



LINDÅS KOMMUNE



Statens vegvesen

# E39 Knarvik sentrum, oval rundkøyring

## Risiko- og sårbarhetsanalyse



Oppdragsnr.: 5170657 Dokumentnr.: R-016 Versjon: J03  
2017-09-06

**Oppdragsgiver:**

**Oppdragsgivers kontaktperson:** Torbjørn Lyngroth

**Rådgiver:** Norconsult AS, Valkendorfs gate 6, NO-5012 Bergen

**Oppdragsleder:** Erik Sterner

**Fagansvarlig:** Kevin H. Medby

**Andre nøkkelpersoner:** Anine Jensen

J03	2017-09-06	Revidert etter innspill fra Knarvik kommune	AnJen	KHMe	
A02	2017-06-16	Til tverrfaglig fagkontroll	AnJen	KHMe	
A01	2017-06-15	Til fagkontroll	AnJen		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

## Sammendrag

Med utgangspunkt i forslag til reguleringsplan for E39 Knarvik sentrum 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 er gjennomført en innledende fareidentifisering og sårbarhetsvurdering av de temaene som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Ustabil grunn
- Flom
- Ekstremnedbør
- Transport farlig gods
- VA-anlegg/-ledningsnett
- Trafikkforhold
- Fremkommelighet for utrykningskjøretøy (anleggsfasen)
- Sårbare bygg

Planområdet fremsto som moderat sårbart for transport farlig gods, og det ble utført en risikoanalyse av dette tema. Risikoanalysen for transport farlig gods viste akseptabel risiko.

Det er gjennom fareidentifikasjonen og sårbarhetsvurderingen, identifisert tiltak som det ut i 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:

- Det skal gjennomføres videre undersøkelser av grunn, og det forutsettes at evt. identifiserte tiltak implementeres i det videre arbeidet.
- Det forutsettes at planområdet sikres for en 200-årsflom.
- Gjennom reguleringsplanen må det legges opp til lokal overvannshåndtering, og det forutsettes at det tas høyde for forventede endringer i klima i prosjekteringen av overvannsløsninger.
- Det skal i forbindelse med tiltaket gjennomføres sprengning ved sykehjem, og den forbindelse må det gjennomføres egne risikovurderinger for 3.person og SHA-planer.
- Entreprenør må under anleggsperioden ivareta sikker drift av maskiner og kjøretøy for å unngå oljeutslipp og annen forurensning.
- Evakueringsrutiner må innarbeides i beredskapsplaner ved nødetatene, VTS og ved de sårbare bygg i nærhet til E39.
- Tiltakene identifisert i forprosjekt VA forutsettes implementert.
- Det må være fokus på å sikre trygg ferdsel for myke trafikanter, både i driftsløsning og under anleggsperioden.
- Det forutsettes at det gjennomføres kabelpåvisning før gravearbeider starter.
- Hensynet til utrykningskjøretøy må ivaretas ved planleggingen av anleggsgjennomføringen.
- I planleggingen av anleggsfasen og faseplaner for gjennomføring må de tas hensyn til sårbare bygg i området, slik at en unngår tungtrafikk på skoleveier. Det bør spesielt unngås på morgen og ettermiddag (ved levering/henting i barnehage, og når barn ferdes på skoleveiene).

# 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	6
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	Planlagte tiltak	9
<b>3</b>	<b>Metode</b>	<b>11</b>
3.1	Innledning	11
3.2	Fareidentifikasjon	11
3.3	Sårbarhetsvurdering	11
3.4	Risikoanalyse	12
3.4.1	Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens	12
3.4.2	Vurdering av risiko	13
3.5	Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak	13
<b>4</b>	<b>Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering</b>	<b>14</b>
4.1	Innledende farekartlegging	14
4.2	Sårbarhetsvurdering	15
4.2.1	Sårbarhetsvurdering ustabil grunn	16
4.2.2	Sårbarhetsvurdering flom	16
4.2.3	Sårbarhetsvurdering ekstremnedbør	18
4.2.4	Sårbarhetsvurdering transport av farlig gods	18
4.2.5	Sårbarhetsvurdering VA-anlegg/-ledningsnett	18
4.2.6	Sårbarhetsvurdering trafikkforhold	19
4.2.7	Sårbarhetsvurdering fremkommelighet for utrykningskjøretøy i anleggsfasen	19
4.2.8	Sårbarhetsvurdering sårbare bygg	20
<b>5</b>	<b>Konklusjon og oppsummering av tiltak</b>	<b>21</b>
5.1	Konklusjon	21
5.2	Oppsummering av tiltak	21
<b>6</b>	<b>Vedlegg 1 – Risikoanalyse</b>	<b>23</b>

# 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."

Videre stiller NVEs retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» 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 risikoreducerende 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, ytre miljø 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 knyttet til anleggsfasen som vil ha betydning for driftsfasen avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.
- Analysen benytter Lindås kommunes egne akseptkriterier.

## 1.3 Begreper og forkortelser

Tabell 1.3 Begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Konsekvens	Mulig følge av en uønsket hendelse. Konsekvenser kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi for omfanget av skader på mennesker, miljø eller materielle verdier. Det vil alltid være usikkerhet knyttet til hva som vil bli konsekvensene.
Risiko	Uttrykk for kombinasjonen av sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse.
Risikoanalyse	Systematisk fremgangsmåte for å beskrive og/eller beregne risiko. Risikoanalysen utføres ved kartlegging av uønskede hendelser, deres årsaker, sannsynlighet og konsekvenser.
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak.
Safety	Sikkerhet mot uønskede hendelser som opptrer som følge av en eller flere tilfældigheter.
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger.
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe.
Security	Sikkerhet mot uønskede hendelser som er resultat av overlegg og planlegging.
Sårbarhet	Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse, og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen.
Ekom	Elektronisk kommunikasjon. Med EKOM menes all form for elektronisk kommunikasjon og den infrastrukturen som må være tilstede for at kapasitetskrevede tjenester skal fungere.
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen

## 1.4 Styrende dokumenter

Tabell 1.4 Styrende dokumenter

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger	2008	Standard Norge
1.4.2	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 10). FOR-2010-03-26-489	2010	Kommunal- og regionaldepartementet

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.3	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Miljøverndepartementet
1.4.4	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.5	Storulykkeforskriften	2005	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2010	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.7	Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (konsekvenskategoriene i denne analysen er basert på Lindås kommunes)	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.8	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.4.9	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.10	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Statens strålevern
1.4.11	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.12	Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
1.4.13	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2006	Mattilsynet m.fl
1.4.14	Retningslinjer for risikoakseptkriterier for skred på veg NA-rundskriv 2014/08	05.2014	Statens vegvesen

## 1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Tabell 1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Planomtale	Foreløpig	Norconsult
1.5.2	Forprosjekt VA	Foreløpig	Norconsult
1.5.3	Geoteknisk datarapport, grunnundersøkelser	21.04.17	Norconsult
1.5.4	Hydrologirapport	27.03.17	Norconsult
1.5.5	NVE-veileder nr. 7-2014: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.6	NVE-veileder nr. 8-2014: Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak.	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.7	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
1.5.8	Klimahjelpen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.9	Forvaltningsstrategi om magnetfelt og helse ved høyspentanlegg	2005	Statens strålevern
1.5.10	Åpen trusselvurdering	2016	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.11	Fokus – Etterretningstjenestens vurdering	2016	Etterretningstjenesten
1.5.12	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Statens strålevern, Riksantikvaren, Statens kartverk, m.fl.



## 2 Om analyseobjektet

### 2.1 Beskrivelse av analyseområdet

Planområdet ligger i Knarvik sentrum i Lindås kommune, 30 minutter nord for Bergen sentrum. Områdereguleringsplanen for Knarvik sentrum vedtatt i 2015 la til rette for fortetting og utvikling av Knarvik sentrum. Planen legger til rette for omforming til en urban by, som vil skje over flere byggetrinn.

Det er satt krav om rekkefølge til ferdigstilling av samferdselsanlegg og utviklingen av sentrumsområdet er avhengig av at vegsystemet er på plass. Første byggetrinn omfatter E39 fra bru over regulert allmenning til og med kryss i Stallane i øst, samt del av Kvassnessvegen forbi planlagt helsehus og allmenning. Bru over allmenningen skal bygges i et senere byggetrinn.

### 2.2 Planlagte tiltak

Planlagte tiltak i Knarvik sentrum er en ny ovalformet rundkjøring i krysset mellom E39 og Kvassnessvegen/ Kvernhusaugane. Ved Stallane er det regulert inn en undergang under E39. Det er også regulert gang- og sykkelveg på begge sider av E39, og de kommunale vegene er regulert med tosidig fortau.

Tema for planarbeidet er:

- Optimalisering og detaljering av vegsystemet. Det regulerte tverrprofilen langs E39 er ikke bredt nok til å bygge vegen etter gjeldende normer. Det har derfor vært nødvendig å utvide vegarealet enkelte steder for å sikre myke trafikanter.
- Optimaliseringen av del av Kvassnessvegen slik at den koordinerer og er tilpasset til pågående byggeprosjekt ved Helsehuset.
- I anleggsfasen er det nødvendig med tilgang langs vegen, både for å kunne etablere murer og skjæringer, men og for å lage midlertidig omkjøringsveg. Det skal etableres et midlertidig anleggsbelte langs vegene.
- Sikring av midlertidig riggområde.

Det er utarbeidet en illustrasjonsplan som omfatter deler av områdeplanen. Denne er gjort juridisk bindende når det gjelder kotehøyder på offentlige gater, veger og byrom.

Gjennom reguleringsplanen reguleres også områder til boligformål og sentrumsformål.



Figur 2.2 – utsnitt fra illustrasjonsplanen til områdereguleringsplanen.

## 3 Metode

### 3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, ytre miljø og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger* (ref. 1.4.1).

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. Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging* (ref. 1.4.7).

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 (dersom det er aktuelt).

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

Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser. En fare er derfor ikke stedfestet og kan representere en gruppe hendelser med likhetstrekk. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging* (ref. 1.4.7) og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

### 3.3 Sårbarhetsvurdering

De farer som fremstår som relevante gjennom innledende farekartlegging, tas videre til en sårbarhetsvurdering i kapittel 4.2. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

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.

Sårbarhet kan omtales som det motsatte av robusthet, og sårbarhetsbegrepet brukes når en er opptatt av konsekvensene av en inntruffet hendelse.

## 3.4 Risikoanalyse

### 3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

De farer som fremstår med forhøyet sårbarhet i kapittel 4.2, 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", "Ytre miljø" og "Materielle verdier". For "Materiell verdi" inngår også samfunnsverdier, slik som brudd i viktige samfunnsfunksjoner.

Tabell 3.4-1 Sannsynlighetskategorier fra Lindås kommune

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse (frekvens)
1. Lite sannsynlig	Sjeldnere enn en gang hvert 1000 år
2. Moderat sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 200-1000 år
3. Sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 20-200 år
4. Meget sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 2-20 år
5. Svært sannsynlig	Oftere enn en hvert 2 år

Tabell 3.4-2 Konsekvenskategorier fra Lindås kommune

Konsekvenskategori	Beskrivelse
1. Svært liten konsekvens	Ingen personskade Ingen miljøskader eller forurensning av omgivelser Materielle skader < 30 000 kr / ingen skade på eller tap av samfunnsverdier
2. Liten konsekvens	Få og små personskader Mindre skader på miljøet som er utbedret etter kort tid. Materielle skader 30 000 -300 000 kr / ubetydelig skade på eller tap av samfunnsverdier
3. Middels konsekvens	Få, men alvorlig personskader Middels alvorlige miljøskader av stort omfang, eller; alvorlige miljøskader av lite omfang. Materielle skader 300 000 - 3 000 000 kr / kortvarig skade på eller tap av samfunnsverdier
4. Stor konsekvens	1 død, og/eller 10 alvorlig skadde, og/eller 250 evakuerte Store og alvorlige miljøskader Store materielle skader 3 000 000 - 30 000 000 kr / skade på eller tap av samfunnsverdier med noe varighet
5. Meget stor konsekvens	Mer enn 1 død, og/eller mer enn 10 alvorlig skadde, og/eller mer enn 250 evakuerte. Varig og alvorlig skade på miljøet Svært store materielle skader > 30 000 000 kr / varige skader på eller tap av samfunnsverdier

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 risikomatrixe 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 1.4-3 Risikomatrixe

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

### 3.5 Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak

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

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

For de scenariene som ligger i rød sone, er risikoen uakseptabel. Det innebærer at det må settes i verk risikoreduserende tiltak for å få risikoen innenfor akseptable rammer (helst grønn sone). Dette kan innebære at et planlagt tiltak må tas ut av planen eller reduseres i omfang. Det og settes forutsetninger om rekkefølgekrav om sikringstiltak. Om en ikke har god nok kunnskap om risikoen, kan det stilles krav om nærmere undersøkelser i sammenheng med byggetiltak eller reguleringsplan, slik at risikoen kan kartlegges mer presist og eventuelle forebyggende eller konsekvensreduserende tiltak planlegges.

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

Når det gjelder scenariene i gul sone skal tiltak bli vurdert for å bedre sikkerheten. Dersom det er kostnadmessig og praktisk mulig, skal tiltak gjennomføres. Det skal være et mål å få risikoen så lav som praktisk mulig.

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

Scenariene i grønn sone er i utgangspunktet akseptabel risiko, men ytterligere risikoreduserende tiltak bør gjennomføres dersom det er mulig utfra økonomiske og praktiske vurderinger.

## 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 arealplanleggingen*, men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

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 kartlagt noen aktsomhetsområder for skred innenfor planområdet ifølge NVE atlas (kartinnsynsløsning). Det er gjennomført ingeniørgeologisk rapport for høye bergskjæringer. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Ustabil grunn	Det er ifølge NVE atlas (kartinnsynsløsning) ikke kartlagt kvikkleire soner. Grunnforholdene består hovedsakelig av bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke og tynn morene. <b>Tema vurderes.</b>
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Planområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for flom. <b>Tema vurderes.</b>
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Planområdet ligger høyt i terrenget og <i>tema er ikke relevant for planområdet.</i>
Vind/ekstremnedbør	Planområdet er ikke spesielt utsatt for vind som kan forårsake tap av liv eller materielle verdier gitt dette tiltaket. <b>Temaet ekstremnedbør vurderes.</b>
Skog- / lyngbrann	Planområdet er i Knarvik sentrum, <i>tema er ikke relevant.</i>
Radon	Reguleringen av tiltaket er i hovedsak E39 i tillegg reguleres bolig og sentrumsområder. TEK 10 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 10. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
<b>VIRKSOMHETSBASERT FARE</b>	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det er ingen industrianlegg i eller i umiddelbar nærhet til planområdet. Reguleringen tilrettelegger heller ikke for etablering av slikt anlegg. Det skal i forbindelse med tiltaket gjennomføres sprengningsarbeid i nærhet til sykehjem, og i den forbindelse må det gjennomføres egne risikovurderinger for 3.person og utarbeides SHA-planer. <i>Temaet vurderes ikke videre i ROS-analysen.</i>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det er ingen kjente kilder med fare for kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning i eller umiddelbar nærhet til planområdet. Reguleringen tilrettelegger heller for dette. Entreprenør må under anleggsperioden ivareta sikker drift av maskiner og kjøretøy for å unngå oljeutslipp og annen forurensning.
Transport av farlig gods	<b>Tema vurderes.</b>
Forurensning i grunn	Det er i forbindelse med reguleringsplanen gjennomført miljøtekniske grunnundersøkelser, og <i>tema vurderes ikke videre i denne ROS-analyse.</i>

Fare	Vurdering
Elektromagnetiske felt	Det er ingen høyspentledninger i tilknytning planområdet, det er heller ingen andre kjente kilder til elektromagnetisk stråling. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Støy	Det gjennomføres egne støyvurderinger i forbindelse med reguleringsplanen. Det forutsettes at eventuelle identifiserte tiltak implementeres i det videre arbeidet. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
<b>INFRASTRUKTUR</b>	
VA-anlegg/-ledningsnett	<b>Tema vurderes basert på gjennomført VA-rammeplan.</b>
Trafikkforhold	<b>Tema vurderes i begrenset omfang.</b>
Eksisterende kraftforsyning	Det forutsettes at det gjennomføres kabelpåvisning før gravearbeider starter. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Drikkevannskilder	Det er ingen inntakspunkt for drikkevannskilder eller kartlagte private grunnvannsborehull innenfor planområdet. <i>Temaet vurderes ikke.</i>
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	<b>Tema vurderes.</b>
Slokkevann for brannvesenet	Planlagt tiltak er i hovedsak en endring av E39. Videre reguleres bolig og sentrumsområder. Det er i forbindelse med utvikling av Knarvik sentrum behov for omfattende tiltak knyttet til vannforsyning-, avløp- og overvannssystemet i området. I dette arbeidet må også forhold rundt slokkevannskapasitet inngå. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere, se også VA-anlegg/-ledningsnett.</i>
<b>SÅRBARE OBJEKTER: Anlegg, bygg, natur og kulturområder som er sårbare</b>	
Sårbare bygg*	Det er flere sårbare bygg, hovedsakelig omsorgsinstitusjoner som sykehjem i umiddelbar nærhet til planområdet. Det skal også reguleres et nytt bygg for Region Nordhordaland Helsehus i området. <b>Tema vurderes.</b>
Kulturminner	Det er i følge DSB kartinnsynsløsning ikke kulturminner som vil bli berørt av reguleringen og tiltaket. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Natur	Kvassnesstemma er markert på miljostatus.no (kartinnsynsløsning) som område med spesielt hensynskrevende arter, og ansvarsarter (mer enn 25% av europeisk bestand i Norge), Rett nord for E39 er det også kartlagt ansvarsarter. Planbeskrivelsen vurderer natur og konsekvensutredet tema. <i>Tema vurderes derfor ikke videre her.</i>
<b>TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger</b>	
	Basert på nåværende trusselbilde vurderes ikke analyseobjektet som sårbart for tilsiktede handlinger.

\*"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 Sårbarhetsvurdering

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

- Ustabil grunn
- Flom

- Ekstremnedbør
- Transport farlig gods
- VA-anlegg/-ledningsnett
- Trafikkforhold
- Fremkommelighet for utrykningskjøretøy
- Sårbare bygg

#### 4.2.1 Sårbarhetsvurdering ustabil grunn

Lindås kommune har vedtatt en områdereguleringsplan for foretting og utvikling av Knarvik sentrum. For å støtte kommunens og Statens vegvesen sine tiltak i området er det utført en generell, orienterende grunnundersøkelse i området presentert i geoteknisk datarapport (ref. 1.5.3).

Tiltakene er enda i en tidlig planleggingsfase og undersøkelsene er derav av en generell art styrt av en forventning om tynt løsmassedekke. Det er utført 61 totalsonderinger med påvisning av fjell samt 4 representative prøvetakinger av spesielt løse lag under et fast topplag. Alle sonderinger og prøver bekrefter at løsmassetykkelsen er liten og synes å bestå av grovt materiale. Det er en del posisjoner hvor det er påvist grovt materiale under torv eller sterkt humusholdig sand.

Antatt fjell er påtruffet i totalsonderingene i dybder varierende mellom 0,9 og 9,3 m under terreng. I ca halvparten ble det påtruffet antatt fjell på 2,0 m dybde under terreng eller mindre. Flere planlagte sonderinger utgikk da det var registrert fjell i dagen i på de aktuelle punktene.

Det skal gjennomføres supplerende undersøkelser for å fastsette dybde til fast grunn for å gjøre nøyaktige geotekniske dimensjoneringsparametere i det finkornede jordlaget.

#### Vurdering av sårbarhet

Forutsatt videre undersøkelser og implementering av evt. tiltak vurderes planområdet som lite sårbart overfor ustabil grunn.

#### 4.2.2 Sårbarhetsvurdering flom

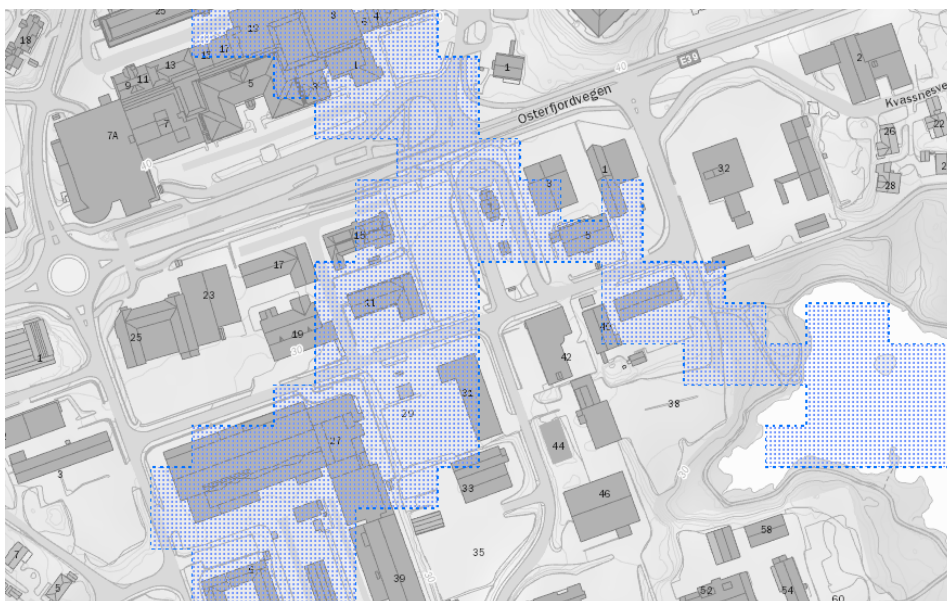
Planområdet ligger i aktsomhetsområde for flom (kartinnsynsløsning NVE), se kartutsnitt nedenfor.

NVE stadfester dette vedrørende aktsomhetsområde for flom:

«NVEs aktsomhetskart for flom er et nasjonalt kart på oversiktsnivå som viser hvilke arealer som kan være utsatt for flomfare. Kartet vil aldri bli helt nøyaktig, men godt nok til å gi en indikasjon på hvor flomfaren bør vurderes nærmere». Aktsomhetsområde kan anvendes som grunnlag for hensynssoner, men kan ikke benyttes som et farekart.

Aktsomhetsområde over planområdet viser et grovt anslag for flomvannstander avhengig av nedbørsfeltstørrelse for en ekstrem flom, samt som et vurderingsgrunnlag for endret klima i 2100, når det gjelder flomfare.





Figur 4.2.1 viser aktsomhetsområde for flom i planområdet. Kilde: NVE atlas.

Det er gjennomført en utredning av flomfaren i Knarvik sentrum, og det er beregnet med NIFS-formelverket til NVE. Dette gir endelige flomstørrelser som i tabell 4.2 nedenfor (ref. forprosjekt VA 1.5.2)

Tabell 4.2 – 200-årsflom Kvassnesstema og Loneelva, inkludert 40% klimapåslag.

	Areal km <sup>2</sup>	Q <sub>200</sub> +40% m <sup>3</sup> /s
Loneelva v/ kulvertinnløp	0.955	4.3
Kvassnesstemma	0.38	2.8

Eksisterende bekkeløp og bekkelukking (se sårbarhetsvurdering tema VA) skal ha funksjon som nødflomsveg. Ny bekk skal også dimensjoneres for å ha funksjon som nødflomsveg. Bekken skal ta imot vann fra nedbørsfelt, samt ha kapasitet til å håndtere flomvann fra Loneelva dersom bekkeinntak tetter seg eller nye rør skulle kollapse i fremtiden.

Det er i forbindelse med planlegging og prosjektering for ombygging i Knarvik sentrum er det gjort en analyse av de hydrologiske forholdene. Analysen er knyttet til en vurdering av konsekvensene ved å føre Loneelva (som i dag går i egen kulvert til sjøen) over til Kvassnesstemma og derfra i naturlig bekkeløp til sjøen. Hydrologirapporten viser at ved overføring av Loneelva til Kvassnesstemma vil en 200-årsflom med 40% klimapåslag bli på 7,0 m<sup>3</sup>/s ut av Kvassnesstemma, og gi 0,4 m høyere vannstandstigning i Kvassnesstemma enn det som er tilfellet i dag. For ytterligere vurderinger av tema henvises det til hydrologirapport (ref. 1.5.4).

### Vurdering av sårbarhet

Basert på foreliggende vurderinger og beskrevne tiltak vurderes planområdet som lite sårbart for flom forutsatt at planområdet sikres for en 200-årsflom.

### 4.2.3 Sårbarhetsvurdering ekstremnedbør

Norsk klimaservicesenter påpeker endring i nedbør som en utfordring for samfunnet, med påfølgende overvanns- og flomproblematikk. Planområdet er i et område som er vurdert å ha en prosentvis endring i normal årsnedbør fra normalperioden 1961-1990 til 2071-2100 på 20-25% (dette i henhold til miljøstatus.no).

Ved etablering av overvannssystemer langs trasé må det ved dimensjonering tas hensyn til forventede klimaendringer. Endringen vil kunne variere mellom årstiden, med størst økning sommer og høst. Det er også en forventning om at styrtregneepisodene blir kraftigere og vil forekomme hyppigere. Et slikt nedbørsregime er en viktig faktor i forhold til flom i mindre bekker i nærhet til planområdet.

#### Vurdering av sårbarhet

Gjennom reguleringsplanen må det legges opp til lokal overvannshåndtering, og basert på dette og at det skal tas høyde for forventede endringer i klima (nedbørsregime) i videre prosjektering av overvannsløsninger, vurderes planområdet som lite sårbart for temaet.

### 4.2.4 Sårbarhetsvurdering transport av farlig gods

Det transporteres transport av farlig gods på E39 i samtlige ADR klasser bortsett fra 5.2 og 6.2 gjennom planområdet.

DSB sin kartlegging fra 2012 gir en indikasjon på hvor det transporteres større mengder farlig gods på vegnettet. DSB mottar årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 55 hendelser i 2015 (DSBs uhellsstatistikk for 2015). Dette tallet omfatter også hendelser med farlig gods på jernbane og på ferjer.

#### Vurdering av sårbarhet

Basert på at det vil transporteres farlig gods på ferdig tiltak ved E39 og under anleggsperioden vurderes planområdet som moderat sårbart for temaet og det utføres en risikoanalyse, se vedlegg 1.

### 4.2.5 Sårbarhetsvurdering VA-anlegg-/ledningsnett

Det er i forbindelse med utvikling av Knarvik sentrum behov for omfattende tiltak knyttet til vannforsyning-, avløp- og overvannssystemet i området. Fremtidige VA-tiltak fremgår i forprosjekt VA (ref.1.5.2) som ble utarbeidet i 2016 basert på områdereguleringsplanen. Her vil hovedtiltakene som må gjennomføres i sammenheng med utvikling av Knarvik sentrum.

**Drikkevann:** kapasitet, trykk og kvalitet i ledningsnettet i Knarvik er i dag tilfredsstillende. Planlagte tiltak medfører ikke store endringene fra dagens system. Nye tiltak omfatter i hovedsak nye vannledninger, reduksjonskummer og endring i trykksonegrenser. Det forutsettes at det i VA-rammeplan er hensyntatt planlagt etablering av nytt helsehus, og at kapasiteten til dette bygg er tilfredsstillende. Et nytt helsehus er etter drikkevannsforskriften av 1.januar 2017 definert som sårbart abonnent og vannforsyning samt brannvann må dimensjoneres deretter.

**Avløp:** Valgt løsning for regulering av Knarvik sentrum er å føre alt avløpsvann til et fremtidig avløpsrensianlegg ved Kvassneset. Dette omfatter både fra Knarvik sentrum, men også fra andre tettsteder og bosetninger i kommunen. Tiltak omfatter i hovedsak nye avløpsledninger- og traseer,

borehull og endring av avløpssonegrenser. VA-ledning er planlagt lagt i kulvert ned mot Kvassnesstemma.

**Overvann:** Lindås kommune overvannsnorm skal ligge til grunn for valgt løsning og dimensjonering av overvannsanlegg og ledninger. Det forutsettes at det i overvannsnormen dimensjoneres for endring i klima og forventede styrtregneepisoder.

**Bekker, elver og kulverter:** Lonebekken skal føres i åpen bekk gjennom sentrumsområdet, forbi Helsehuset og til utløp i Kvassnesstema. Aktuell vannmengde vil være liten sammenlignet med flomvannføringen i Loneleva. For de store vannmengdene skal det etableres bekkelukking til Kvassnesstemma. Kulverten under gangvegen forutsettes dimensjoneres for fremtidig bekkeinntak dersom den vurderes for liten. Bekken ved Allmenningen som bør avgrensnes til størrelse som enkelt kan håndteres.

#### Vurdering av sårbarhet

Det er gjennomført vurderinger og foreslått VA-tiltak i forbindelse med fremtidig utvikling av Knarvik sentrum, og VA-tiltakene skal tilpasses fremdrift for etablering av nytt vegsystem. Utviklingen av Knarvik sentrum vurderes som lite sårbart overfor VA-anlegg/-ledningsnett og overvannshåndtering.

#### 4.2.6 Sårbarhetsvurdering trafikkforhold

E39 går gjennom Knarvik sentrum og har en viktig nasjonal og lokal funksjon. E39 er høyt belastet med trafikk, ca. 17.000 ÅDT. Det er planlagt tiltak med at Kvassnessvegen skal bli gate og da gateutforming.

For myke trafikanter vil områdereguleringen oppgradere gang- og sykkelveg vesentlig i forhold til dagens løsning hvor det er steder uten fortau. Det er planlagt en sykkelvegløsning med fortau (totalt bredde på 5,5 meter) adskilt med en 2 meter bred rabatt mot E39. Ramper og underganger skal bli universelt utformet, og kryssing av E39 skal foregå i plan ved rundkjøring.

Dette er viktig for å sikre myke trafikanter som ferdes langs en høyt trafikkert veg. Hovedsykkelruten med fortau skal etableres på nordsiden av vegen, og på sørsiden er det regulert fortau.

Det må være fokus på å sikre trygg ferdsel for myke trafikanter, både i driftsløsning og under anleggsperioden.

#### Vurdering av sårbarhet

Utvikling av Knarvik sentrum vurderes som lite sårbart i overfor tema trafikkforhold, da planlagte løsninger vil sikre tryggere ferdsel for alle trafikantergrupper.

#### 4.2.7 Sårbarhetsvurdering fremkommelighet for utrykningskjøretøy i anleggsfasen

Planlagt tiltak ved E39 vil ikke medføre stengte veier, og E39 vil kontinuerlig være åpen for trafikk i anleggsfasen. Det vil derimot kunne medføre innsnevring og økt andel tungtrafikk (herunder også anleggstrafikk) som vil kunne gjøre det vanskelig for øvrige bilister å flytte seg for utrykningskjøretøy på utrykning. Dette vil kunne medføre lengre utrykningstid. Det vil følgelig kunne få konsekvenser for pasienten som kommer senere frem til den hjelp hun/han har behov for, som kan være akutt. Brannutrykninger kan bli forsinket og dermed kan det oppstå større skader på objektet.

Kvassnesvegen vil bli stengt i perioder, men dette vurderes ikke å medføre særlige sårbarhet, men må følgelig også følges opp gjennom planlegging av anleggsfasen for å minimalisere tiden denne veien er stengt.

E39 er hovedtrafikkåren gjennom Knarvik, men det vil være mulige omkjøringsruter både nord og sør for E39. Fremkommeligheten til utrykningskjøretøy vil opprettholdes under anleggsfasen, men det er mulig det vil medføre lengre innsatstid og utrykningstid. Hensynet til utrykningskjøretøy må ivaretas ved planleggingen av anleggsgjennomføringen. Forutsatt at det hensyntas og fremkommeligheten sikres vurderes tema som lite til moderat sårbart.

#### Vurdering av sårbarhet

Hensynet til utrykningskjøretøy må ivaretas ved planleggingen av anleggsgjennomføringen. Forutsatt at det hensyntas og fremkommeligheten sikres vurderes tema som lite sårbart.

#### 4.2.8 Sårbarhetsvurdering sårbare bygg

Det er flere sårbare bygg, hovedsakelig barnehage og sykehjem i nærhet til E39 i Knarvik sentrum. Det er også planlagt etablert et Helsehus som vil defineres som et sårbart bygg. Planlagte tiltak vil ikke medføre at trasé kommer i konflikt med de eksisterende sårbare byggene, og utviklingen skal legge til rette for et nytt helsehus.

Det vil i anleggsfasen være mer tungtrafikk i nærområdene til de sårbare byggene, og vil kunne medføre større andel trafikk i nærområdene til byggene. I planleggingen av anleggsfasen og faseplaner for gjennomføring må de tas hensyn til byggene, slik at en unngår tungtrafikk på skoleveier. Det bør spesielt unngås på morgen og ettermiddag (ved levering/henting i barnehage, og når barn ferdes på skoleveiene).

I driftsfasen av E39 vil sårbare bygg være sårbare i forhold til uhell med transport av farlig gods som medfører brann/eksplosjon. Dette er vurdert i risikoanalysen av transport farlig gods.

#### Vurdering av sårbarhet

Forutsatt at det tas hensyn til sårbare bygg i anleggsfasen og ved utarbeiding av faseplaner for gjennomføringen vurderes sårbare bygg å være lite sårbart overfor utbygging av E39 i Knarvik sentrum.

## 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
- Flom
- Ekstremnedbør
- Transport farlig gods
- VA-anlegg/-ledningsnett
- Trafikkforhold
- Fremkommelighet for utrykningskjøretøy
- Sårbare bygg

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for transport farlig gods, og det ble derfor utført en risikoanalyse. Analysen av transport farlig gods viste akseptabel risiko, det er likevel formulert risikoreduserende tiltak ut i fra et kost/nytte-perspektiv. Det forutsettes ordinær beredskap fra nødetatene ved hendelse, samt mulig bistand til evakuering av sårbare bygg som omsorgshjem og barnehage/skole, samt at last er forsvarlig sikret etter forskrifter.

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

### 5.2 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Ustabil grunn	Det skal gjennomføres videre undersøkelser av grunn, og det forutsettes at evt. identifiserte tiltak implementeres i det videre arbeidet.
Flom	Det forutsettes at planområdet sikres for en 200-årsflom.
Ekstremnedbør	Gjennom reguleringsplanen må det legges opp til lokal overvannshåndtering, og det forutsettes at det tas høyde for forventede endringer i klima i prosjekteringen av overvannsløsninger.
Brann/eksplosjon	Det skal i forbindelse med tiltaket gjennomføres sprengning ved sykehjem, og den forbindelse må det gjennomføres egne risikovurderinger for 3.person og HMS planer.
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Entreprenør må under anleggsperioden ivareta sikker drift av maskiner og kjøretøy for å unngå oljeutslipp og annen forurensning.
Transport av farlig gods	Evakueringsrutiner må innarbeides i beredskapsplaner ved nødetatene, VTS og ved de sårbare bygg i nærhet til E39
VA-anlegg/-ledningsnett	Tiltakene identifisert i forprosjekt VA forutsettes implementert.

---

Trafikkforhold	Det må være fokus på å sikre trygg ferdsel for myke trafikanter, både i driftsløsning og under anleggsperioden.
Eksisterende kraftforsyning	Det forutsettes at det gjennomføres kabelpåvisning før gravearbeider starter.
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Hensynet til utrykningskjøretøy må ivaretas ved planleggingen av anleggsgjennomføringen.
Sårbare bygg	I planleggingen av anleggsfasen og faseplaner for gjennomføring må det tas hensyn til byggene, slik at en unngår tungtrafikk på skoleveier. Det bør spesielt unngås på morgen og ettermiddag (ved levering/henting i barnehage, og når barn ferdes på skoleveiene).

## 6 Vedlegg 1 – Risikoanalyse

### Hendelse 1 – uhell transport av farlig gods som medfører brann/eksplosjon

Drøfting av sannsynlighet:

Det transporteres transport av farlig gods på E39 i samtlige ADR klasser bortsett fra 5.2 og 6.2 gjennom planområdet.

DSB mottar årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 55 hendelser i 2015 (DSBs uhellsstatistikk for 2015). Dette tallet omfatter også hendelser med farlig gods på jernbane og på ferjer. Lindås kommune har mellom 2006-2014 hatt 0 uhell med transport av farlig gods.

Det er rimelig å anta at de fleste hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områdene hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene). I de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjon er erfaringsmessig svært lav, men det er imidlertid ulykker med farlig gods hvor det oppstår brann eller eksplosjon som vil kunne gi meget store konsekvenser, spesielt for liv og helse. En slik hendelse vil kunne påvirke planområdet. Det settes ofte en evakueringsradius på minimum 500 meter ved slike tilfeller.

Risikoen for uhell med farlig gods hvor det oppstår brann eller eksplosjon på planområdet er moderat sannsynlig.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: Konsekvensen for liv og helse vurderes i verste fall som stor dersom en hendelse med transport av farlig gods som forårsaker brann/eksplosjon skulle oppstå på planområdet. Ved hendelser i nærhet til sårbare bygg vil dette kunne medføre behov for bistand til evakuering. Planlagte tiltak vil ikke forverre situasjonen for sårbare bygg i forhold til dagens løsning. Evakueringsrutiner må innarbeides i beredskapsplaner ved nødetatene, VTS og ved de sårbare bygg i nærhet til E39. Konsekvensen for liv og helse ved ulykker med farlig gods som gir akutt utslipp til grunnen eller til luft anses som liten, men faren analyseres ut i fra et verstefallsprinsipp i dette tilfellet

Ytre miljø: I de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til lokalt utslipp til grunnen og til luft, og vurderes i liten grad å påvirke det ytre miljøet. Samler vurderes dette å ha liten konsekvens for planområdets ytre miljø.

Materielle verdier: Det vurderes at det vil være middels konsekvens for materielle verdier i planområdet gitt en hendelse med farlig gods i nærheten til planområdet.

Oppsummering:

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		X							X			X	
Ytre miljø		X					X				X		
Materielle verdier		X						X				X	