



Larvik
kommune

Arealplan

Vedtatt i KST-138/21, 06.10.21

Kommunedelplan for Larvik by 2021-2033

Risiko- og sårbarhetsanalyse



INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	2
1.1	Bakgrunn og formål	2
2.	Metode	3
2.1	Metode og gjennomføring	3
2.2	Organisering av arbeidet	3
2.3	Vurdering av risiko	3
2.4	Avgrensninger	5
3.	Beskrivelse av analyseobjekt	6
3.1	Om Larvik by	6
3.2	Kommunedelplan for Larvik by	6
3.2.1	Redusere størrelsen på planområdet	6
3.2.2	Fortettingsstrategi for Larvik by	6
3.2.3	Utvikling av sentrumssonen	6
4.	Risikoanalyse	8
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	12
4.2.3	Havnivåstigning og stormflo	15
4.2.4	Overvannsflom	18
4.2.5	Trafikkstøy	19
4.2.6	Trafikkulykker	21
4.2.7	Brann i bygninger	22
4.2.8	Forurensing i grunn	24
4.2.9	Nærhet til nedslagsfelt drikkevann	26
5.	Risikoevaluering	28
5.1	Risikobilde	28
5.2	Foreslåtte tiltak	29
6.	Konklusjoner	31
7.	Referanser	32
	Vedlegg 1 – Sjekkliste ROS	34

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn og formål

Rambøll Norge AS har på oppdrag for Larvik kommune 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, 2021-2033.

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 kommuneplanens arealdel 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

Denne ROS analysen vil omhandle eksisterende arealbruk og nye tiltak.

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 og beredskap 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, sannsynlighet og konsekvenser – overordnet risikovurdering
4. Vurdering av aktuelle risikoreduserende tiltak

2.2 Organisering av arbeidet

Planavdelingen hos Rambøll har gjennomført og utarbeidet ROS-analysen og rapporten. Kvalitetssjekk og kontroll er gjort av Rambølls avdeling Risk Management. 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.

	Svært liten	Liten	Middels	Stor	Meget stor
Svært sannsynlig					
Meget sannsynlig					
Sannsynlig					
Moderat sannsynlig					
Lite sannsynlig					

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

Tabell 1. Sannsynlighetsinndeling.

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

Tabell 2: Konsekvenskategorier.

Konsekvens kategori	Beskrivelse		
	Liv og helse	Materielle verdier	Stabilitet
1. Svært liten	Ingen personskade	Materielle skader < 100 000 kr/ ingen skade på eller tap av samfunnsverdier	Tjenestetilbud/infrastruktur opprettholdes
2. Liten	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)
3. Middels	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
4. Stor	1 person omkommet 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
5. Meget stor	2 eller flere personer omkommet 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 beskrivelser gitt av Larvik kommune.
- 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 gjort basert på de data som er gitt av kommunen selv, foreligger i offentlige tilgjengelige kartdatabaser og plankonsulentenes egen kjennskap til området/planen.

3. BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKT

3.1 Om Larvik by

Larvik by er en havneby, lang 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, utvikling av sentrumssonen og lokalisering av sentrumsnær jernbanestasjon.

Redusere størrelsen på planområdet

Det foreslås å redusere størrelsen på arealet som omfattes av Kommunedelplan for Larvik by. Bakgrunnen for dette er et ønske om å legge til rette for et mer kompakt utbyggingsmønster og mer konsentrert fortetting innenfor eksisterende bystruktur.

Utarbeidelse av en fortettingsstrategi

Med forankring i prinsippene for nærhetsbyen har det vært en sentral oppgave å utarbeide en fortettingsstrategi som, med utgangspunkt i sentrumssonen, viser et overordnet grep for hvor og hvordan fortetting og transformasjon skal skje innenfor eksisterende byområde.

Utarbeidelse av en sentrumsstrategi – revisjon av sentrumssonen

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.



Figur 2. Avgrensning for kommunedelplan Larvik by.

4. RISIKOANALYSE

4.1 Fareidentifisering

I arbeidet med å kartlegge aktuelle risiko- og sårbarhetsforhold for kommuneplanen 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

Kvikkleireskred som følge av utbygging eller kraftig nedbør.

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 sidevegs. 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. 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 det 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).

For Stubberudfeltet er det laget reguleringsplan for sikringstiltak, og disse er gjennomført (reguleringsplan Stubberudfeltet - sikringstiltak for kvikkleireskred). Reguleringsplanen gjelder for både området innenfor, og utenfor planavgrensningen for KDP Larvik by.

Sårbarhetsvurdering

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

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 borehull med sikker påvisning av kvikkleire eller antydning til kvikkleire. Videre er et område nord-øst i Larvik by kategorisert som et løснеområde med faregrad middels, ved siden av et løśnieområde 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

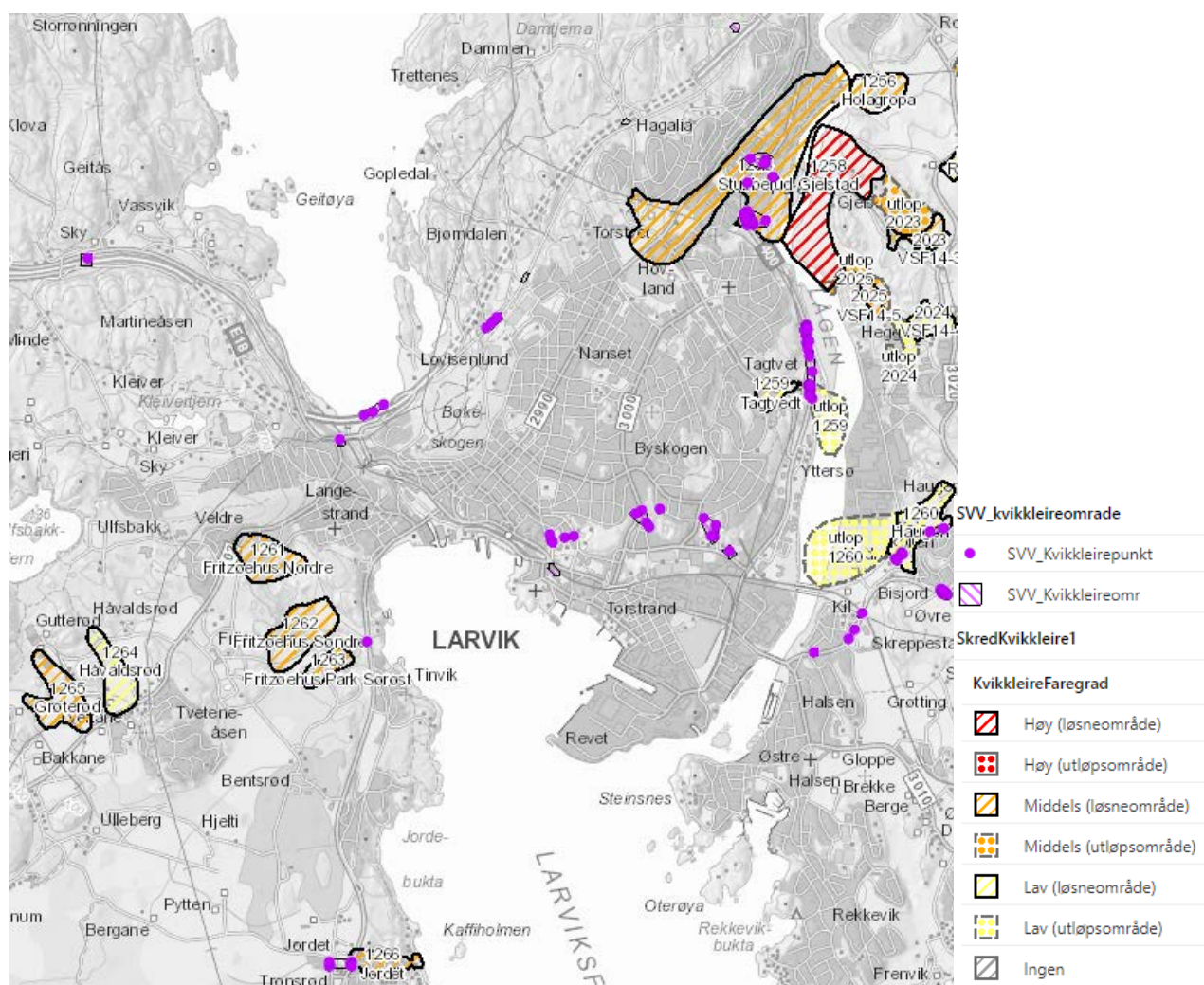
Det knyttes moderat usikkerhet til hendelsen, da registreringene av kvikkleireskred er sikre der de er gjennomført, men det må gjøres flere grunnundersøkelser for å være sikker i de områdene hvor det kan finnes marin leire og hvor kvikkleire ikke er kartlagt.

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 1. Kartlegging av områder med funn av kvikkleire (NVE)

4.2.2 Flom i elver og bekker

Beskrivelse av uønsket hendelse

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 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

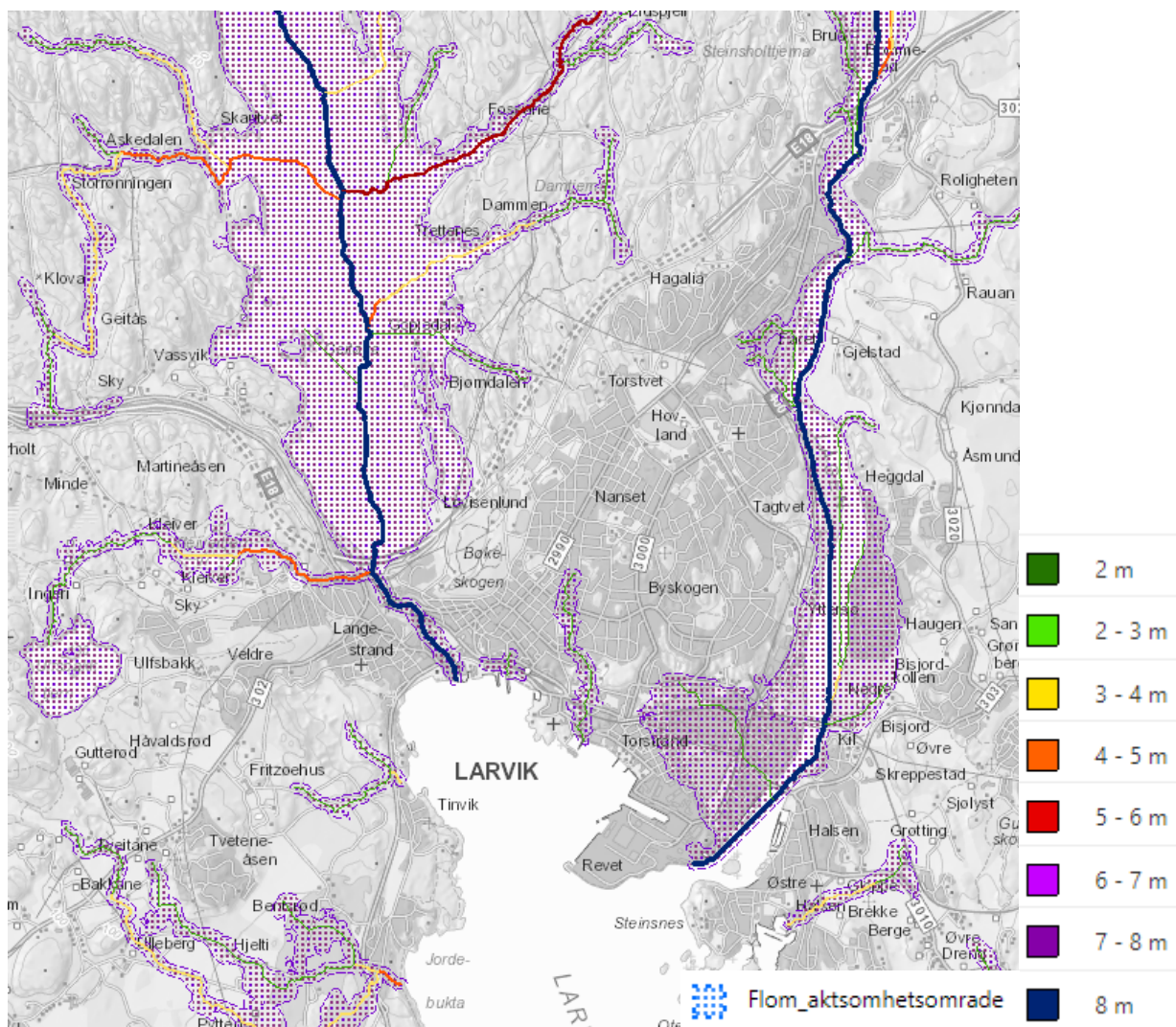
For etablering av nye byggverk vil krav i TEK 17 § 7 være gjeldende. For utbygging innenfor aktsomhetsområder må reell flomfare utredes iht. NVE sine retningslinjer beskrevet i «Flaum- og skredfare i arealplanar, 2011» (Norges Vassdrags- og Energidirektorat, 2014).

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 m.m.

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 2. 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 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 3. 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 flomutsattområde skal det fastsettes sikkerhetsklasse for flom etter tabell i § 7-2. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at 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, 2017).

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 konsekvensreducerende tiltak for utsatte boliger. Eventuelle skader o.l. må rettes opp i ettertid.

For havnivåstigning bør ny 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.	Uønsket 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 illustrer 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:
 - o Gjennomgå materialet for å se konsekvenser for bygninger i de områdene som er kartlagt.
 - o Bruke materialet i framtidige reguleringsplaner.
 - o Heve terreng ved nybygging, ha krav til høyde på byggegrunn.
 - o Gjennomgå konsekvensreduserende tiltak i Larvik Havn
 - o Etablere gode varslingsrutiner og informasjon til befolkningen og aktuelle grunneiere, også førvarsel.



Figur 4. 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.

Eksisterende barrierer og tiltak

Ingen

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.

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.

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.

Eksisterende barrierer og tiltak

Ingen

Sårbarhetsvurdering

Områder med støyfølsomme formål vil være særlig sårbare for støy, herunder skole, sykehus og bolig. Disse bør ikke ligge i gul eller rød støysone, 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

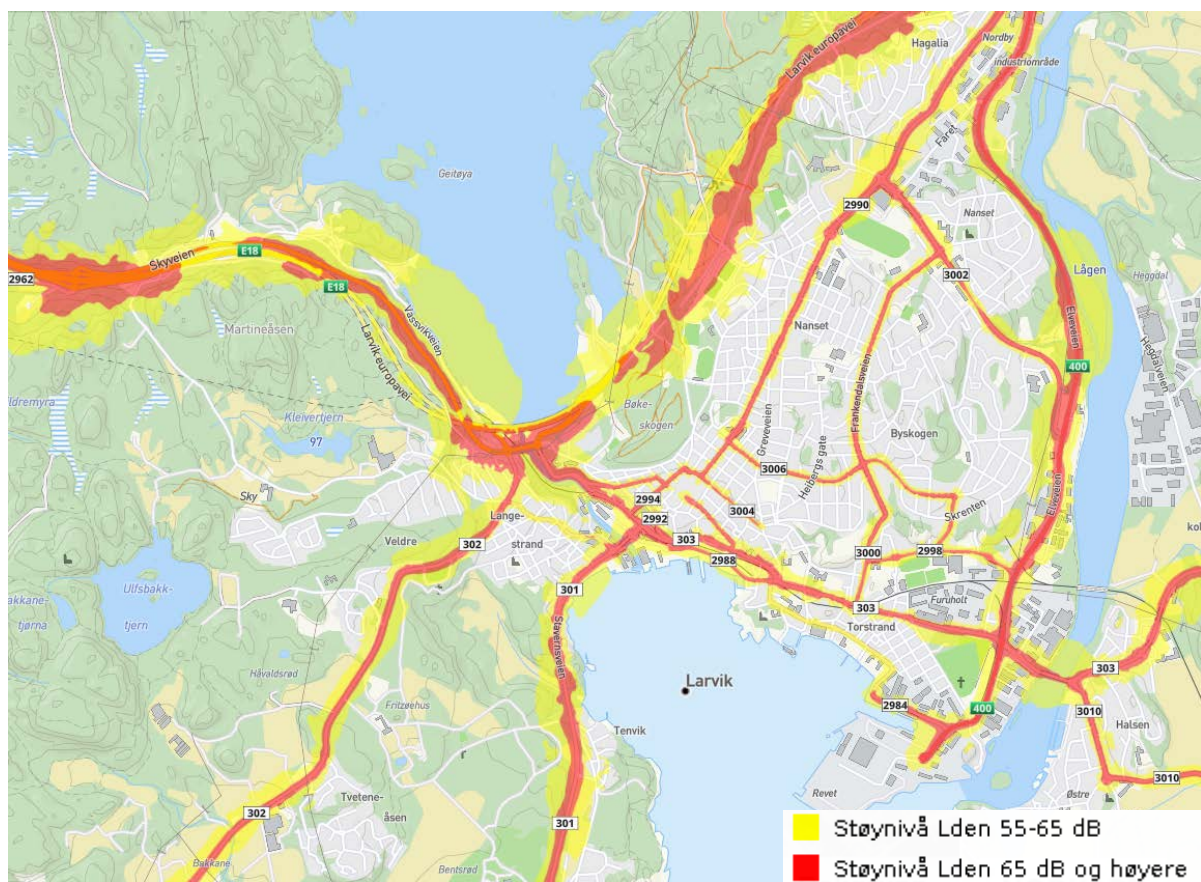
Målinger og registreringer utføres jevnlig av Statens vegvesen, og regnes som svært pålitelige. Usikkerhet vurderes som lav.

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 5. Støyvarselskart (Kommunekart 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 trafikksikkerhetstiltak.

Sårbarhetsvurdering

Ved trafikkulykker på lokalt vegnett vil det bli stengt vei og omkjøring. Dersom viktige hovedfartsårer stenges vil det bli kødannelse/trafikale 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. Konsekvenser for stabilitet vil være avhengig av hvor ulykken inntreffer.

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 Trafikksikkerhetsplan 2018 – 2021. Områder som er foreslått å omfatte næring og industri som vil øke mengden tungtrafikk bør vurderes spesielt nøye.
- Kart for ulykkes forekomster og alvorlighetsgrad kan uthentes fra Statens vegvesen.

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.

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

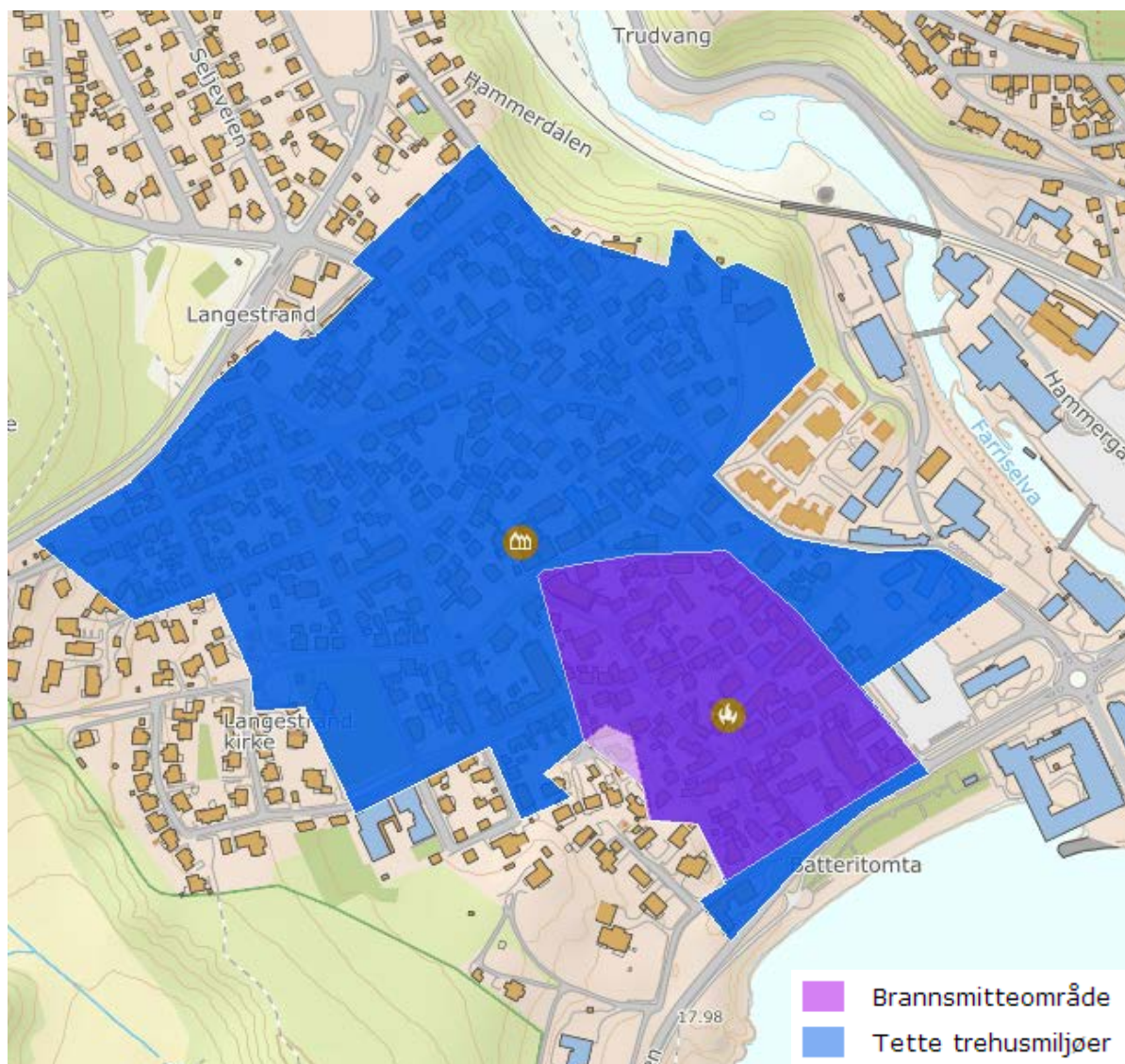
Sannsynlighet for, og konsekvenser ved brann vil være avhengig av flere forhold og faktorer. Det forutsettes at gjeldende krav og forskrifter ivaretas. Usikkerhet vurderes som høy.

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 6. 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

Ved mistanke om forurensning i grunnen er tiltakshaver pliktet til å 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

Middels.

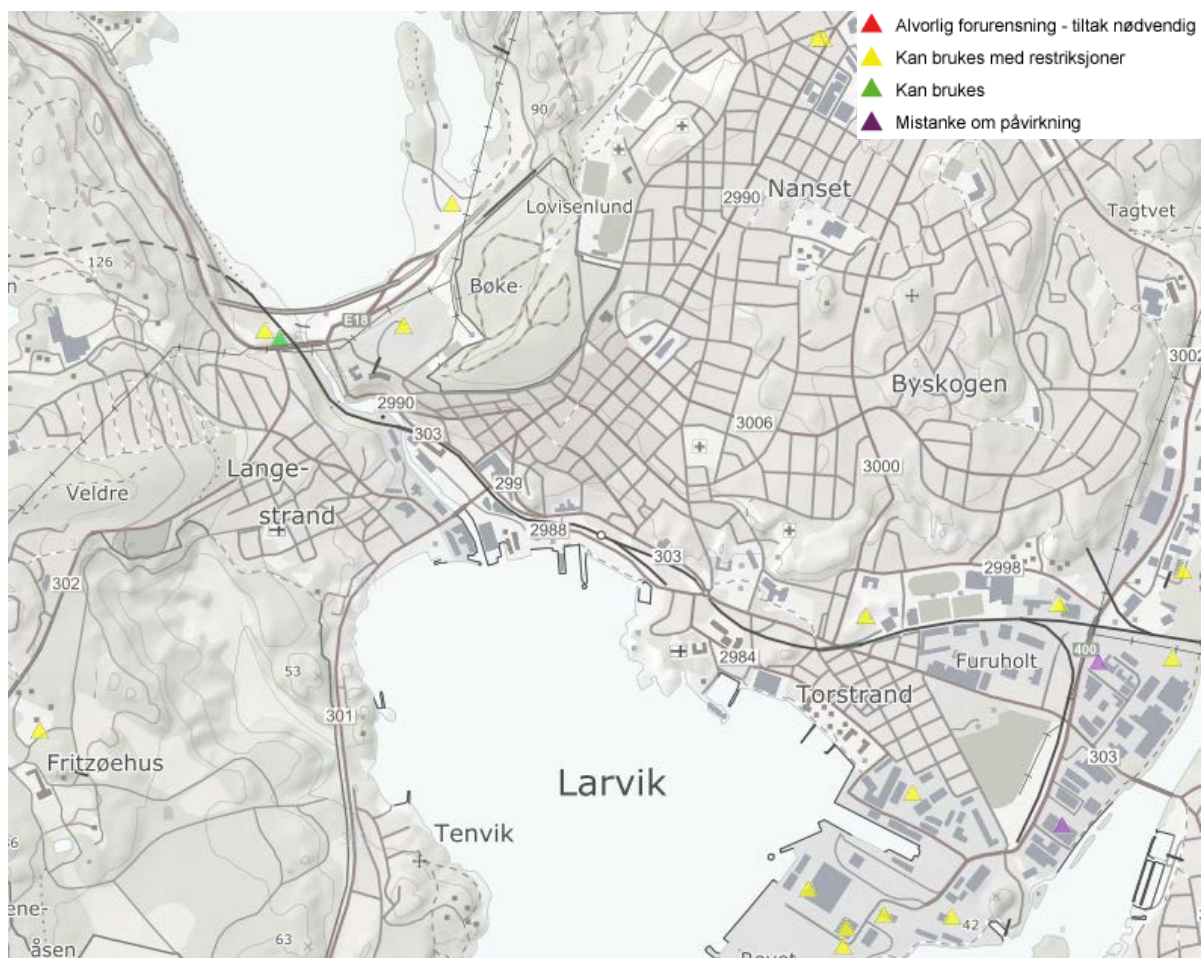
Det kan finnes områder med forurenset grunn som ikke er kartlagt.

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 7. Utsnitt kart over kartlagte områder med forurensset grunn (Miljødirektoratet)

4.2.9 Nærhet til nedslagsfelt drikkevann

Beskrivelse av uønsket hendelse

Forurensing av drikkevann for området.

Årsak(er)

Bygging nær nedslagsfelt for drikkevann kan forurense drikkevannet for området.

Eksisterende barrierer og tiltak

Hensynssone i gjeldene 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 i liv og helse, og kan i ytterste konsekvens føre til tap av liv.

Vurdering av usikkerhet

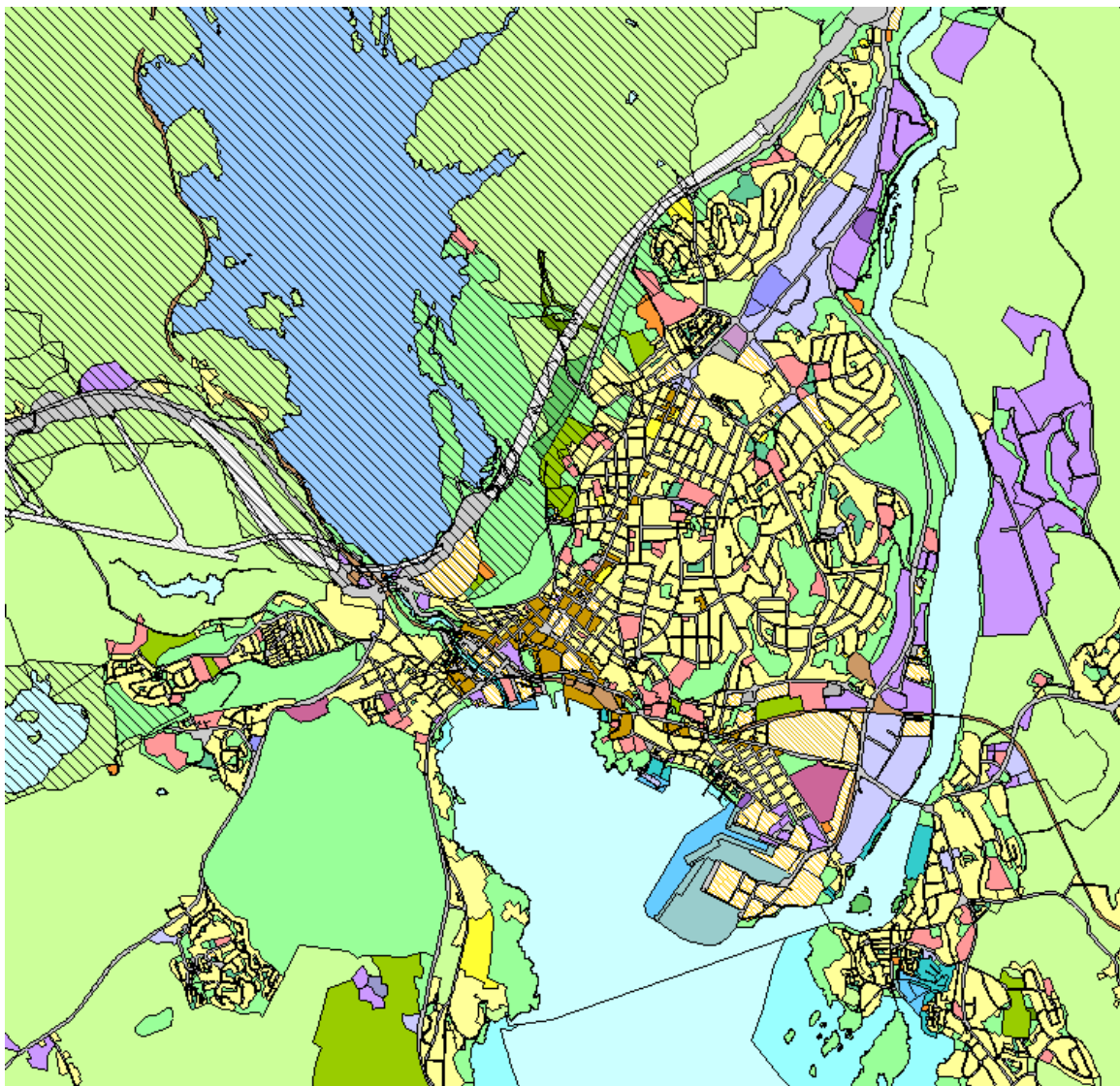
Usikkerhet vurderes som lav.

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 nedslagsfelt for drikkevann.



Figur 8. Hensynssone i kommuneplanen for nedslagsfelt for drikkevann (Kart 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 risikomatrisen. 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 9: Risikomatrise – 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.

Tilknyttet uønsket(de)		
ID	hendelse(r)	Tiltak
1	Kvikkleireskred	- Ved utbygging i/nært registrerte aktsomhetsområder må det dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet mot naturfare iht. TEK17. - Stille krav til gjennomføring av grunnundersøkelser før tillatelse til utbygging.
2	Flom i elver og bekker	- 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 flomhensynssoner og planbestemmelser.
3	Havnivåstigning og stormflo	- Utarbeide kart som illustrer hvilke områder som vil bli berørt av fremtidig havnivåstigning. Dette bør legges til grunn ved detaljregulering, 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)

Tilknyttet uønsket(de)		
ID	hendelse(r)	Tiltak
4	Overvannsflom	• 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 flomveiene. 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 i aktsomhetskart for flomfare. Utredningen skal gi grunnlag for å vurdere om tiltaket er forsvarlig, og behovet for forebyggende sikringstiltak.
5	Trafikkstøy	• Det må gjennomføres mer detaljerte vurderinger av støyeksponering og aktuelle tiltak ved utbyggingsplaner som medfører økt risiko for dette.
6	Trafikkulykker	• Nye utbygginger og områder bør vurderes i sammenheng med Larvik kommunes Trafikksikkerhetsplan 2018 – 2021.
7	Brann i bygninger	• 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).
8	Forurensing i grunn	• Det bør gjennomføres miljøteknisk grunnundersøkelser der risikoen er identifisert, for å vurdere om områdene kan utbygges og før utbygging og med eventuelle tiltak.
9	Nærhet til nedslagsfelt drikkevann	• Ivaretagelse og videreføring av hensynssone for nedslagsfelt for drikkevann.

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. (2016). Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016). 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. [Internett]
<https://kommunekart.com/klient/larvik/pluss>

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

Larvik kommune. (2017). Kommuneplanens arealdel 2015-2027. Vedlegg 3: Risiko- og sårbarhetsanalyse.

Larvik kommune. (2017). Kommunedelplan for Stavern by 2015-2027. Vedlegg 3: Risiko- og sårbarhetsanalyse.

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/

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=arealinformasjon&bgLayer=graa_tone_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
	Eksplosjon	Eksplosjon i industrivirksomhet	Nei
		Eksplosjon i tankanlegg	Nei
		Eksplosjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager	Nei
		Dambrudd	Nei

Hendelses- type	Kategori	Eksempler	Til stede
	Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastruktur er	Distribusjon av forurenset drikkevann	Nei
		Bortfall av energiforsyning	Nei
		Bortfall av telekom/IKT	Nei
		Svikt i vannforsyning	Nei
		Svikt i avløpshåndtering/overvannshåndt ering	Nei
		Svikt i fremkommelighet for personer varer og personer	Nei
		Svikt i nød- og redningstjenesten - Slukkevannforsyning - Utrykningstid - Adkomst for utrykningskjøretøy	Nei



Larvik
kommune

larvik.kommune.no