	Trondheim kommune
1.5.24	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, Riksantikvaren, Statens kartverk, m.fl.



## 2 Om analyseobjektet

### 2.1 Beskrivelse av analyseområdet

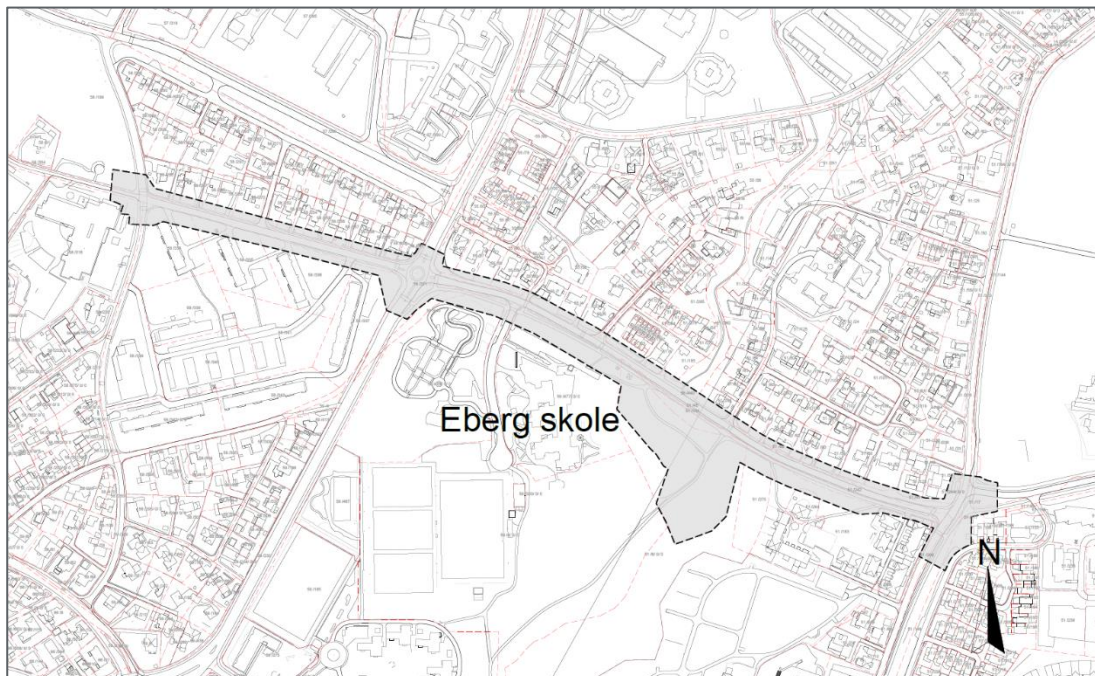
Planområdet ligger langs Sigurd Jorsalfars veg på Blussuvoll/ Eberg, mellom Lillebergvegen og Brøsetvegen. Terrenget heller svakt østover langs Sigurd Jorsalfars veg fra Strinda VGS fram til turdraget øst for Eberg skole for så å stige svakt opp mot Brøsetvegen igjen.

Området i øst mellom Lillebergvegen og Kong Øysteins veg skråner mot øst. Der ligger det småhusbebyggelse i nord mens mot sør ligger et borettslag bestående av blokkbebyggelse med store grøntområder. En bjørkerekke grenser mot Sigurd Jorsalfars veg på denne strekningen.

Øst for Kong Øysteins veg mot sør ligger Eberg skole og Eberg trafikkgård med store uteoppholdsarealer og idrettsflater, samt et turdrag som krysser tiltaket fra sør til nord. Turdraget er en bekkedal med naturlige koller med vegetasjon og en turvei som slynger seg i bunnen av dalen som forbinder gangtrafikken i nordsør-retning. Rett øst for bekkedalen ligger Buckhaugen gård på en høyde. Hele området nord for tiltaket består av småhusbebyggelse på denne strekningen.

### 2.2 Planlagt tiltak

Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for en høystandard hovedrute for syklende på en strekning som starter ved toppen av Blussuvoll skole og fortsetter i Sigurds Jorsalfars veg fram til Brøsetvegen. Hoved-sykkelruten er allerede etablert forbi Strinda skole hvor det er bygd 260 meter sykkelvei med fortau. Reguleringsplanene må utformes slik at de kobler seg på eksisterende anlegg.



Figur 1 - Oversiktskart over Brøsetruta, øverst og delstrekning Sigurd Jorsalfars veg. Kilde: Norconsult.

## 3 Metode

### 3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger* (ref. 1.4.1). Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8).

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

Det er gjennomført en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Farer som vurderes med moderat eller høy sårbarhet, vurderes i en detaljert risikoanalyse og vil evt. fremgå 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 DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8) og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

### 3.3 Sårbarhetsvurdering

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

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

Tabell 3.3 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 (dersom det er aktuelt).

Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet.

Konsekvensene er vurdert med hensyn til "Liv og helse", "Stabilitet" og "Materielle verdier".

Tabell 3.4-1 Sannsynlighetskategorier

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

Tabell 3.4-2 Konsekvenskategorier

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

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

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

#### 3.4.2 Vurdering av risiko

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

Risikomatriksen har 3 soner:

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

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

Tabell 3.4-3 Risikomatrikse

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

### 3.5 Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak

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

#### Hendelser i matrisens røde områder – risikoreduserende tiltak er nødvendig

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

#### Hendelser i matrisens gule områder – tiltak må vurderes

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

#### Hendelser i matrisens grønne områder – akseptabel risiko

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

### 3.6 Krav i Byggteknisk forskrift

Når det gjelder kriterier for sannsynlighet og konsekvens knyttet til naturhendelser, slik som flom og skred, vil krav besluttet gjennom Byggteknisk forskrift 2017 (TEK17) være gjeldende ved utarbeidelse av planer for utbygging. Veiledningen til TEK 17 gir retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for flom og skred.

### **TEK 17 § 7-2 Sikkerhet mot flom og stormflo**

(1) Byggverk hvor konsekvensen av en flom er særlig stor, skal ikke plasseres i flomutsatt område.

(2) For byggverk i flomutsatt område skal sikkerhetsklasse for flom fastsettes. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides. I de tilfeller hvor det er fare for liv fastsettes sikkerhetsklasse som for skred, jf. § 7-3.

Tabell 3.6-1 Sikkerhetsklasse for flom

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

### **TEK 17 § 7-3 Sikkerhet mot skred**

(1) Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område.

(2) For byggverk i skredfareområde skal sikkerhetsklasse for skred fastsettes. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides.

Tabell 3.6-2 Sikkerhetsklasse for skred

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

## 4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

### 4.1 Innledende farekartlegging

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (1.4.8), men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Tabell 4.1 – Oversikt over relevante farer

Fare	Vurdering
<b>NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser</b>	
Skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	Det er ikke registrert aktsomhetsområde for skred innenfor eller i umiddelbar nærhet av planområdet i NVEs kartdatabase. <i>Temaet vurderes ikke som relevant.</i>
Ustabil grunn (grunnforhold)	Planområdet ligger under marin grense. <b>Temaet vurderes.</b>
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Det er ingen vassdrag i området som kan medføre flom. Det er derimot en bekk i området som er lagt i rør, gjennom dette tiltaket skal bekken gjenåpnes. Det er registrert en aktsomhetssone knyttet til bekken. Dette vurderes å være en bekk som flommer ved regnflommer. Regnflommer og overvannsflommer er tatt med under <b>temaet ekstremnedbør</b> . Faren flom i vassdrag (den omtalte bekken regnes ikke som et vassdrag av en slik størrelse det i utgangspunktet tenkes på i denne faren) <i>vurderes ikke som relevant for planområdet.</i>
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Planområdet er ikke sjønært og <i>temaet vurderes ikke som relevant.</i>
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Tiltaket det legges til rette for er ny sykkelvei med fortau og vurderes lite utsatt for vind. <b>Temaet ekstremnedbør vurderes som relevant.</b>
Skog- / lyngbrann	<i>Temaet vurderes ikke som relevant for tiltaket.</i>
Radon	TEK 17 legger til grunn at det ved nybygg kan være radon i grunnen. Tetting og ventilasjon skal dimensjoneres deretter. Krav går fram av § 13-5 i TEK 17. Gjennom planen legges det til rette for etablering av ny sykkelvei med fortau, og <i>temaet vurderes ikke som relevant.</i>
<b>VIRKSOMHETSBASERT FARE</b>	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det er ikke lokalisert den type anlegg/ virksomheter innenfor eller i umiddelbar nærhet av planområdet. <i>Temaet vurderes ikke som relevant.</i>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det er ikke lokalisert anlegg/ virksomheter innenfor eller i umiddelbar nærhet av planområdet som representerer en fare for akuttforurensning. Tiltaket som planen legger til rette for representerer heller ikke en slik fare. <i>Temaet vurderes ikke som relevant.</i>
Transport av farlig gods	I henhold til DSBs kartdatabase transporteres det farlig gods på veinettet i en avstand på 4/500 meter fra planområdet og ny sykkelvei med fortau. Tiltaket det legges til rette for er ikke et sted for varig personopphold og <i>temaet vurderes ikke som relevant.</i>

Fare	Vurdering
Elektromagnetiske felt	Tiltaket det legges til rette for er ny sykkelvei med fortau, dette er ikke et tiltak som legger til rette for at folk oppholder seg der over lengre tid. <i>Temaet vurderes ikke som relevant.</i>
Dambrudd	Det er ikke lokalisert denne type anlegg som kan påvirke planområdet. <i>Temaer vurderes ikke som relevant.</i>
Støy	Tiltaket har som hovedintensjon å redusere biltrafikken innenfor planområdet, samt øke bruksintensivet til myke trafikanter. Størst andel av kjøreveien innenfor planområdet er boliggate, og tiltaket anses å gi positive utslag på støynivået ovenfor grunneiere i området. Når det gjelder anleggsstøy vurderes ikke dette å være et risikoelement som det er naturlig å vurdere sannsynlighet og konsekvens for, men en ren konsekvens av støy som forutsettes hensyntatt i den videre planlegging av anleggsgjennomføring. Herunder at nærhet til skoler i området ivaretas særskilt. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
<b>INFRASTRUKTUR</b>	
VA-anlegg/-ledningsnett	På strekningen Lillebergvegen – Kong Øysteins veg vil det etter ønske fra kommunalteknikk anlegges nye ledninger for vann, spillvann og overvann på dette delstrekket. Eksisterende vannledning og fellesavløpsledning på nordsiden tas ut av drift. Nye VA-ledninger blir liggende under kjørebane eller fortau på nordsiden. På sørsiden er det konflikt med langsgående trerekke som ønskes bevart, kabeltrase og fjernvarmerør. Endelig plassering avklares i detaljprosjektering.  For området Kong Øysteins veg – Brøsetvegen er det forutsatt nytt VA-anlegg i tråd med byggeplan fra 2018.  Gitt at det skal etableres ny forsyningsledning i området <i>vurderes ikke temaet ytterligere i denne analysen.</i>
Trafikkforhold	Det legges til rette for etablering av ny sykkelvei med fortau og det vil bli trafikkomlegging i området, <b>temaet vurderes.</b> I tillegg gjøres det <b>vurdering av anleggstrafikk i området.</b>
Eksisterende kraftforsyning	Tiltaket vil ikke utfordre kapasitet i forsyningsnettet i området, gjennom anleggsfasen må eksisterende kraftforsynings infrastruktur (kabler og nettstasjoner) hensyntas. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere i denne analysen.</i>
Fjernvarme	Det planlegges ikke tiltak på fjernvarmenettet. Men eksisterende fjernvarmenett forutsettes hensyntatt under anleggsperioden. Statkraft Varme har uttalt at de muligens ønsker å legge et avstikk fra fjernvarmetraseen i Sigurd Jorsalfars veg og bort til Sætra Idrettsbarnehage langs Kong Øysteins veg en gang i fremtiden. Denne reguleringsplanen legger ingen hindringer for det. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
Drikkevannskilder	Det er ikke lokalisert drikkevannskilder innenfor planområdet. <i>Temaet vurderes ikke relevant.</i>
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Gjennom tiltaket vil det bli endringer på kjøremønster på veinettet i forhold til dagens situasjon dette kan påvirke brannvesenet. <b>Temaet vurderes.</b>
Slokkevann for brannvesenet	Gjennom tiltaket etableres det ny vannledning gjennom området, dette vil forbedre forsynings situasjonen og dermed og tilgang på brannvann. Det

Fare	Vurdering
	forutsettes at eksisterende brannkummer videreføres ved etablering av ny ledning. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
<b>SÅRBARE OBJEKTER</b>	
Sårbare bygg*	Det er to skoler som grenser inn mot planområdet, Blusuvoll skole i den nordvestlige utkanten av planområdet og Eberg skole som ny sykkelvei med fortau vil gå langs med. Tiltaket i seg selv påvirker ikke skolene direkte, men anleggsarbeidet kan medføre noen konsekvenser for skolen og spesielt skoleveien for elvene. <b>Med hensyn på anleggsgjennomføring så vurderes temaet ytterligere.</b>
<b>TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger</b>	
Tilsiktede handlinger	Tiltaket er en sykkelvei med fortau og vurderes ikke særlig utsatt for denne type hendelser. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</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
- Ekstremnedbør (overvann)
- Trafikkforhold
- Anleggstrafikk
- Fremkommelighet utrykningskjøretøy (anleggsfase og fremtidig driftsfase)
- Sårbare bygg (anleggsgjennomføring)

### 4.3.1 Sårbarhetsvurdering ustabil grunn

I forbindelse med forprosjektet har geoteknisk avdeling i Trondheim gitt en uttalelse til området, som er gjort tilgjengelig for Norconsult i forbindelse med oppstart av planarbeidet. Uttalelsen er fra Tone Furuberg, avdelingsleder geoteknikk, Kommunalteknisk Trondheim kommune (ref.1.5.2).



Det konkluderes i den uttalelsen med følgende for Lillebergvegen – Kong Øysteins veg:

*Løsmassekartet viser at det er marine sedimenter i området. I vest er det lite løsmasser over fjell. Løsmassemengden øker ned mot Kong Øysteins veg, fra en knapp meter i vest til over 12 meter i øst. Typisk for området ved Kong Øysteins veg er at grunnen består av noen meter fast tørrskorpeleire over et lag leire med lavere fasthet og høyere vanninnhold. Under dette kommer fastere leire. Kummeneje (nå Rambøll) gjorde grunnundersøkelser for blokkene på sørsiden av fortausprosjektet, rapport 19 UEH Blussuvold. Rambøll rapporterte om leire som var kvikk (ifølge den tidligere definisjonen av kvikkleire) i laget mellom tørrskorpa og det fastere laget under.*

*Det ventes ikke store geotekniske problemer for prosjektet, men det kan være fornuftig å gjøre grunnundersøkelser på nedre del av traseen for å utelukke risikoen knyttet til ukjente grunnforhold.*

For strekningen mellom Kong Øysteins veg og Brøsetvegen foreligger en rapport om grunnforhold fra 2017 utarbeidet av Grunnteknikk AS på vegne av Asplan viak. Hovedtrekk i denne er presentert under:

*Det er foretatt grunnundersøkelser for strekningen. Den geotekniske rapporten beskriver tiltak og vurderinga av strekningen i forhold til utgraving for vann- og avløpsgrøft, etablering av sykkelveg med fortau og oppfylling av deler av bekkedal, langs sørsiden for Sigurd Jorsalfars veg. Det er tidligere utført grunnundersøkelser for primært å registrere løsmasser. Grunnen består i hovedtrekk av middels fast leir under topplaget med innslag av bløtere leire noen steder. Utførte borer er avsluttet i faste masser mellom ca. 8-15 meter uten å treffe fjell. Det ligger til rette for å bruke grøftkasse eller frigraving på større deler av strekningen under gitte forutsetninger (Asplan Viak v/ Grunnteknikk AS, 2017).*

Det er ikke gjennomført nye grunnundersøkelser og vurderinger knyttet til områdeskred i forbindelse med planarbeidet. Knyttet til planarbeidet er det gjort en ny henvendelse til det geotekniske miljøet i Trondheim kommune for å sjekke ut usikkerhet knyttet til grunnforholdene i større grad. Tilbakemeldingen fra Kommunalteknikk geoteknikk var som følger, ref. 1.5.22:

*Begge reguleringsplanene r20210018 og r20210019 ligger i stor grad under marin grense og i områder med marine avsetninger. Det er ikke registrerte kvikkleiresoner i området, men det er registrert kvikkleire også utenfor de registrerte kvikkleiresonene.*

*NVEs kvikkleireveileder stiller krav til ulike utredninger avhengig av tiltakskategori, se tabell 3.2 i veilederen.*

*En geoteknisk konsulent må vurdere skredrisikoen for begge planene, dette må bestilles.*

*Det er påvist kvikkleire i punkt 6, Kummeneje-rapport O.19, ved Sigurd Jorsalfars veg 25C. I rapport 112811r1 er det i kapittel 3 kort kommentert at det er påvist sprøbrudleire ved borpunkt 6 og 16 (datarapport R.1691), men det ble vurdert å være mindre lommer. Tidligere utgave av kvikkleireveilederen var grunnlag for utredningene i rapport 112811r1, og det må gjøres nye vurderinger iht. dagens regelverk. Tidligere rapporter og notat kan brukes som et grunnlag. En geoteknisk konsulent må vurdere tiltaket iht. den nye veilederen 1/2019, dette må bestilles. Det er mulig at det er behov for enkelte grunnundersøkelser i skråningen sørvest for rundkjøringa ved*

Dette notatet er videre diskutert i et møte mellom Trondheim kommune ved KT-GEO og MOS, Norconsult har fått tilsendt referat fra møte (ref. 1.5.23). Gjennom referatet fremgår det opplyst om at det ikke er registrert noen kvikkleire punkter langs traseen som denne planen omfatter, men det er tidligere avdekket enkelte punkt med sprøbrudleire i nærheten av østre trase. Videre ble følgende vurdert:

*Kan planene sendes inn slik de foreligger per 13.01.2022, uten geoteknisk notat? I tillegg bør MOS bestille geoteknisk notat som kan være klart til høringen.*

*En slik løsning bør være mulig. Det må tydeliggjøres i materialet at det er et forbehold angående plangrensene pga geotekniske forhold. Innlevering til Byplankontoret. Alt må være på plass før sluttbehandling, men ideelt før høring (høring mulig i april). Geoteknisk prosjektering må være ferdig før anleggsfasen starter. Vilkår for gjennomføring: Dersom geoteknisk vurdering som viser at det er ytterligere behov for geotekniske vurderinger så beskrives dette i planbestemmelser. Det er viktig at det sikres tilstrekkelig areal i reguleringsplanen/plankartet til eventuelle geotekniske tiltak.*

På denne bakgrunn, herunder konklusjonene fra det geotekniske miljøet i Trondheim kommune, vurderes planområdet som lite til moderat sårbart overfor temaet.

#### **4.3.2 Sårbarhetsvurdering ekstremnedbør (overvann)**

Det er forventet at fremtidens klima vil medføre mer nedbør i Norge, og periodevis ekstrem-nedbør. I Klimaprofil for Sør-Trøndelag<sup>1</sup> (ref. 1.5.4) er det gjort vurderinger av forventede klimaendringer som påvirker årsnedbøren:

Årsnedbøren i Trøndelag er beregnet å øke med ca. 15 %. Nedbørendringen for de fire årstidene er beregnet til:

- Vinter: + 10 %
- Vår: + 5 %
- Sommer: + 25 %
- Høst: + 30 %

Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med cirka 20 %. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på enda større økning.

For å unngå økt skaderisiko som følge av ventet økning i kraftig nedbør tilrådes et klimapåslag på dagens dimensjonerende nedbør hentet fra IVF-kurver. Disse kurvene er tilgjengelige på [klimaservicesenter.no](https://klimaservicesenter.no).

**Det er tidligere anbefalt et klimapåslag på minst 40 % på dimensjonerende nedbør på regnskyll som varer under 3 timer. Denne anbefalingen kan fremdeles benyttes.**

Dersom en ønsker en mer nyansert tilnærming for ulike varigheter og gjentakintervall, kan en benytte et klimapåslag på dimensjonerende nedbør som vist i tabellen under.

Tabellen nedenfor viser klimapåslag utarbeidet fra rapporten *Klimapåslag for korttidsnedbør* (ref. 1.5.5) basert på ventet endring i dimensjonerende nedbør fram til slutten av hundreåret.

<sup>1</sup> Norsk Klimaservicesenter opererer fortsatt med to klimaprofiler for Trøndelag, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag, selv om dette nå er samlet til ett fylke.

	Dimensjonerende gjentaksintervall < 50 år	Dimensjonerende gjentaksintervall ≥ 50 år
≤ 1 time	40 %	50 %
>1 – 3 timer	40 %	40 %
>3 – 24 timer	30 %	30 %

En relativt stor flomvei krysser Sigurd Jorsalfars veg i det laveste punktet. Dette er starten på Ladebekken som tidligere har blitt lagt i rør. Bekkevoll-dalen fungerer som et fordrøyningsmagasin ved større nedbørsmengder slik vist på figur 4. Det ligger en inntakskum i laveste punkt som leder vann inn på avløpsrøret som krysser veien.

Fra rundkjøringen ved Kong Øysteins veg kommer det inn en flomvei som fortsetter ned Sigurd Jorsalfars veg før den går nordover. Det mistenkes at flomkartet er noe utdatert, da det i dag er etablert en støyvoll langs nordlig side. Det er mer sannsynlig at flomveien ledes ned Pottemakervegen eller på sørlig side lang Sigurd Jorsalfars veg.



Figur 2 - Utklipp fra Trondheim kommune sitt kart om flomveier

I forbindelse med tiltaket vil det bli etablert ny drensledning under hele strekket. Det etableres også nye sandfangkummer som kobles til kommunalt nett. Overvann fra veiareal ledes via rør til Bekkevoll-dalen som fungerer som et naturlig fordrøyningsbasseng ved større nedbørsmengder. På strekket mellom Kong Øysteins veg og Brøsetvegen legges det inn en urban grøft/gressareal mellom sykkelveien og kjørearealet. Dette slik at avrenning kan ledes hit for fordrøyning og infiltrasjon før det går i overløp i rørsystemet. Grøft bidrar også til å samle forurensning fra veien slik at mindre blir ledet ut til resipient (ref 1.5.1).

Som en del av tiltaket skal bekken som går gjennom området og i dag ligger i rør gjenåpnes og bekkedalen fylles ut. Dette vil medføre at flaskehalsen som rør kan medføre blir fjernet. Ny sykkelvei med fortau vil også gjøre at det vil bli et større areal som ekstremnedbør og evt. regnflom i bekken kan bre seg ut på. Det er ikke funnet grunnlag for eller identifisert at ny sykkelvei med fortau vil forverre forholdene i området.

Tiltaket vurderes å bedre forholdene i forhold til dagens situasjon og vil være dimensjonert i forhold til forventet endringer i nedbørsregime, og planområdet vurderes som lite sårbart.

### 4.3.3 Sårbarhetsvurdering trafikkforhold

Trafikkforhold er nærmere beskrevet i planbeskrivelsen (ref. 1.5.1). Hovedpunkter er som følger:

- For strekning **Lillebergvegen–Kong Øysteins veg** skal trafikken enveisreguleres fra Lillebergvegen til innkjøring i øst for Blussuvoll borettslag, og tillatt kjøreretning vil bli mot vest.
- Mot rundkjøringen i Kong Øysteins veg vil toveistrafikk opprettholdes.
- For hele strekningen vil det reguleres sykkelvei med fortau på sørsiden og fortau på nordsiden av Sigurd Jorsalfars veg.
- Ved krysset med Lillebergvegen vil det opprettes sykkelkryssing der kjørende skal vike for syklist. Det samme gjelder ved innkjøring til Blusuvold borettslag.
- For å unngå for mange brudd i sykkelveien stenges to av fire innkjørsler til Blusuvold borettslag.
- Eksisterende fortau utbedres i nord til full bredde i henhold til Trondheim kommunes normtegnninger (tverrsnitt).
- Rundkjøringen i Kong Øysteins veg justeres for å tilrettelegge for kollektivtrafikk og for å ivareta trygg kryssing for gående og syklist.
- For strekningen **Kong Øysteins veg–Brøsetvegen** reguleres sykkelvei med fortau på sørsiden av Sigurd Jorsalfars veg frem til Brøsetvegen. På nordsiden reguleres fortau med bredde på 2 meter.
- Ved Eberg skole justeres kjøreveien for å få etablert et flatt areal mellom kjørevei og Pottemakervegen.
- Sigurd Jorsalfars veg enveisreguleres mellom Brøsetvegen og Ole Hogstads veg, med tillatt kjøreretning mot vest.
- Mellom Ole Hogstads veg og Kong Øysteins veg vil det være toveistrafikk som i dag.
- Ved Brøsetvegen foreslås etablering av sykkelvei med fortau langs Granåsvegen og Brøsetvegen.

Det fremgår av gjennomført trafikkanalyse for strekningen (ref. 1.5.7) at Sigurd Jorsalfars veg er ikke veldig trafikkert, med rundt 1500 kjøretøy per døgn. Registreringer viser imidlertid at veien er preget av to relativt store rushtidstopper rundt én time om morgenen og om ettermiddagen. Til tross for en relativt lav ÅDT langs Sigurd Jorsalfars veg er det registrert en største timetrafikk på 280 kjøretøy per time i rushtimen, tilsvarende ett kjøretøy per 12. sekund. Øvrige deler av døgnet er det betydelig mindre trafikk. Retningsfordelingen er tilnærmet 50-50 både i morgen- og ettermiddagsrush. Den største konsekvensen av å enveisregulere Sigurd Jorsalfars veg er økt trafikk i Kong Øysteins veg inn mot krysset med Jonsvannsveien. Over døgnet vurderes dette som uproblematisk, men krysset er allerede i dag presset i rushperiodene.

Det er i forbindelse med planarbeidet gjennomført egen trafiksikkerhetsvurdering (ref. 1.5.6) av forslag til ny sykkelvei med fortau. Det gjøres dermed ikke ytterligere vurderinger av de forholdene i denne ROS-analysen

Det er ikke identifisert forhold med tiltaket som planen legger til rette for som i vesentlig grad påvirker samfunnssikkerhetsforhold. Planområdet vurderes som lite sårbart overfor temaet.

#### **4.3.4 Sårbarhetsvurdering anleggstrafikk**

Anleggsgjennomføringen her vil foregå i et område som er skolevei for mange barn. Det vil derfor være behov for god planlegging av anleggsgjennomføring og trafikkstrømmer i den forbindelse. Videre må det sørges for at gang/ sykkelarealer sikres med tilstrekkelig sikring og er naturlige og intuitive for å hindre at myke trafikanter blander seg med tungtrafikk. Videre tilrådes det at det ikke foregår transport eller manøvrering av tunge kjøretøy i den tiden på morgen/ ettermiddag barn går til/fra skolen. Dette er forhold som må følges opp i den videre planleggingen av anleggsgjennomføringen og gjennom de SHA-analysene som vil måtte bli gjennomført på et senere tidspunkt.

Planområdet vurderes på denne bakgrunn som lite til moderat sårbart overfor temaet.

#### **4.3.5 Sårbarhetsvurdering fremkommelighet utrykningskjøretøy**

Som nevnt under temaet trafikkforhold vil det gjennom planen gjøres flere endringer i kjøremønster i området, og enkelte adkomster til f.eks. Blusuvold borettslag stenges. Dette vil påvirke fremkommeligheten i området for brannvesenet og enkelte adkomster som har vært benyttet i dag vil bli stengt. Den 16. desember ble det gjennomført et møte med Trondheim brann og redningstjeneste (TBRT) for å avklare momenter rundt dette. På møte deltok Ole Ludvigsen, TBRT, Elin Øvren, Trondheim kommune, Jill Hammari Sveen, Norconsult og Kevin Medby, Norconsult. Det er utarbeidet et eget referat fra møte, ref. 1.5.8.

I hovedsak vil TBRT sine behov for fremkommelighet være ivaretatt gjennom ny løsning da det stort sett på strekningen vil være kjørefelt på 3,5 meter som kan benyttes. Steging av to adkomster til Blusuvold borettslag vil bety at det er adkomst lengst mot vest og lengst mot øst som må benyttes av brannvesenet, videre må internveien i borettslaget benyttes for adkomst til de midterste blokkene. Dette vil være samme løsning som renovasjon vil benytte. De har store kjøretøy på lik linje som brannvesenet. Det er derfor vurdert at dette også er en gjennomførbart løsning for brannvesenet. En forutsetning her er at internveien mellom blokkene vedlikeholdes og at det ikke foregår parkering langs disse veiene. Det bør vurderes å skille dem med utrykningsvei parkering forbud. I tillegg må det gjennomføres brøyting av veiene vinterstid.

Mellom Ole Hogstads veg og Kong Øysteins veg vil det være toveistrafikk som i dag, her smalner veien inn noe og det er kun kjørefelt på 2,75 meters bredde. Dette er smalere enn behovene TBRT har for sine kjøretøy som er 3,5 meter. Det betyr at trafikk på veien her vil måtte vike ved utrykning. Veien i dag er mer trafikkert, enn hva som vil være i en fremtidig situasjon. Samtidig må det nevnes at denne veien ikke anses som en sterkt trafikkert vei i dag. Bakgrunnen for at det antas redusert trafikk i fremtidig løsning er at det legges opp til enveisregulering vestover mellom Ole Hogstads veg og Brøsetvegen, og dermed vil gjennomgangstrafikken halveres. På denne bakgrunn vurderes det å kunne være en akseptabel løsning at det ikke blir kjørefelt her på 3,5 meter.

Når det gjelder fremkommelighet i anleggsfasen vil det være viktig at ikke hele området graves opp samtidig, men deles opp. Videre må adkomst til eiendommer opprettholdes enten gjennom at det raskt kan tettes igjen eller ved bruk av stålplater slik at utrykningsetatenes tilkomst til objekter i området opprettholdes. Anleggsområdet her vil også krysse adkomstvei inn til Zion sykehjem, denne er svært viktig at ivretas da dette er et objekt som har 10 minutters innsatstid for brannvesenet. Fremkommelighet i anleggsfasen må ivretas gjennom planlegging av anleggsgjennomføring som kommer på et senere tidspunkt.

Samlet sett vurderes planområdet som lite til moderat sårbart overfor temaet.

#### **4.3.6 Sårbarhetsvurdering sårbare bygg (anleggsgjennomføring)**

Anleggsområdet vil ligge langs med Eberg skole. Dette vil kunne medføre utfordringer i anleggsperioden knyttet til støy og støv spesielt, i tillegg til transport inn og ut fra området og anleggsmaskiner. Transport i anleggsperioden er omtalt som eget tema over.

Det forutsettes at entreprenør gjennomfører tiltak som begrenser ulempene for skolen i så stor grad som mulig. Dette kan skje gjennom dialog med skoleledelsen knyttet til faseplaner og god planlegging av spesielt støyende arbeider. Videre må anleggsområdet sikres tilstrekkelig slik at ikke skoleelever tar seg inn i området. Anleggsperioden vurderes som lite til moderat sårbart for temaet.

En fremtidig utbygget situasjon vurderes ikke å påvirke skolen negativt, og vurderes som ikke sårbart overfor temaet.

## 5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

### 5.1 Konklusjon

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

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

- Ustabil grunn
- Ekstremnedbør (overvann)
- Trafikkforhold
- Anleggstrafikk
- Fremkommelighet utrykningskjøretøy (anleggsfase og fremtidig driftsfase)
- Sårbare bygg (anleggsgjennomføring)

Av disse fremsto planområdet som lite eller lite til moderat sårbart for alle hendelsene. Det er derfor ikke funnet grunnlag for å gjennomføre detaljert hendelsesbasert risikoanalyse for noen av de identifiserte temaene.

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

### 5.2 Oppsummering av tiltak

Tabell 5.2 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Grunnforhold	En geoteknisk konsulent må vurdere skred sikkerheten for planen. Gjennom planen må det sikres tilstrekkelig areal i reguleringsplanen/plankartet til eventuelle geotekniske tiltak.
Anleggstrafikk	Gang/ sykkelarealer sikres med tilstrekkelig sikring for å hindre blanding av myke trafikanter og anleggstrafikk. Gang/ sykkelveier i området må legges om og etableres på en intuitiv og lett forståelig måte for å hindre at myke trafikanter går feil i området. Det tilrådes at det ikke foregår transport eller manøvrering av tunge kjøretøy i den tiden på morgen/ ettermiddag barn går til/fra skolen. Dette er også et forhold som må følges opp i den videre planleggingen av anleggsgjennomføringen og gjennom de SHA-analysene som vil måtte bli gjennomført på et senere tidspunkt.
Fremkommelighet utrykningskjøretøy	Ny sykkelvei og fortau må brøytes vinterstid for å opprettholdes fremkommelighet, dette må derfor innarbeides i kommunens vinterdriftsrutiner.

Fremkommelighet utrykningskjøretøy (anleggsperioden)	Gjennom planlegging av anleggsfasen må det planlegges for at ikke hele området graves opp samtidig for å sikre en viss fremkommelighet gjennom området.
	Adkomst til eiendommer må opprettholdes gjennom hele anleggsperioden. Enten gjennom at det raskt kan tettes igjen eller ved bruk av stålplater slik at utrykningsetatenes tilkomst til objekter i området opprettholdes.
VA-anlegg	Gjennom detaljprosjektering tilrådes det etablering av dialog med Trøndelag brann og redningstjeneste knyttet til brannvannskummer på ny vannledning, både i forhold til plassering og utforming.