



Larvik  
kommune

Arealplan

05.02.2025, rev. i tråd med KPU-sak 008/25

# Kommunedelplan for Larvik by 2025–2037

ROS-analyse



## INNHALDSFORTEGNELSE

|                  |                                                              |           |
|------------------|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b>        | <b>Innledning</b>                                            | <b>2</b>  |
| 1.1              | Bakgrunn og formål                                           | 2         |
| <b>2.</b>        | <b>Metode</b>                                                | <b>3</b>  |
| 2.1              | Metode og gjennomføring                                      | 3         |
| 2.2              | Organisering av arbeidet                                     | 3         |
| 2.3              | Vurdering av risiko                                          | 3         |
| 2.4              | Avgrensninger                                                | 5         |
| <b>3.</b>        | <b>Beskrivelse av analyseobjekt</b>                          | <b>6</b>  |
| 3.1              | Om Larvik by                                                 | 6         |
| 3.2              | Kommunedelplan for Larvik by                                 | 6         |
| <b>4.</b>        | <b>Risikoanalyse</b>                                         | <b>8</b>  |
| 4.1              | Fareidentifisering                                           | 8         |
| 4.2              | Vurdering av de aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold | 9         |
| 4.2.1            | Kvikkleireskred                                              | 9         |
| 4.2.2            | Flom i elver og bekker                                       | 11        |
| 4.2.3            | Havnivåstigning og stormflo                                  | 14        |
| 4.2.4            | Overvann                                                     | 17        |
| 4.2.5            | Trafikkstøy                                                  | 18        |
| 4.2.6            | Trafikkulykker                                               | 20        |
| 4.2.7            | Brann i bygninger                                            | 21        |
| 4.2.8            | Forurensing i grunn                                          | 23        |
| 4.2.9            | Nærhet til nedslagsfelt drikkevann                           | 25        |
| <b>5.</b>        | <b>Risikoevaluering</b>                                      | <b>27</b> |
| 5.1              | Risikobilde                                                  | 27        |
| 5.2              | Foreslåtte tiltak                                            | 28        |
| <b>6.</b>        | <b>Konklusjoner</b>                                          | <b>30</b> |
| <b>7.</b>        | <b>Referanser</b>                                            | <b>31</b> |
| <b>Vedlegg 1</b> | <b>– Sjekkliste ROS</b>                                      | <b>32</b> |

# 1. INNLEDNING

## 1.1 Bakgrunn og formål

Larvik kommune har utarbeidet en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i henhold til plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3. Arbeidet gjøres i forbindelse med rullering av kommunedelplan for Larvik by, 2025-2037.

Plan- og bygningslovens § 4-3 stiller krav til gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyse ved utarbeidelse av planer for utbygging. 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. Videre er det også et krav i plan- og bygningslovens §3-1 om at planer skal; *"..h) fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv."*

Kommunedelplanen skal beskrive hovedtrekkene i samfunnsutvikling og arealdisponering. Den skal også gi rammer og retningslinjer for nye utbyggingsformål og fremtidig arealbruk. I kommunedelplanen for Larvik by kan ROS-analysene brukes for å vurdere om aktuelle områder er egnet, om lokaliseringen er hensiktsmessig, eller om man må vurdere andre områder. Dersom det legges frem flere områder for utbygging, kan ROS-analysen bidra til å prioritere mellom ulike planområder og eventuelle utbyggingsformål.

ROS-analysens formål er å forebygge gjennom å unngå arealdisponering som skaper ny eller økt risiko og sårbarhet.

- Analysen skal vise de risiko- og sårbarhetsforhold som er av betydning for om foreslått arealbruk og planer er egnet til formålet
- Analysen skal vise endringer i risiko- og sårbarhet som følge av planen
- Analysen skal foreslå aktuelle tiltak som kan bidra til å redusere risiko som følge av planlagt utbygging og arealbruk
- Analysen skal bidra til å ivareta samfunnssikkerhet og beredskapsmessige forhold i tilknytning til planprosessen
- Analysen skal bidra til økt bevissthet om planområdet og planens innhold, i forhold til risiko og samfunnssikkerhet
- Gi et godt kunnskapsgrunnlag for beslutningstakere
- Gi kunnskap om hvilke tiltak som må ivaretas eller som kan gjennomføres for å øke planområdets sikkerhet

ROS-analysen er for hele arealet til kommunedelplan for Larvik by.

## 2. METODE

### 2.1 Metode og gjennomføring

ROS-analysen er gjennomført i henhold til NS 5814 *Krav til risikovurderinger* (Standard Norge, 2008) og Direktoratet for samfunnssikkerhet (DSB) sin temaveileder *Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging* (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017). Analyseprosessen har foregått i følgende trinn:

1. Beskrivelse av analyseobjekt
2. Identifisere farer og aktuelle risikoforhold
3. Vurdering av årsak og sårbarhet – overordnet risikovurdering
4. Vurdering av aktuelle risikoreduserende tiltak

### 2.2 Organisering av arbeidet

Planavdelingen i Larvik kommune har gjennomført og utarbeidet ROS-analysen og rapporten. Arbeidet med ROS-analysen er gjort på et overordnet nivå, basert på foreliggende informasjon, samt øvrige offentlige databaser og kartgrunnlag. Risiko- og sårbarhetsanalysen er gjennomført som en kvalitativ analyse.

### 2.3 Vurdering av risiko

I kartleggingen av farer og aktuelle risikoforhold er det benyttet en egen sjekkliste for ROS-analyser, sjekklisten med de vurderinger som er gjort rundt aktuelle risikoforhold er presentert i kapittel 4.1.

De aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold som ble identifisert er vurdert i forhold til tre samfunnsverdier/konsekvenstyper:

**Liv og helse** – vurderes ut fra alvorlighetsgrad for personskader og omfang.

**Stabilitet** – vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (antall og varighet) som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på strøm, vannforsyning, mat, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc.

**Materielle verdier** – vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

Risiko vurderes som en funksjon av sannsynlighet og konsekvens, med tilhørende usikkerhet. For alle identifiserte uønskede hendelser settes en sannsynlighet og en konsekvens. Det benyttes en risikomatrise til å presentere og rangere identifisert risiko. Eksempel på risikomatrisen som benyttes er vist i Figur 1.



**Figur 1. Eksempel på risikomatrise.**

|                           | <b>Svært liten</b> | <b>Liten</b> | <b>Middels</b> | <b>Stor</b> | <b>Meget stor</b> |
|---------------------------|--------------------|--------------|----------------|-------------|-------------------|
| <b>Svært sannsynlig</b>   |                    |              |                |             |                   |
| <b>Meget sannsynlig</b>   |                    |              |                |             |                   |
| <b>Sannsynlig</b>         |                    |              |                |             |                   |
| <b>Moderat sannsynlig</b> |                    |              |                |             |                   |
| <b>Lite sannsynlig</b>    |                    |              |                |             |                   |

Kategoriene som er benyttet for gradering av sannsynlighet og konsekvenser er nærmere beskrevet i tabell 1 og tabell 2.

**Tabell 1. Sannsynlighetsinndeling.**

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

**Tabell 2: Konsekvenskategorier.**

| Konsekvens kategori   | Beskrivelse                                                      |                                                                                                         |                                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                       | Liv og helse                                                     | Materielle verdier                                                                                      | Stabilitet                                                     |
| <b>1. Svært liten</b> | Ingen personskade                                                | Materielle skader < 100 000 kr/ ingen skade på eller tap av samfunnsverdier                             | Tjenestetilbud/infrastruktur opprettholdes                     |
| <b>2. Liten</b>       | 1 person skadet                                                  | Materielle skader 100 000 – 1 000 000/ ubetydelig skade på eller tap av samfunnsverdier                 | Kortvarig svikt i tjenestetilbud/infrastruktur < 1 dag (timer) |
| <b>3. Middels</b>     | 2-3 personer skadet                                              | Materielle skader 1 000 000 – 10 000 000/skade på eller tap av samfunnsverdier med noe varighet         | Svikt i tjenestetilbud/infrastruktur fra 1-2 dager             |
| <b>4. Stor</b>        | 1 person omkommet<br><br>4-5 personer skadet                     | Store materielle skader 10 000 000 – 100 000 000/skade på eller tap av samfunnsverdier med noe varighet | Svikt i tjenestetilbud/infrastruktur fra 2-7 dager             |
| <b>5. Meget stor</b>  | 2 eller flere personer omkommet<br><br>Mer enn 5 personer skadet | Svært store materielle skader > 100 000 000/ varige skader på eller tap av samfunnsverdier              | Langvarig svikt i tjenestetilbud/infrastruktur over 7 dager    |

## 2.4 Avgrensninger

Følgende omfang og avgrensninger ligger til grunn for ROS-analysen:

- ROS-analysen er gjennomført som en kvalitativ risikovurdering, basert på planforslaget og beskrivelsene.
- ROS-analysen er avgrenset til å gjelde geografisk område beskrevet i kap. 3.
- ROS-analysen følger prosessen beskrevet i DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», og vurderes risikoforhold og uønskede hendelser som kan medføre konsekvenser for samfunnsverdiene/konsekvenstypene: Liv og helse, stabilitet og materielle verdier (skade på eiendom). Samfunnsverdiene/konsekvenstypene er beskrevet i kapittel 2.4.
- Risikovurderingen er basert på tilgjengelige data, offentlige tilgjengelige kartdatabaser og plankonsulentenes egen kjennskap til området/planen.

### 3. BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKT

#### 3.1 Om Larvik by

Larvik by er en havneby, langs kysten i Larvik kommune. Byen har omtrent 24779 innbyggere, som øker en del i sommerhalvåret. På grunn av sin beliggenhet langs kysten vil det finnes risiko knyttet til flom og håndtering av dette. Stormflo og havnivåstigning vurderes som viktige fremtidige klimautfordringer.

#### 3.2 Kommunedelplan for Larvik by

Hovedmålet for revisjonen av Kommunedelplan for Larvik by er å følge opp mål og prinsipper i kommuneplanens samfunnsdel gjennom fokus på et bærekraftig og kompakt utbyggingsmønster, fortetting og transformasjon, utvikling av sentrumssonen og tilrettelegge for næring, kontor- og handelsvirksomhet.

#### Videreføre sentrumsstrategien

Et attraktivt bysentrum med urbane aktiviteter og kvaliteter, er en viktig forutsetning og et sentralt virkemiddel for at kommunen skal kunne tiltrekke seg innbyggere i den riktige aldersgruppen med den rette kompetansen, og danner grunnlag for et vekstkraftig næringsliv.

Larvik har fergeforbindelse til Danmark og er en av de viktigste havnebyene i Norge.

#### Endret arealformål for følgende områder:

##### Kombinert bebyggelse og anleggsformål

- Konggata 1 – fra offentlig eller privat tjenesteyting til Kombinert bebyggelse og anleggsformål
- Tollboden – fra offentlig eller privat tjenesteyting til kombinert bebyggelse og anleggsformål.
- Jegersborg barnehage mm. – fra offentlig eller privat tjenesteyting/bolig/parkering til kombinert bebyggelse og anleggsformål.
- Munken – fra offentlig eller privat tjenesteyting til kombinert bebyggelse og anleggsformål.
- Badeparken 11 – fra offentlig eller privat tjenesteyting til kombinert bebyggelse og anleggsformål.
- Greveveien 42 – fra offentlig eller privat tjenesteyting til kombinert bebyggelse og anleggsformål.
- Hanna Winsnes vei 5 - fra offentlig eller privat tjenesteyting + grønnstruktur til kombinert bebyggelse og anleggsformål.
- Borgejordet 21 - fra offentlig eller privat tjenesteyting til kombinert bebyggelse og anleggsformål.
- Torstrand grendehus + boligen bak - fra offentlig eller privat tjenesteyting til kombinert bebyggelse og anleggsformål.
- Torstrand barnehage - fra offentlig eller privat tjenesteyting til kombinert bebyggelse og anleggsformål.

##### Bolig:

- Parkeringsplass Thor Heyerdahls ga  
tjenesteyting + grønnstruktur  
til kombinert bebyggelse og anlegg;

Det er ikke utarbeidet ROS for disse enkeltområdene, da det kun er en endring av et utbyggingsformål - utvidet handlingsrom eller en presisering innenfor allerede avsatt utbyggingsformål.



Figur 2. Avgrensning for kommunedelplan Larvik by.



## **4. RISIKOANALYSE**

### **4.1 Fareidentifisering**

I arbeidet med å kartlegge aktuelle risiko- og sårbarhetsforhold for kommunedelplanen er det gjort en gjennomgang av sjekkliste for ROS-analyser fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017).

Følgende risikoforhold er vurdert som aktuelle:

1. Kvikkleireskred
2. Elveflom/flom i vassdrag
3. Havnivåstigning og stormflo
4. Overvannsflom
5. Trafikkstøy
6. Trafikkulykker
7. Brann i bygninger
8. Forurensning i grunnen
9. Nærhet til nedslagsfelt drikkevann

Det er gjort en generell, overordnet vurdering av de aktuelle risikoforholdene.

## **4.2 Vurdering av de aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold**

### **4.2.1 Kvikkleireskred**

#### **Beskrivelse av uønsket hendelse**

Kvikkleire dannes når salt vaskes på grunn av bevegelse i grunnvannet. Dette kan medføre at den faste leira omdannes til kvikkleire som kan føre til løsmasseskred. Kvikkleireskred oppfører seg annerledes enn andre skred, ved at grunnen plutselig kan endre karakter til suppe, ved at skredmassene kan flyte langt av gårde, og ved at skredet kan forplante seg bakover og sideveis. Kvikkleireskred kan utløses ved graving, erosjon og massedeposering.

#### **Årsak(er)**

Nedbør, bratt terreng, anleggsarbeider, utbygging av områder, erosjon og flom er faktorer som vil kunne medføre økt risiko for skred.

#### **Eksisterende barrierer og tiltak**

I følge TEK17 §7-3 skal bebyggelse ikke plasseres i skredfarlige områder. En skredfarevurdering må gjennomføres på reguleringsplannivå for å kartlegge skredfaren. Hvis bebyggelse skal plasseres i skredfarlige områder må det skredsikres for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet i henhold til TEK17 §7-3. Før eventuell utbygging må det gjennomføres grunnundersøkelser og risiko for kvikkleire/løsmasseskred må vurderes i henhold til Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) sin veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred, 2014» (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2017).

#### **Sårbarhetsvurdering**

Skredhendelser vil kunne medføre skader på bygg og kritisk infrastruktur som veier (reduisert fremkommelighet) eller skader på teknisk infrastruktur (VA, strømnett).

Det er registrert flere kvikkleireskred i kommunen tidligere, og løsmassekartet gir grunnlag for å anta at det kan bli flere. Det vurderes derfor at hendelsen er sannsynlig.

Ved et kvikkleireskred vil det potensielt være kritiske konsekvenser for liv og helse, da det i verste konsekvens kan føre til tap av menneskeliv. Konsekvensene kan være omfattende, på grunnlag av at det kan føre til svikt i flere samfunnsfunksjoner, fremkommelighet og evakuering.

#### **Vurdering av sannsynlighet**

Larvik by ligger under marin grense, med mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire. Flere områder i Larvik by har blitt kartlagt av Statens vegvesen som kvikkleirepunkt i forbindelse med bygging av E18, som er borchull med sikker påvisning av kvikkleire eller antydning til kvikkleire. Videre er et område nord-øst i Larvik by kategorisert som et løsneområde med faregrad middels, ved siden av et løsneområde med faregrad høy. Området med faregrad høy ligger rett utenfor planavgrensningen. For disse områdene er det laget reguleringsplan for sikringstiltak, og disse er gjennomført. Reguleringsplanen gjelder for både området innenfor, og utenfor planavgrensningen for KDP Larvik by.

På grunnlag av dette vurderes sannsynligheten for kvikkleire i planområdet til *sannsynlig*.

#### **Vurdering av konsekvenser**

Ved et kvikkleireskred vil det potensielt være meget store konsekvenser for liv og helse, da det i verste konsekvens kan føre til tap av menneskeliv. Konsekvensen for stabiliteten i kommunen settes til stor på grunnlag av at det kan føre til svikt i flere samfunnsfunksjoner, fremkommelighet og evakuering. For materielle verdier vil konsekvensen også vurderes til å være meget stor, med risiko for svært store materielle skader og risiko for varige skader på eller tap av samfunnsverdier.

#### **Vurdering av usikkerhet**

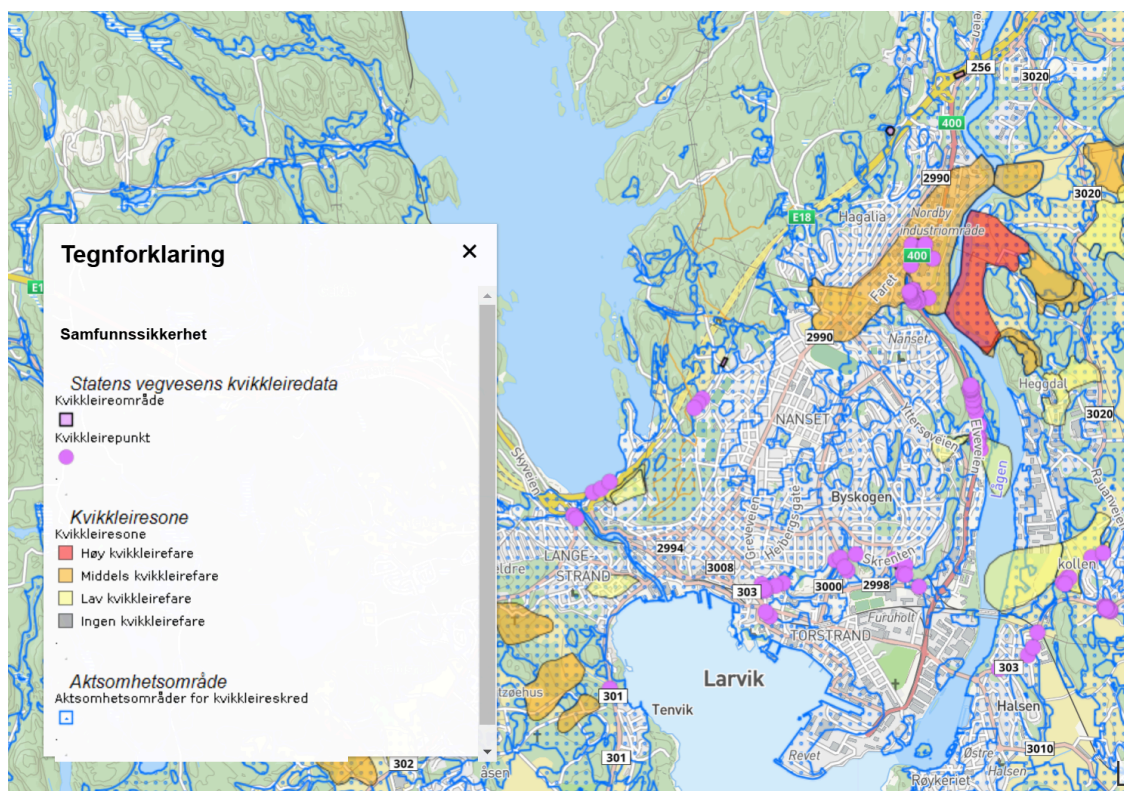
Det knyttes moderat usikkerhet til hendelsen, da registreringene av kvikkleireskred er sikre der de er gjennomført, men det må gjøres flere grunnundersøkelser for å være sikker i de områdene hvor det kan finnes marin leire, innenfor aktsomhetsområder og hvor kvikkleire ikke er kartlagt.

## Risikoanalyse

| ID nr. | Uønsket hendelse | Sannsynlighet | Risikostyringsmål  | Konsekvens | Risikonivå |
|--------|------------------|---------------|--------------------|------------|------------|
| 1      | Kvikkleireskred  | Sannsynlig    | Liv og helse       | Meget stor |            |
|        |                  |               | Stabilitet         | Middels    |            |
|        |                  |               | Materielle verdier | Meget stor |            |

## Forslag til tiltak og mulig oppfølging

- Ved utbygging i/nært registrerte aktsomhetsområder må det dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet mot naturfare iht. TEK17, og NVE sin veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred».
- Stille krav til gjennomføring av grunnundersøkelser før tillatelse til utbygging.



Figur 3. Kartlegging av områder med funn av kvikkleire og aktsomhetsområde for kvikkleire (NVE)

#### **4.2.2 Flom i elver og bekker**

##### **Beskrivelse av uønsket hendelse**

Stor flom i elvene (Lågen, Farriselva), sidevassdrag og innsjøene. Elver og bekker flommer over ved høy vannstand. Store deler av byområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for flom.

##### **Vurdering av sikkerhetsklasse for flom**

Krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger for byggverk og tilhørende uteareal er gitt i TEK 17. Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. For byggverk i flomutsattområde skal det fastsettes sikkerhetsklasse for flom etter tabell i § 7-2. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at den største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen ikke overskrides. Sikkerhetsklasser for områder som reguleres til personopphold (bolig/kontor/industri) vil være F2 (sikres mot 200-års flom). Byggverk som vil omfatte sårbare samfunnsfunksjoner (sykehus, sykehjem, skoler og barnehager) eller funksjoner der oversvømmelse kan gi stor forurensning mot omgivelsene må vurderes som F3 (sikres mot 1000-års flom).

##### **Årsak(er)**

Flom kan inntreffe som følge av høy vannføring fra styrtregn/ekstrem nedbør. Store nedbørsmengder inntreffer over kort tid/i en lengre periode, eller i forbindelse med vårfloer der store snømengder smelter ved raske temperaturendringer.

##### **Eksisterende barrierer og tiltak**

For etablering av nye byggverk vil krav i TEK 17 § 7 være gjeldende. For utbygging innenfor aktsomhetsområder må reell flomfare utredes iht. NVE sine retningslinjer beskrevet i «Flaum- og skredfare i arealplanar, 2011» (Norges Vassdrags- og Energidirektorat, 2014).

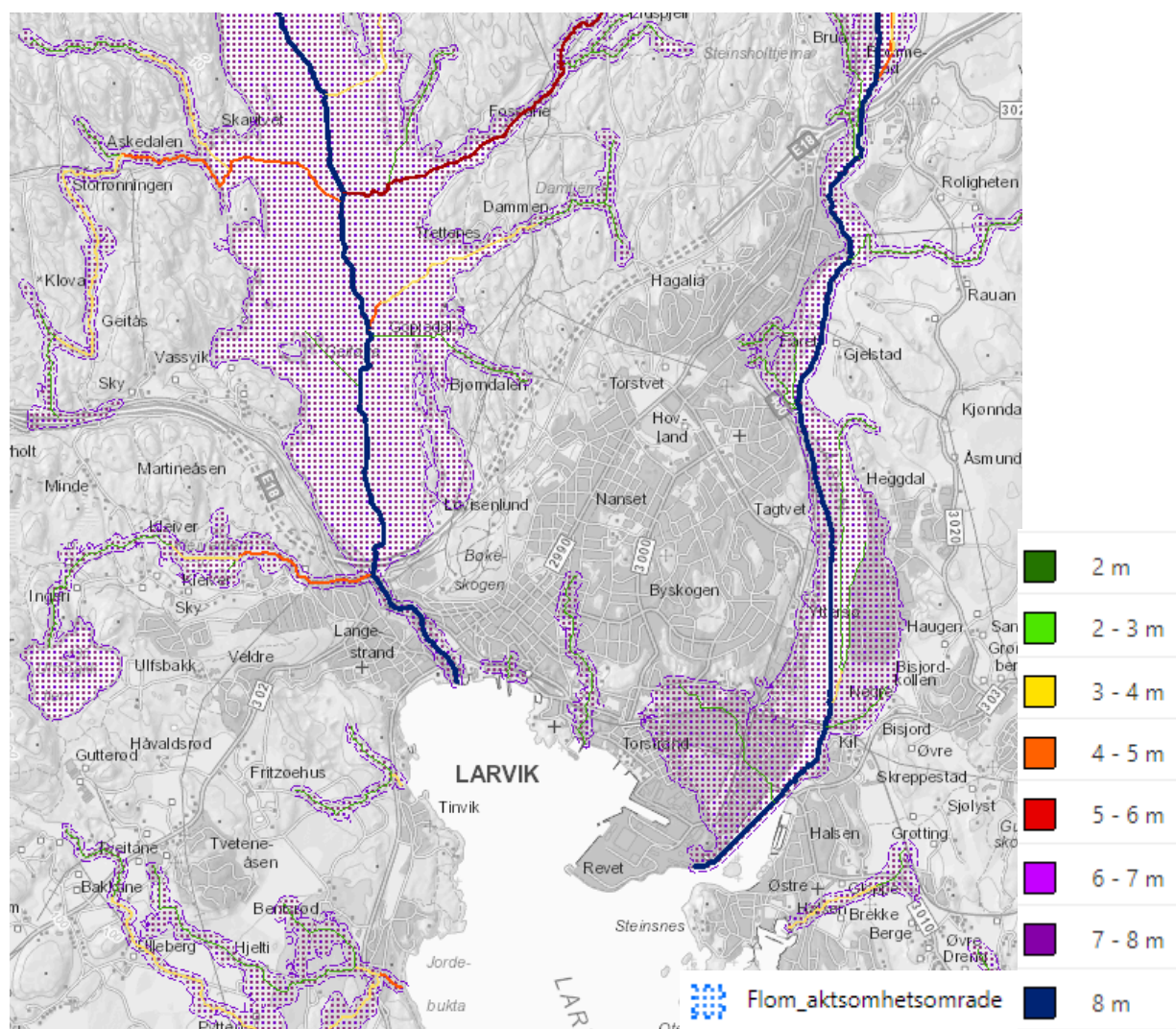
##### **Sårbarhetsvurdering**

Forutsatt at utbygging gjøres i henhold til TEK 17, og utenfor flomsone, anses sårbarheten ikke å være stor. Ved et eventuelt flomscenario vil veier/enkelte områder kunne ha redusert fremkommelighet og det kan være behov for midlertidig evakuering fra utsatte boliger/boligområder. Flom kan også medføre risiko for eiendomsskader og midlertidig bortfall av tjenester som strøm, vannforsyning mm.

##### **Vurdering av sannsynlighet**

Flom i elver og bekker vurderes som en periodisk hendelse og sannsynligheten vurderes som sannsynlig. NVE har identifisert de deler innenfor planavgrensningen som ligger innenfor aktsomhetssone for flom, som vist i Figur 2. Det er særlig større områder langs Lågen (Torstrand og Hegdal industriområde) hvor flomsone er omfattende.





**Figur 4. Aktsomhetskart for flom (NVE)**

#### **Vurdering av konsekvenser**

Flom i elver og bekker vurderes først og fremst å kunne medføre middels konsekvenser i forbindelse med skade på eksisterende bygg og eiendom, forutsatt at nye bygg bygges i henhold til Tek 17.

Elveflom fra 200-års flomnivå og høyere vil også kunne medføre redusert fremkommelighet i en tidsperiode. Flom kan skape begrenset fremkommelighet på E18, som er en av de største innfartsårene til Larvik, for stabilitet vurderes derfor konsekvensen til å være middels. Konsekvensene for liv og helse er vurdert til i verste fall å kunne bli store.

#### **Vurdering av usikkerhet**

Usikkerhet for flom i elver og bekker settes til middels.

Det er ikke utarbeidet detaljerte flomsoneberegninger for området.

## Risikoanalyse

| ID nr. | Uønsket hendelse       | Sannsynlighet | Risikostyringsmål  | Konsekvens | Risikonivå |
|--------|------------------------|---------------|--------------------|------------|------------|
| 2      | Flom i elver og bekker | Sannsynlig    | Liv og helse       | Stor       |            |
|        |                        |               | Stabilitet         | Middels    |            |
|        |                        |               | Materielle verdier | Middels    |            |

### Forslag til tiltak og mulig oppfølging

- I henhold til NVEs veileder for flom og skredfare i arealplaner skal det tas sikte på å unngå utbygging i aktsomhetsområder. Det vil si at planlagt bebyggelse bør så langt det lar seg gjøre legges utenfor aktsomhetsområdene.
- Dersom det likevel ønskes bebyggelse i aktsomhetsområder, skal det gjøres detaljerte fareidentifiseringer i henhold til sikkerhetsklassene definert i TEK 17. Videre skal sikkerhetsklassene definere hvorvidt det er aktuelt å bygge i områdene, og hvilke risikoreduserende tiltak som eventuelt må gjennomføres for å kunne bygge i områdene.
- De potensielle fareområdene kan legges til grunn ved fastsetting av planbestemmelser.

### 4.2.3 Havnivåstigning og stormflo

#### Beskrivelse av uønsket hendelse

Flom langs kysten i Larvik.

På bestilling fra DSB og Klimatilpasningssekretariatet har Bjerknessenteret utarbeidet en rapport om havnivåstigning i norske kystkommuner. Denne rapporten viser at Larvik kommune må anta en havnivåstigning i 2050 relativt til år 2000 på 15 cm. For stormflo må en ta høyde for nivå på 150 cm over NN1954. I 2100 vil havnivåstigningen være på 59 cm relativt til 2000, og stormflo vil ligge på nivå 199 cm over NN1954.

#### Vestfold

|            |             | År 2050         |                  | År 2100         |                  |
|------------|-------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
|            |             | Havnivåstigning | Mulig stormflo   | Havnivåstigning | Mulig stormflo   |
| Kommunenr. | Kommunenavn | (cm)            | (cm over NN1954) | (cm)            | (cm over NN1954) |
| 0709       | Larvik      | 15              | 150              | 59              | 199              |

Figur 5. Havnivåstigning og stormflo i Larvik (DSB)

#### Vurdering av sikkerhetsklasse for flom

Krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger for byggverk og tilhørende uteareal er gitt i (TEK 17). Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. For byggverk i flomutsattområder skal det fastsettes sikkerhetsklasse for flom etter tabell i § 7-2. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at den største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen ikke overskrides. Sikkerhetsklasser for områder som reguleres til personopphold (bolig/kontor/industri) vil være F2 (sikres mot 200-års flom). Byggverk som vil omfatte sårbare samfunnsfunksjoner (sykehjem, sykehus, skoler og barnehager) eller funksjoner der oversvømmelse kan gi stor forurensning mot omgivelsene, må vurderes som F3 (sikres mot 1000-års flom).

#### Årsak(er)

Det er flere årsaker til at havnivået stiger. De viktigste årsakene er:

- Vannet utvider seg fordi temperaturen i havet gradvis blir høyere
- Vann fra isbreer som smelter på land, og smeltevann fra iskappene på Grønland og i Antarktis, tilføres havet.

Havnivåstigningen vil føre til at stormflo og bølger strekker seg lenger inn på land, enn hva som er tilfelle i dag (DSB, 2024).

### Eksisterende barrierer og tiltak

For etablering av nye byggverk vil krav i TEK 17 § 7 være gjeldende.

### Sårbarhetsvurdering

NVE sitt aktsomhetskart for flom viser at det er flere områder i Stavern som vil kunne bli berørt av økt vannstand ved stormflo og havnivåstigning. Havnivåstigning og stormflo vil medføre økt omfang av flom langs kysten, med risiko for at skader på bygg/eiendom og redusert fremkommelighet på vegnettet vil inntreffe hyppigere i fremtiden. Dersom stormflo inntreffer, vil det kunne være behov for midlertidig evakuering eller opprettelse av midlertidig konsekvensreduserende tiltak for utsatte boliger. Eventuelle skader o.l. må rettes opp i ettertid. For havnivåstigning bør nye bygg planlegges slik at krav TEK 17 ivaretas. For eksisterende bygg bør det vurderes tilpasning/sikringstiltak med tanke på fremtidig havnivåstigning.

### Vurdering av sannsynlighet

Hendelsen vurderes som sannsynlig. Havnivåstigning på 60 cm forventes.

### Vurdering av konsekvens

Stormflo og havnivåstigning vurderes å kunne medføre risiko for personskader og belastende forhold i forbindelse med liv og helse for en gruppe mennesker. Det forventes hyppigere tilfeller av stormflo som kan medføre redusert fremkommelighet på lokalt vegnett og risiko for skader på bygg og eiendom. Konsekvensen for stabilitet vurderes til middels. For materielle verdier vurderes det at konsekvensene også er middels store.

### Vurdering av usikkerhet

Havnivåstigning og stormflo vurderes til å ha middels usikkerhet. Konsekvenser vil være avhengig av om det er eventuelle klimatilpasningstiltak som gjøres og intervall for stormflo (20, 200-, 1000-år). Det forventes havnivåstigning opptil 60 cm for Larvik kommune ila. de neste 100 årene, og økt omfang av stormflohendelser som kan medføre redusert fremkommelighet og skader på bygg/eiendom. Usikkerhet er tilknyttet omfang av skader.

### Risikoanalyse

| ID nr. | Ønsket hendelse             | Sannsynlighet | Risikostyringsmål  | Konsekvens | Risikonivå |
|--------|-----------------------------|---------------|--------------------|------------|------------|
| 3      | Havnivåstigning og stormflo | Sannsynlig    | Liv og helse       | Middels    |            |
|        |                             |               | Stabilitet         | Middels    |            |
|        |                             |               | Materielle verdier | Middels    |            |

### Forslag til tiltak og mulig oppfølging

- Kart som illustrerer hvilke områder som vil bli berørt av fremtidig havnivåstigning bør legges til grunn ved regulering av nye områder, hvor nøyere vurderinger og beregninger vil måtte gjennomføres.
- Tiltak nevnt i NGIs rapport: «Lardal og Larvik kommuner – tilpasning til klimaendringer. Vurderinger av ekstrem nedbør, skred, flom, stormflo og havnivåstigning» (2016), blant annet:
  - Gjennomgå materialet for å se konsekvenser for bygninger i de områdene som er kartlagt.
  - Bruke materialet i framtidige reguleringsplaner.
  - Heve terreng ved nybygging, ha krav til høyde på byggegrunn.
  - Gjennomgå konsekvensreduserende tiltak i Larvik Havn
  - Etablere gode varslingsrutiner og informasjon til befolkningen og aktuelle grunneiere, også forvarseles.



**Figur 6. Kartutsnitt havnivåstigning i 2090 og 1000-års stormflo (Kartverket)**

#### 4.2.4 Overvannsflom

##### Beskrivelse av uønsket hendelse

Styrtregn og store nedbørsmengder kan medføre overvannsflom i planområdet. Dette kan medføre redusert fremkommelighet og gi skader på bygg.

##### Årsak(er)

Overvann og oversvømmelser i bebygde områder som følge av intense nedbørsepisoder ventes å øke vesentlig, både i intensitet og hyppighet, og med en høy andel av harde flater. Her vil vannet renne mot de laveste punktene, heller enn gradvis å bli tatt opp i terrenget. Dette medfører en risiko for flomskader og vanninntrenging i bygg, tilbakeslag fra kommunalt vann- og avløpsnett og spredning av forurenset vann eller grunnforurensning mot sårbare områder.

##### Eksisterende barrierer og tiltak

Planbestemmelser i gjeldende kommunedelplan for Larvik by.

##### Sårbarhetsvurdering

Utbygging innenfor planområdet med økt andel harde flater vil kunne medføre reduserte avrenningsmuligheter og økt oppsamling av vann.

##### Vurdering av sannsynlighet

Dersom det ikke planlegges for god håndtering av overvann vurderes hendelsen som sannsynlig. Økt utbygging av areal vil kunne medføre mindre areal for fordrøyning av overvann. Klimaendringer har ført til en økning i ekstrem nedbør, og det må forventes en ytterligere økning.

##### Vurdering av konsekvenser

Økt utbygging av areal vil kunne medføre mindre areal for fordrøyning av overvann. Overvannsflom i planområdet vil kunne påvirke fremkommelighet for nødetater. Overvannsflom i planområdet vil også kunne medføre skader på eksisterende og nye bygg som etableres. Konsekvenser vurderes som en viss fare for skader på materielle verdier og påvirkning på stabilitet.

##### Vurdering av usikkerhet:

Overvannsflom vurderes til middels usikkerhet.

Det vurderes med relativt høy sikkerhet at man i fremtiden vil kunne forvente økt omfang av styrtregn, hendelser og overvannsflom.

##### Risikoanalyse

| ID nr. | Uønsket hendelse | Sannsynlighet | Risikostyringsmål  | Konsekvens | Risikonivå |
|--------|------------------|---------------|--------------------|------------|------------|
| 4      | Overvannsflom    | Sannsynlig    | Liv og helse       | -          | -          |
|        |                  |               | Stabilitet         | Middels    |            |
|        |                  |               | Materielle verdier | Middels    |            |

##### Forslag til tiltak og mulig oppfølging

- Fremtidige reguleringsplaner må avklare og beskrive løsninger for håndtering av overvann. Overvann bør ledes vekk fra veinett for å sikre fremkommelighet for nødetater.
- Flomfare skal vurderes i alle reguleringsplaner som omfatter flomveier. Nye tiltak skal oppføres og plasseres med nødvendig sikkerhet mot overvann.
- Det kreves fagkyndig utredning av overvannshåndtering ved prosjektering av nye tiltak langs vassdrag som vist aktsomhetskart for flomfare. Utredningen skal gi grunnlag for å vurdere om tiltaket er forsvarlig, og behovet for forebyggende sikringstiltak.
- Ved utbygging i nye områder må det vurderes løsninger for håndtering av overvann som ikke medfører risiko for omkringliggende områder. Aktuelle avbøtende tiltak kan omfatte:
  - Gjenåpne bekker som er lagt i rør
  - Etablere flomveier som samler og leder vannet bort



- Etablering av grøntområder som drenerer vann og kan oversvømmes. Eksempelvis lekeplasser og fotballbaner
- Frakopling av takrenner og nedløp
- Grønne tak og vegger på bygninger
- Infiltrasjonsgrøfter og regnbed (fordrøyningsanlegg - tiltak)
- Alltid løse overvannsproblematikk på egen tomt. Hvordan dette skal gjøres skal vises i en egen utredning på reguleringsplannivå.

#### **4.2.5 Trafikkstøy**

##### **Beskrivelse av uønsket hendelse**

Helseplager, fysisk og psykisk på grunn av trafikkstøy.

##### **Årsak(er)**

Støy er et alvorlig helseproblem for mange, og i mange kommuner er veitrafikken den største kilden til støy. Risiko tilknyttet støy avhenger av grad av eksponering. Ved å isolere støykildene slik at befolkningen ikke blir eksponert, er ikke støy nødvendigvis en fare. En støykilde som kan føre til langvarig eksponering av støy kan medføre alvorlige konsekvenser for liv og helse.

##### Trafikkstøy

Statens vegvesen har utarbeidet støyvarselkart som viser beregnede støysoner langs riks- og fylkesveier i kommunen. Støyvarselkartene viser en prognosesituasjon 15 – 20 år frem i tid. Støyvarselkartene viser at de høyere støynivåene er tilknyttet Larvik sentrum, og særlig langs E18.

##### Havnestøy

Området rundt Larvik havn har fått henvendelser om støy, særlig i forbindelse med laste- og lossevirksomhet. Det ble i 2018 satt ut støymålere på ulike adresser ved og i Larvik havn, samt tre adresser rundt området. Støydempende tiltak er gjort på bakgrunn av disse resultatene, blant annet anskaffelse av nye trucker ved Larvik Containerterminal, utvikling av støysvak lasteramme, støyisolering i maskinrom for kran og utbedring av produksjonsarealer (Multiconsult, 2020) Siden dette ble innført har antall henvendelser i forbindelse med støy gått ned. Det vil derfor ikke bli vurdert ytterligere i denne analysen, da havnestøyproblematikken er ansett som ivarettatt.

##### **Eksisterende barrierer og tiltak**

Retningslinjer for støy i arealplanlegging (T-1442) må legges til grunn for utbyggingsplaner.

##### **Sårbarhetsvurdering**

Områder med støyfølsomme formål vil være særlig sårbare for støy, herunder skole, sykehus og bolig. Disse bør ikke ligge i gul eller rød støysoner, og tiltak bør vurderes og gjennomføres dersom de plasseres der.

##### **Vurdering av sannsynlighet**

Helseskadelig eksponering for støy er i Larvik by vurdert som moderat sannsynlig, da det er mindre områder med støyfølsomt formål som er utsatt for en skadelig mengde støy.

##### **Vurdering av konsekvenser**

Konsekvensene vil kunne være mer omfattende lokalt i avgrensede områder og bør følgelig vurderes mer detaljert i forbindelse med konkrete utbyggingsplaner for nye områder. Konsekvensene for liv og helse vurderes å kunne medføre liten fare for personskader/belastende forhold.

##### **Vurdering av usikkerhet**

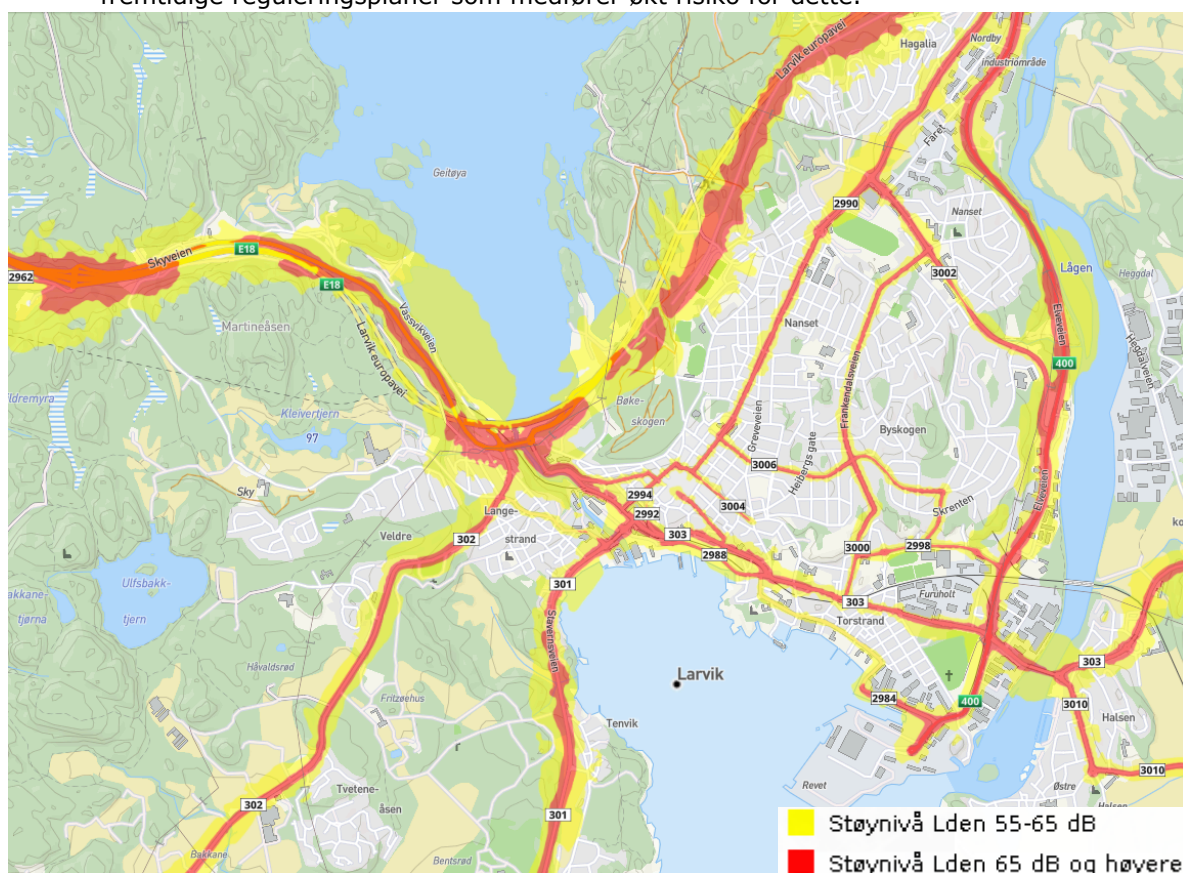
Målinger og registreringer utføres jevnlig av Statens vegvesen, og regnes som svært pålitelige. Usikkerhet vurderes som lav.

## Risikoanalyse

| ID nr. | Uønsket hendelse | Sannsynlighet | Risikostyringsmål  | Konsekvens | Risikonivå |
|--------|------------------|---------------|--------------------|------------|------------|
| 5      | Trafikkstøy      | Moderat       | Liv og helse       | Liten      |            |
|        |                  |               | Stabilitet         | -          | -          |
|        |                  |               | Materielle verdier | -          | -          |

### Forslag til tiltak og mulig oppfølging

- Det må gjennomføres mer detaljerte vurderinger av støyeksponering og aktuelle tiltak ved fremtidige reguleringsplaner som medfører økt risiko for dette.



Figur 7. Støyvarselskart (Kommune kart Pluss)

### 4.2.6 Trafikkulykker

#### Beskrivelse av uønsket hendelse

Alvorlige trafikkulykker som følge av økt trafikk av personbiler, varetransport og myke trafikanter.

#### Årsak(er)

Uoversiktlige og/eller forvirrende kjøreforhold. Feilhandlinger og/eller uoppmerksomhet i trafikken.

#### Eksisterende barrierer og tiltak:

Det er ikke tatt en vurdering av alle eksisterende trafiksikkerhetstiltak.

### Sårbarhetsvurdering

Ved trafikkulykker på lokalt vegnett vil det bli stengt vei og omkjøring. Dersom viktige hovedfartsårer stenges vil det bli kødannelse/trafikkale utfordringer på omkjøringsveier inntil nødetater har ryddet/klarert veien igjen.

### Vurdering av sannsynlighet

Trafikkulykkene vurderes til å være meget sannsynlige, da de kan skje med intervaller innenfor 1-10 år.

### Vurdering av konsekvenser

Konsekvenser ved en trafikkulykke vil være avhengig av type hendelse. Trafikkulykker som kun involverer kjøretøy vurderes å være mindre omfattende dersom fartsgrensen opprettholdes, men dersom det er myke trafikanter involvert vil konsekvensene kunne være fatale. Trafikkulykker som involverer tunge kjøretøy og myke trafikanter vil kunne ha svært alvorlige konsekvenser.

### Vurdering av usikkerhet

Høy usikkerhet. Det er ikke blitt undersøkt omkjøringsveier og kapasitet på disse.

### Risikoanalyse

| ID nr. | Uønsket hendelse | Sannsynlighet    | Risikostyringsmål  | Konsekvens | Risikonivå |
|--------|------------------|------------------|--------------------|------------|------------|
| 6      | Trafikkulykker   | Meget sannsynlig | Liv og helse       | Stor       |            |
|        |                  |                  | Stabilitet         | -          | -          |
|        |                  |                  | Materielle verdier | Middels    |            |

### Forslag til tiltak og mulig oppfølging

- Nye utbygginger og områder bør vurderes i sammenheng med Larvik kommunes trafiksikkerhetsplan. Områder som er foreslått å omfatte næring og industri som vil øke mengden tungtrafikk bør vurderes spesielt nøye.
- Kartlegging av spesielt ulykkesutsatte strekninger og punkt, identifisering og implementering av påfølgende tiltak. Oppfølging av at Statens vegvesen (europaveier og riksveier) og fylkeskommunen (fylkesveier) gjør det samme for de vegene de har ansvar for innenfor kommunens grenser.

#### 4.2.7 Brann i bygninger

##### Beskrivelse av uønsket hendelse

En brann som starter i én bygning sprer seg til omkringliggende bygninger ved sterke vindforhold. Brann i bygg som potensielt berører mange mennesker inkluderer sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, større arbeidsplasser, verneverdige/fredede bygninger.

##### Årsak(er)

Feil i el-anlegg, påsatt brann, menneskelig svikt (komfyrbrann, stearinlys e.l.).

##### Eksisterende barrierer og tiltak

Brannregler i TEK17. Disse trer som hovedregel i kraft ved nybygg eller ved endring i bruk. Eldre, tette trehusbebyggelser er ofte dårligere sikret mot brann og spredning av brann enn nyere og mer spredte boligområder.

##### Sårbarhetsvurdering

Boligfeltene består i hovedsak av trehusbebyggelse, spesielt ved sterk vind kan man risikere at brannen sprer seg fra bygning til bygning. I byområdet Larvik finnes det flere områder med tette trehusmiljøer. Ved en eventuell brann må brannvesen rykke ut fra Larvik brannstasjon i Elveveien. Innsatstid innenfor byområdet er stort sett under 10 min. Ved brann i tett trehusbebyggelse kan det være aktuelt å måtte evakuere nærliggende boliger pga. røykspredning eller risiko for videre brannspredning inntil brannvesen har fått kontroll på hendelsen.

##### Vurdering av sannsynlighet

Noen trehusområder er spesielt tette, og innenfor disse er det områder som er kategorisert som brannsmitteområder.

##### Vurdering av konsekvenser

Brann i boligområdet mellom Langestrand og Batteritomta kan ha meget store konsekvenser for liv og helse, i verste konsekvens tap av liv, og middels konsekvenser for materielle verdier.

##### Vurdering av usikkerhet

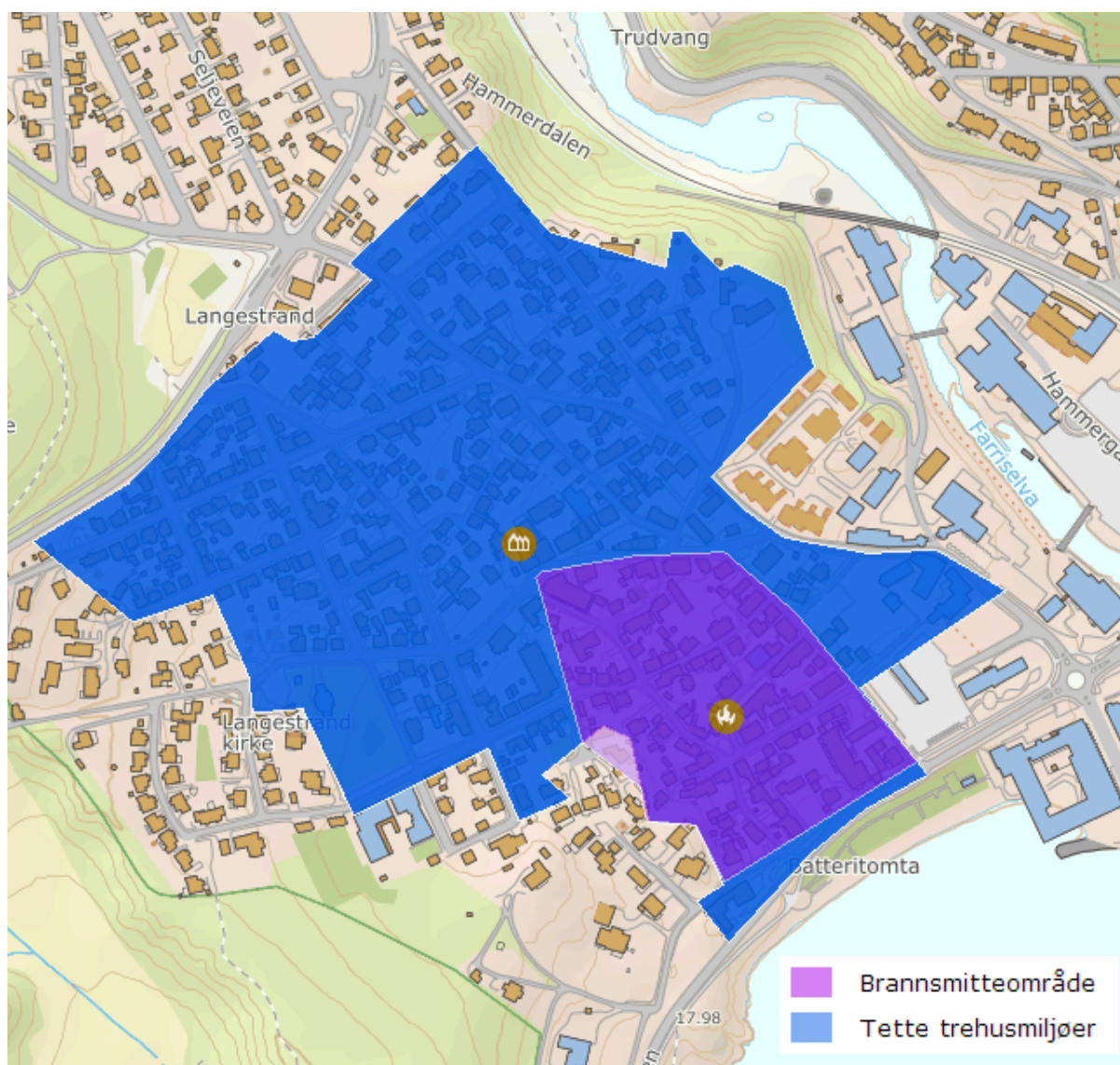
Sannsynlighet for, og konsekvenser ved brann vil være avhengig av flere forhold og faktorer. Det forutsettes at gjeldende krav og forskrifter ivaretas. Usikkerheten vurderes som høy.

##### Risikoanalyse

| ID nr. | Uønsket hendelse  | Sannsynlighet | Risikostyringsmål  | Konsekvens | Risikonivå |
|--------|-------------------|---------------|--------------------|------------|------------|
| 7      | Brann i bygninger | Moderat       | Liv og helse       | Meget stor |            |
|        |                   |               | Stabilitet         | -          | -          |
|        |                   |               | Materielle verdier | Middels    |            |

##### Forslag til tiltak og mulig oppfølging

- Informasjon til beboerne i kommunens tette trehusbebyggelse om hvilke brannforebyggende tiltak de selv kan gjøre
- Oppfordre til kontroll av det elektriske anlegget og gjennomgang av brannvarslere, mv.
- Gjennomgå varslingsrutiner til husstander i disse områdene om rask informasjon om hvordan de skal agere (f.eks. ved evakuering).



**Figur 8. Utsnitt fra kart over brannsmitteområder og tette trehusmiljøer (Miljødirektoratet)**



#### 4.2.8 Forurensing i grunn

##### Beskrivelse av uønsket hendelse

Forurensing i grunn fra tidligere bruk. Spredning av forurensede masser.

##### Årsak(er)

Forurensing i grunn fra tidligere bruk.

##### Eksisterende barrierer og tiltak

Bestemmelser i kommunedelplan for Larvik by. Ved mistanke om forurensning i grunnen er tiltakshaver pliktet til å vurdere omfanget og betydningen av eventuell forurensning i grunnen iht. forurensningsforskriftens kapittel 2.

##### Sårbarhetsvurdering

Det er flere områder i Larvik by som har forurenset grunn, men som kan brukes med restriksjoner. Noen har også mistanke om forurensning. Her vil det kreves grundigere undersøkelser om det skal gjøres tiltak. Ingen områder er kategorisert som alvorlig forurenset.

##### Vurdering av sannsynlighet

Det er stor sannsynlighet for at det finnes forurensing i grunnen innenfor planområdet, særlig i områdene der det er drevet med, og fortsatt finnes havneindustri (Revet og langs Elveveien).

##### Vurdering av konsekvenser

Ved utbygging av nye områder vil dette kunne medføre risiko for spredning av forurenset grunn. Konsekvensen for liv og helse vurderes som middels, mens det vurderes som å kunne medføre lokale miljøskader. Tiltak i områder med forurenset grunn vil også ha konsekvenser for materielle verdier, da det kan bli økonomisk krevende å rense grunnen.

##### Vurdering av usikkerhet

Forurensing i grunn anses å ha middels usikkerhet.

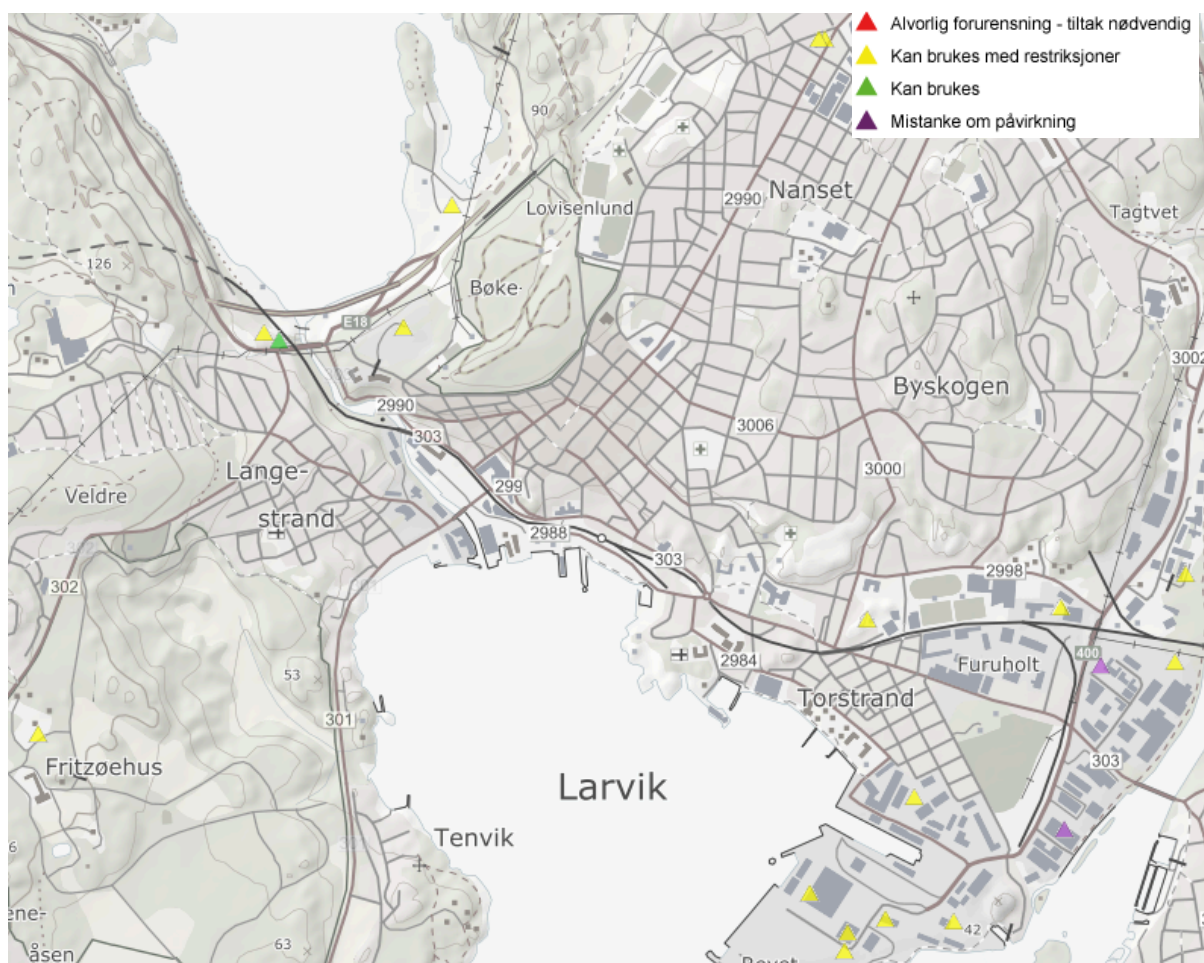
Det kan finnes områder med forurenset grunn som ikke er kartlagt.

##### Risikoanalyse

| ID nr. | Uønsket hendelse    | Sannsynlighet | Risikostyringsmål  | Konsekvens | Risikonivå |
|--------|---------------------|---------------|--------------------|------------|------------|
| 8      | Forurensing i grunn | Sannsynlig    | Liv og helse       | Middels    |            |
|        |                     |               | Stabilitet         | -          | -          |
|        |                     |               | Materielle verdier | Middels    |            |

##### Forslag til tiltak og mulig oppfølging

- Det bør gjennomføres miljøteknisk grunnundersøkelser der risikoen er identifisert, for å vurdere om områdene kan utbygges og før utbygging og med eventuelle tiltak.



**Figur 9. Utsnitt kart over kartlagte områder med forurensnet grunn (Miljødirektoratet)**

#### 4.2.9 Nærhet til nedslagsfelt drikkevann

##### Beskrivelse av uønsket hendelse

Forurensing av drikkevann for området.

##### Årsak(er)

Bygging nær nedbørsfelt for drikkevann kan forurene drikkevannet for området.

##### Eksisterende barrierer og tiltak

Hensynssone i gjeldende kommuneplan.

##### Sårbarhetsvurdering

Dersom drikkevannet blir forurenset, er det store grupper mennesker som kan bli påvirket, og sårbarheten regnes som stor.

##### Vurdering av sannsynlighet

Det anses som lite sannsynlig at det bygges i nærheten av drikkevannet, da det strider mot gjeldende kommunedelplan.

##### Vurdering av konsekvenser

Forurensning av drikkevann kan ha store konsekvenser for liv og helse, og kan i ytterste konsekvens føre til tap av liv.

##### Vurdering av usikkerhet

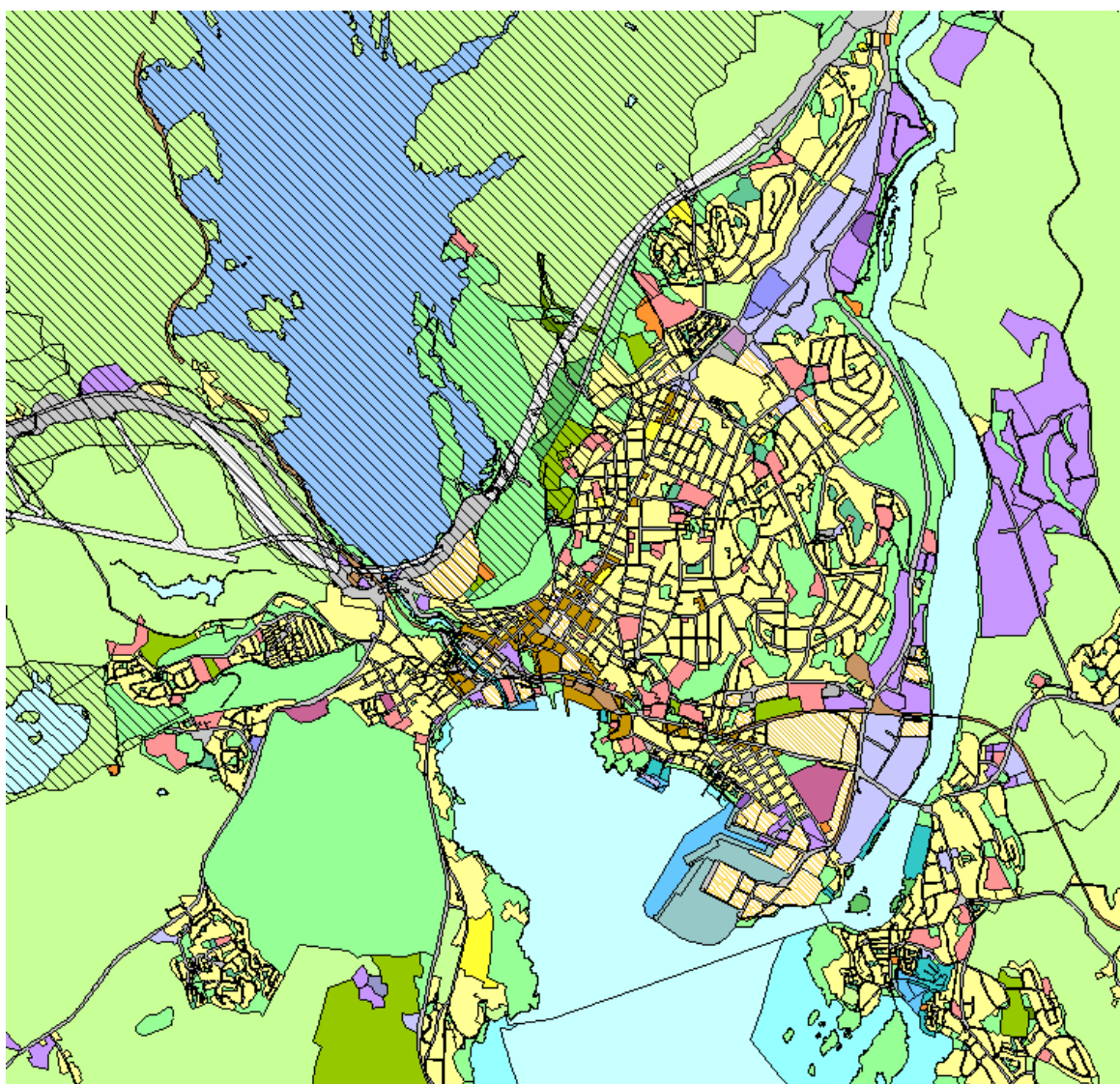
Usikkerhet vurderes som lav.

##### Risikoanalyse

| ID nr. | Uønsket hendelse          | Sannsynlighet   | Risikostyringsmål  | Konsekvens | Risikonivå |
|--------|---------------------------|-----------------|--------------------|------------|------------|
| 9      | Forurensing av drikkevann | Lite sannsynlig | Liv og helse       | Meget stor |            |
|        |                           |                 | Stabilitet         | -          | -          |
|        |                           |                 | Materielle verdier | -          | -          |

##### Forslag til tiltak og mulig oppfølging

- Ivaretagelse og videreføring av hensynssone for nedbørfelt for drikkevann.



**Figur 10. Hensynssone i kommuneplanen for nedslagsfelt for drikkevann (Larvik kommune)**

## 5. RISIKOEVALUERING

Følgende risikoforhold er vurdert som aktuelle:

1. Kvikkleireskred
2. Elveflom/flom i vassdrag
3. Havnivåstigning og stormflo
4. Overvannsflom
5. Trafikkstøy
6. Trafikkulykker
7. Brann i bygninger
8. Forurensning i grunnen
9. Nærhet til nedslagsfelt drikkevann

### 5.1 Risikobilde

Det høyeste vurderte risikonivå/risikostyringsmålet vises i risikomatriksen. Risikonivået er vurdert etter planlagt utbygging med alle forutsatte tiltak, uten ytterlige anbefalte tiltak.

|                    | Svært liten | Liten | Middels | Stor | Meget stor |
|--------------------|-------------|-------|---------|------|------------|
| Svært sannsynlig   |             |       |         |      |            |
| Meget sannsynlig   |             |       |         | 6    |            |
| Sannsynlig         |             |       | 3, 4, 8 | 2    | 1          |
| Moderat sannsynlig |             | 5     |         |      | 7          |
| Lite sannsynlig    |             |       |         |      | 9          |

Figur 11: Risikomatrikse – total risiko, høyeste risikonivå vurdert for aktuelle uønskede hendelser.



## 5.2 Foreslåtte tiltak

Det er i ROS-analysen kartlagt og foreslått 18 tiltak som bør følges opp videre, enten gjennom videre planlegging, ivaretagelse og oppfølging i forbindelse med detaljprosjektering av bygg eller i forbindelse med byggesøknad. Effekten av de forskjellige tiltakene kan være utfordrende å kvantifisere med de kategorier for sannsynlighet og konsekvens som ligger til grunn for analysen, og effekten av tiltakene er derfor ikke vist. Det vurderes allikevel at de foreslåtte tiltakene vil bidra til å redusere risikonivået til så lavt som mulig gjennom det detaljnivå som foreligger for prosjektet under arbeidet med analysen. En oversikt over foreslåtte tiltak for de kartlagte aktuelle hendelsene er presentert i Tabell 3.

**Tabell 3: Oversikt over foreslåtte tiltak for videre oppfølging.**

| ID | Tilknyttet uønsket(de) hendelse(r) | Tiltak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Kvikkleireskred                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ved utbygging i/nært registrerte aktsomhetsområder må det dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet mot naturfare iht. TEK17.</li> <li>Stille krav til gjennomføring av grunnundersøkelser før tillatelse til utbygging, jf. Bestemmelser til kommunedelplan for Larvik by.</li> <li>Følges opp i fremtidige reguleringsplaner.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2  | Flom i elver og bekker             | <ul style="list-style-type: none"> <li>I henhold til NVEs veileder for flom og skredfare i arealplaner skal det tas sikte på å unngå utbygging i aktsomhetsområder. Det vil si at planlagt bebyggelse bør så langt det lar seg gjøre legges utenfor aktsomhetsområdene.</li> <li>Dersom det likevel ønskes bebyggelse i aktsomhetsområder, skal det gjøres detaljerte fareidentifiseringer i henhold til sikkerhetsklassene definert i TEK 17. Videre skal sikkerhetsklassene definere hvorvidt det er aktuelt å bygge i områdene, og hvilke risikoreduserende tiltak som eventuelt må gjennomføres for å kunne bygge i områdene.</li> <li>De potensielle fareområdene kan legges til grunn ved fastsetting av flomhensynssoner og planbestemmelser.</li> </ul> |
| 3  | Havnivåstigning og stormflo        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utarbeide kart som illustrerer hvilke områder som vil bli berørt av fremtidig havnivåstigning. Dette bør legges til grunn ved detaljregulering, hvor nøyere vurderinger og beregninger må gjennomføres.</li> <li>Tiltak nevnt i NGIs rapport: «Lardal og Larvik kommuner – tilpasning til klimaendringer. Vurderinger av ekstrem nedbør, skred, flom, stormflo og havnivåstigning» (2016)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4  | Overvannsflom                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fremtidige reguleringsplaner må avklare og beskrive løsninger for håndtering av overvann. Overvann bør ledes vekk fra veinett for å sikre fremkommelighet for nødetater.</li> <li>Flomfare skal vurderes i alle reguleringsplaner som omfatter flomveiene. Nye tiltak skal oppføres og plasseres med nødvendig sikkerhet mot overvann.</li> <li>Det kreves fagkyndig utredning av overvannshåndtering ved prosjektering av nye tiltak</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| ID | Tilknyttet uønsket(de) hendelse(r) | Tiltak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                    | langs vassdrag som vist i aktsomhetskart for flomfare. Utredningen skal gi grunnlag for å vurdere om tiltaket er forsvarlig, og behovet for forebyggende sikringstiltak.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5  | Trafikkstøy                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Det må gjennomføres mer detaljerte vurderinger av støyeksponering og aktuelle tiltak ved utbyggingsplaner som medfører økt risiko for dette.</li> <li>• Følges opp gjennom arbeid med videre arealplanlegging/regulering.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6  | Trafikkulykker                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nye utbygginger og områder bør vurderes i sammenheng med Larvik kommunes Trafikksikkerhetsplan 2018 – 2021.</li> <li>• Kartlegging av spesielt ulykkesutsatte strekninger og punkt, identifisering og implementering av påfølgende tiltak. Oppfølging av at Statens vegvesen (europaveier og riksveier) og fylkeskommunen (fylkesveier) gjør det samme for de vegene de har ansvar for innenfor kommunens grenser.</li> <li>• Følges opp i fremtidige reguleringsplaner.</li> </ul> |
| 7  | Brann i bygninger                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informasjon til beboerne i kommunens tette trehusbebyggelse om hvilke brannforebyggende tiltak de selv kan gjøre.</li> <li>• Oppfordre til kontroll av det elektriske anlegget og gjennomgang av brannvarslere, mv.</li> <li>• Gjennomgå varslingsrutiner til husstander i disse områdene om rask informasjon om hvordan de skal agere (f.eks. ved evakuering).</li> <li>• Følges opp gjennom kommunens arbeid med kommune-ROS og beredskapsplaner.</li> </ul>                      |
| 8  | Forurensing i grunn                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Det bør gjennomføres miljøteknisk grunnundersøkelser der risikoen er identifisert, for å vurdere om områdene kan utbygges og før utbygging med eventuelle tiltak.</li> <li>• Følges opp i fremtidige reguleringsplaner.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 9  | Nærhet til nedslagsfelt drikkevann | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ivaretagelse og videreføring av hensynssone for nedbørsfelt for drikkevann.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 6. KONKLUSJONER

Det er gjennomført en ROS-analyse i henhold til plan- og bygningslovens § 4-3. I analysen er det tatt utgangspunkt i DSBs sjekkliste for ROS-analyse samt tema fra kommunens egen sjekkliste (Vedlegg 1). Det er vurdert 9 aktuelle risikoforhold og uønskede hendelser, som vil kunne medføre konsekvenser enten for liv og helse, stabilitet, materielle verdier og/eller miljø.

Følgende risikoforhold er vurdert som aktuelle:

1. Kvikkleireskred
2. Flom i elv
3. Havnivåstigning og stormflo
4. Overvannsflom
5. Trafikkstøy
6. Trafikkulykker
7. Brann i bygninger
8. Forurensing i grunn
9. Nærhet til nedslagsfelt drikkevann

Det er gjort en generell, overordnet vurdering av de aktuelle risikoforholdene.

Fire av risikoforholdene er vurdert å utgjøre en uakseptabel risiko (rødt område). Dette gjelder hendelse med 1, 6, 2 og 8

Det er fire hendelser som er vurdert å utgjøre en betydelig risiko (gult område). Dette gjelder hendelsene 3, 4, 7 og 9. For alle disse hendelsene er det foreslått videre tiltak for oppfølging. For alle utbyggingsområder forutsettes det at det gjennom utarbeidelse av reguleringsplaner gjennomføres egne, mer detaljerte ROS-analyser som vil kunne avklare reell fare nærmere.

ROS-analysen har for alle risikoforhold foreslått videre tiltak for oppfølging. Gjennom oppfølging av de foreslåtte tiltakene, enten i forbindelse med videre planlegging, detaljprosjektering av bygg eller oppfølging i anleggsfase vurderes det at risikoen vil kunne ivaretas, og antatt risikonivå etter dette vil være akseptabelt eller så lavt som mulig i henhold til slik løsningene er foreslått og foreligger.

## 7. REFERANSER

Direktoratet for byggkvalitet. (2017). Byggteknisk forskrift (TEK17). Direktoratet for byggkvalitet.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (2017). Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging. Tønsberg: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (u.å). Karttjeneste [Internett]  
<https://kart.dsb.no/>

Justis- og beredskapsdepartementet. (2002). Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven).

Kartverket. (u.å). Se havnivå i kart [Internett]  
<https://www.kartverket.no/sehavniva/se-havniva-i-kart/>

Klima- og miljødepartementet. (1983). Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven). Klima- og miljødepartementet.

Klima- og miljøverndepartementet. (2021). Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021). Klima- og miljøverndepartementet.

Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2008). Plan- og bygningsloven -pbl. LOV-2008-06-27-71 Lov om planlegging og byggesaksbehandling. Kommunal- og moderniseringsdepartementet.

Larvik kommune (u.å) Kommunekart pluss. <https://kommunekart.com/klient/larvik/pluss>

Lardal og Larvik kommune. (2017). Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS) for Lardal og Larvik kommuner 2017.

Kommunedelplan for Larvik by 2021-2033.

Norges Vassdrags- og Energidirektorat. (2014). Flaum- og skredfare i arealplanar.

Norges geologiske undersøkelse. (u.å). Nasjonal løsmassedatabase. [Internett]  
[http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)

Norges vassdrags- og energidirektorat. (u.å). NVE Atlas [Internett]  
<https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>

Norsk institutt for biokjemi. (u.å). Kilden [Internett]  
[https://kilden.nibio.no/?lang=nb&X=6550726.91&Y=205517.77&zoom=10&topic=arealinformatio n&bglayer=graatone\\_cache&layers\\_opacity=0.75&layers=skog\\_sat-skog\\_alder&catalogNodes=325,102,103](https://kilden.nibio.no/?lang=nb&X=6550726.91&Y=205517.77&zoom=10&topic=arealinformatio n&bglayer=graatone_cache&layers_opacity=0.75&layers=skog_sat-skog_alder&catalogNodes=325,102,103)

Miljødirektoratet. (u.å). Miljøstatus kartdatabase [Internett]  
<https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/MAKartWeb/KlientFull.htm?>

Standard Norge. (2008). NS 5814 Krav til risikovurderinger. Lysaker: Standard Norge.

Statens Strålevern. (2017). Bebyggelse nær høyspennings-anlegg. Informasjon om magnetfelt fra høyspenningsanlegg. Statens Strålevern.

Statens vegvesen (u.å). Vegkart. [Internett]  
<https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@600000,7187325,3>

## VEDLEGG 1 – SJEKKLISTE ROS

| Hendelses-type           | Kategori                                            | Eksempler                                                                                                                                                                                | Til stede |
|--------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Natur-hendelser          | Ekstremvær                                          | Storm og orkan                                                                                                                                                                           | Nei       |
|                          |                                                     | Lyn- og tordenvær                                                                                                                                                                        | Nei       |
|                          | Flom                                                | Flom i sjø og vassdrag                                                                                                                                                                   | Ja        |
|                          |                                                     | Urban flom/overvann                                                                                                                                                                      | Ja        |
|                          |                                                     | Stormflo/havnivåstigning                                                                                                                                                                 | Ja        |
|                          | Skred                                               | Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø) inkludert sekundærvirkninger                                                                                                                 | Ja        |
|                          | Skog- og lyngbrann                                  | Skogbrann                                                                                                                                                                                | Nei       |
|                          |                                                     | Lyngbrann                                                                                                                                                                                | Nei       |
| Andre uønskede hendelser | Transport                                           | Luftforurensning                                                                                                                                                                         | Nei       |
|                          |                                                     | Støy                                                                                                                                                                                     | Ja        |
|                          |                                                     | Større ulykker (veg, bane, luft og sjø)                                                                                                                                                  | Ja        |
|                          |                                                     | Farlig gods                                                                                                                                                                              | Nei       |
|                          | Vannforsyning                                       | Nærhet til nedslagsfelt for drikkevann                                                                                                                                                   | Ja        |
|                          |                                                     | Kapasitet vannforsyning                                                                                                                                                                  | Nei       |
|                          |                                                     | Sårbarhet for svikt i vannforsyning                                                                                                                                                      | Nei       |
|                          | Næringsvirksomhet / industri                        | Forurensset grunn                                                                                                                                                                        | Ja        |
|                          |                                                     | Utbygging nær kraftlinjer                                                                                                                                                                | Nei       |
|                          |                                                     | Støy fra skytebaner                                                                                                                                                                      | Nei       |
|                          |                                                     | Utslipp av farlige stoffer                                                                                                                                                               | Nei       |
|                          |                                                     | Akutt forurensning                                                                                                                                                                       | Nei       |
|                          |                                                     | Brann eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri etc.)                                                                                                       | Nei       |
|                          | Brann                                               | Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)                                                                                                                                           | Nei       |
|                          |                                                     | Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne) | Ja        |
|                          |                                                     | Eksplasjon i industrivirksomhet                                                                                                                                                          | Nei       |
|                          | Eksplasjon                                          | Eksplasjon i tankanlegg                                                                                                                                                                  | Nei       |
|                          |                                                     | Eksplasjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager                                                                                                                                            | Nei       |
|                          | Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer | Dambrudd                                                                                                                                                                                 | Nei       |
|                          |                                                     | Distribusjon av forurensset drikkevann                                                                                                                                                   | Nei       |
|                          |                                                     | Bortfall av energiforsyning                                                                                                                                                              | Nei       |
|                          |                                                     | Bortfall av telekom/IKT                                                                                                                                                                  | Nei       |
|                          |                                                     | Svikt i vannforsyning                                                                                                                                                                    | Nei       |
|                          |                                                     | Svikt i avløpshåndtering/overvannshåndtering                                                                                                                                             | Nei       |
|                          |                                                     | Svikt i fremkommelighet for personer varer og personer                                                                                                                                   | Nei       |
|                          |                                                     | Svikt i nød- og redningstjenesten                                                                                                                                                        | Nei       |
|                          |                                                     | - Slukkevannforsyning<br>- Utrykningstid<br>- Adkomst for utrykningskjøretøy                                                                                                             | Nei       |





Larvik  
kommune

[larvik.kommune.no](http://larvik.kommune.no)