



Kvitsøy kommune

---

# Risiko- og sårbarhetsanalyse

---

Revisjon av Leiasundet  
PlanID 2021002

**COWI**

# Risiko- og sårbarhetsanalyse

**Oppdragsnr.**

A257541

**Dokumentnr.****Versjon**

01

02

**Utgivelsesdato**

19.03.2024

25.09.2024

**Beskrivelse**

Revisjon iht. DSB 2017

Justering etter 1. gangsbehandling

**Utarbeidet**

ADBN

ELFN

**Kontrollert**

LHCN

ADBN

**Godkjent**

MIBG

MIBG

# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>4</b>
1.1	Bakgrunn.....	4
1.2	Planområdet .....	4
1.3	Metode .....	5
1.4	Usikkerhet i ROS-analysen.....	5
<b>2</b>	<b>Analyse av risiko</b> .....	<b>6</b>
2.1	Vurdering av sannsynlighet og konsekvens .....	7
2.2	Sjekkliste .....	8
2.3	Radon .....	12
2.4	Skader ved forventet havnivåstigning/springflo .....	13
2.5	Bebyggelse med spesielt stor fare for brannspredning .....	14
2.6	Brannvannsforsyning mengde og trykk .....	14
2.7	Trafikksikkerhet for gående og syklende .....	15
2.8	To adkomstveier for rednings- og slukkemannskap .....	15
<b>3</b>	<b>Evaluering av risiko</b> .....	<b>16</b>
3.1	Risikomatrise .....	16
3.2	Risikoreducerende tiltak .....	17
3.3	Evaluering .....	19
<b>4</b>	<b>Konklusjon</b> .....	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>Kilder</b> .....	<b>21</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Rambøll utarbeidet risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for reguleringsplanen som del av arbeidet i 2016. COWI har bistått Kvitsøy kommune med å revidere planmaterialet, og har i den sammenheng oppdatert ROS-analysen iht. ny veileder fra DSB – *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (2017).

Metodikken er basert på identifikasjon av uønskede hendelser og farer gjennom en sjekklister. Vi vurderer sannsynlighet og konsekvens for de identifiserte hendelsene og sammenstiller dem i en risikomatrix. Det er også fremmet forslag til avbøtende tiltak.

ROS-analysen gjennomføres for å tilfredsstille kravet til Plan- og bygningsloven § 4-3, og har tatt utgangspunkt i maler for utarbeidelse av ROS-analyse fra Statsforvalteren i Rogaland.

## 1.2 Planområdet

Planområdet omfatter 212,9 daa i Leiasundet på Kvitsøy. For øvrig omtale av reguleringsplanen og tiltaket, se planbeskrivelsen.

Risiko- og sårbarhetsanalysen omfatter både planområdet, og eksterne hendelser eller farer som kan få konsekvenser for tiltaket. Det gjelder både hendelser som oppstår på grunn av tiltaket og hendelser som oppstår uavhengig av det, men som kan få konsekvenser for tiltaket.

## 1.3 Metode

ROS-analysen er utformet med utgangspunkt i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps veileder for *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (2017), og er tilpasset andre veiledere og maler, i tråd med kommunale angivelser av ROS-analyser i reguleringsplaner. Analysens omfang er tilpasset planforslagets innhold og kompleksitet, samtidig som den tilfredsstillende krav om risiko- og sårbarhetsanalyse gitt i Plan- og bygningslovens § 4-3:

### § 4-3 Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse

*Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.*

*Kongen kan gi forskrift om risiko- og sårbarhetsanalyser.*

ROS-analysen baseres på offentlig tilgjengelig materiale (databaser) og grunnlagsinformasjon.

Det videre innholdet i dokumentet utgjør hoveddelen av ROS-analysen og består av følgende deler:

1. *Analyse av risiko.* Basert på sjekkliste med vurdering av sannsynlighet, konsekvens og risiko for i alt 55 forskjellige hendelser/situasjoner
2. *Evaluering av sannsynlighet og konsekvens.* Inkluderer en risikomatrix og beskrivelse av risikoreducerende tiltak
3. *Oppsummering og konklusjon*

En nærmere beskrivelse av metode for de enkelte delene i analysen er presentert under de aktuelle kapitlene i rapporten.

ROS-analysen avdekker hvilke områder det er nødvendig med ytterligere undersøkelser eller avbøtende tiltak slik at forslaget til regulering kan fremmes. Analysen gir grunnlag for eventuelle hensynssoner i plankartet og utforming av reguleringsbestemmelser.

## 1.4 Usikkerhet i ROS-analysen

ROS-analysen er gjennomført på bakgrunn av eksisterende grunnlagsmateriale, kjente data og registreringer, stedsanalyse, trafikknotat og forslag til regulering. ROS-analysen er gjennomført på reguleringsnivå og vil følgelig ikke fange opp alle variabler og detaljer som fremkommer på et senere tidspunkt i prosjektet.

Generelt sett vil all menneskelig aktivitet innebære en viss risiko. I analysen er sannsynlighet for og konsekvens av ulykker og hendelser forsøkt kvantifisert. I dette ligger det en betydelig grad av usikkerhet, ettersom det mangler både informasjon og metoder som gir eksakte beregninger. Dette er en enkel ROS-analyse. Den er basert på kjent dokumentasjon og faglige vurderinger. Det er ikke gjort spesifikke beregninger eller utredninger. Målet er å identifisere hvilke risikoer som endres som følge av tiltaket og som man skal ta hensyn til i planleggingen og gjennomføringen av prosjektet.

## 2 Analyse av risiko

For å kartlegge risiko er det brukt en sjekkliste for vurdering av sannsynlighet, konsekvens og risiko for i alt 55 ulike hendelser/situasjoner.

Sjekklisten er ikke komplett og benyttes i denne sammenheng som et hjelpemiddel for identifisering av risiko- og sårbarhetsforhold. Noen overskrifter kan være unøyaktige for akkurat dette prosjektet.

For å få vurdere aktuelle hendelser, er det hentet gjelder informasjon i eksisterende databaser, utkast til detaljregulering og faglig utredninger. Til sammen gir det et tilstrekkelig utfyllende risikobilde av planområdet.

De identifiserte risikoene er i dette kapitlet angitt uten risikoreduserende tiltak. Hvis en hendelse i sjekklisten er identifisert som en aktuell fare/uønsket hendelse vil den bli nærmere analysert i senere kapittel. Hendelser som ikke ansees som aktuelle er ikke videre utredet.

## 2.1 Vurdering av sannsynlighet og konsekvens

Vurdering av sannsynlighet for uønsket hendelse er delt inn i følgende kategorier:

1. Lite sannsynlig / ingen tilfeller: Mindre enn en gang i løpet av 50 år. Kjenner ingen tilfeller, men kan ha hørt om tilsvarende i andre områder.
2. Mindre sannsynlig/ kjenner tilfeller: En gang i løpet av 10–50 år. Kjenner ett tilfelle i løpet av en 10-års periode
3. Sannsynlig/ flere enkelttilfeller: En gang i løpet av 1–10 år. Skjer årlig/kjenner til tilfeller med kortere varighet
4. Meget sannsynlig/periodevis, lengre varighet: Mer enn en gang i løpet av ett år. Skjer månedlig/ forhold som opptrer i lengre perioder, flere måneder
5. Svært sannsynlig/kontinuerlig: Skjer ukentlig/forhold som er kontinuerlig tilstede i området.

Tabell 2-1: Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser/farar er delt inn i tre kategorier: liv og helse; stabilitet og materielle verdier, iht. metodikk fra DSB (2017)

Konsekvens	Liv og helse	Stabilitet	Materielle verdier
<b>1 Ubetydelig/ufarlig</b>	Ingen personskader	Manglende dekning av grunnleggende behov eller forstyrrelser i dagliglivet for under 50 personer i under 2 dager.	Økonomiske tap inntil 30.000,-
<b>2 Mindre alvorlig/en viss fare</b>	Få/små personskader	Manglende dekning av grunnleggende behov eller forstyrrelser i dagliglivet for under 200 personer i under 2 dager.	Økonomiske tap mellom 30.000,- og 300.000,-
<b>3 Betydelig/kritisk</b>	Alvorlige personskader	Manglende dekning av grunnleggende behov eller forstyrrelser i dagliglivet for under 200 personer i under 7 dager.	Økonomiske tap mellom 300.000,- og 3. mill. kr
<b>4 Alvorlig/farlig</b>	Alvorlige personskader/en død	Manglende dekning av grunnleggende behov eller forstyrrelser i dagliglivet for under 1000 personer i under 2 dager.	Økonomiske tap mellom 3 og 30 mill. kr
<b>5 Svært alvorlig/katastrofalt</b>	Personskader med en eller flere døde	Manglende dekning av grunnleggende behov eller forstyrrelser i dagliglivet for under 1000 personer i under 7 dager.	Økonomiske tap over 30 mill. kr

## 2.2 Sjekkliste

Tabell 2-2: Sjekkliste for mulige hendelser som kan få konsekvens for risiko- og sårbarhet i planområdet

Nr.	Hendelse/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlig	Konsekvens	Risiko	Kommentar
<b>Naturgitte forhold</b>						
1	Er området utsatt for snø- eller steinskred?	Nei				Planområdet er ikke utsatt for snø eller steinskred.
2	Er det fare for utglidning (er området geoteknisk ustabil)?	Nei				Det er ikke registrert ustabile grunnforhold slik som marine sedimenter og kvikkleire innenfor planområdet.
3	Er området utsatt for overvannsproblematikk.	Nei				Mye landbruksareal med brukbar fordrøyning. Kort vei til havet. Ingen kjente særskilte problemer knyttet til overvann og flomveier ved store nedbørmengder.
4	Er området utsatt for flom i elv/bekk/lukket bekk?	Nei				
5	Er det radon i grunnen?	Ja	Usikkert	3 Betydelig	6	Radonsikring ivaretas i TEK17.
6	Skader ved forventet havnivåstigning/springflo?	Ja	5 Svært sannsynlig/kontinuerlig	4 Alvorlig	20	Framtidig havnivåstigning +2,35 m legges til grunn, og området er utsatt for 200-års stormflo
<b>Værforhold</b>						
7	Er området spesielt vindutsatt?	Nei				Leiasundet er relativt lunt i Kvitøysammenheng.
8	Er området spesielt nedbørutsatt?	Nei				
9	Vi klimaendringer medføre økt havstigning?	Ja	5 Svært sannsynlig/kontinuerlig	4 Alvorlig	20	Framtidig havnivåstigning +2,35 m legges til grunn, og området er utsatt for 200-års stormflo
<b>Natur og kulturområder, medfører planen skade på</b>						
10	Sårbar flora/fauna/fisk eller rødlistearter?	Nei				Ikke relevant for konsekvenser for liv og helse, stabilitet eller materielle verdier.
11	Verneområder, herunder kulturlandskap eller bymiljø?	Nei				Ikke relevant for konsekvenser for liv og helse, stabilitet eller materielle verdier.
12	Kulturminner (automatisk fredete) eller verneverdige bygg?	Nei				Ikke relevant for konsekvenser for liv og helse, stabilitet eller materielle verdier.



Infrastruktur, vil utilsiktede/ukontrollerte hendelser som kan inntreffe på nærliggende transportåre utgjøre en risiko for området?						
13	Hendelser på vei?	Ja	1 Lite sannsynlig	2 Mindre alvorlig	2	Lave hastigheter innenfor planområdet
14	Hendelser i tunnel?	Nei				
15	Hendelser på jernbane?	Nei				
16	Hendelser på metro (T-bane)?	Nei				
17	Hendelser på trikk (sporvogn)?	Nei				
18	Hendelser i luften (flyaktivitet)?	Nei				
19	Vil drenering av området føre til oversvømmelse i nedenforliggende områder?	Nei				
Infrastruktur/ Industri, Vil utilsiktede/ukontrollerte hendelser som kan inntreffe i nærliggende virksomheter (industriforetak etc.), utgjøre en risiko for området?						
20	Utslipp av giftige gasser/væsker?	Ja	1 Lite sannsynlig	3 Betydelig	3	Det stilles krav til type industri innenfor planområdet.
21	Akuttutslipp til sjø/vassdrag?	Ja	1 Lite sannsynlig	3 Betydelig	3	Det stilles krav til type industri innenfor planområdet.
22	Akuttutslipp til grunn?	Ja	1 Lite sannsynlig	3 Betydelig	3	Det stilles krav til type industri innenfor planområdet.
23	Avrenning fra fyllplasser?	Nei				
24	Ulykker fra industri med storulykkepotensiale?	Nei				
25	Støv/støy/lukt fra industri?	Nei				Det stilles krav til type industri innenfor planområdet.
26	Kilder for uønsket stråling?	Nei				
27	Elektromagnetiske felt ved høyspentledninger	Ja	1 Lite sannsynlig	3 Betydelig	3	Nettstasjon i området
28	Ulykker med farlig gods (brennbar/farlig veske el. gass/eksplosiver mv.)	Nei				
29	Er det bebyggelse med spesielt stor fare for brannspredning?	Ja	1 Lite sannsynlig	4 Alvorlig	4	Eldre bebyggelse med mindre enn 8 m avstand mellom bygningene og brannskiller etter eldre lovgivning. Det er ingen kjente historiske tilfeller av brannspredning.

30	Utslipp av eksplosjonsfarlige/brennbare gasser/væsker?	Nei				
<b>Medfører bortfall av tilgang på følgende tjenester spesielle ulemper for området?</b>						
31	Elektrisitet (kraftlinjer)?	Nei				
32	Teletjenester?	Nei				
33	Vannforsyning?	Ja	1 Lite sannsynlig	3 Betydelig	3	Begrenset slokkevann ved brann
34	Renovasjon/spillvann?	Nei				
<b>Dersom det går høyspentlinjer ved/gjennom området</b>						
35	Påvirkes området av magnetisk felt fra el. linjer?	Ja	1 Lite sannsynlig	3 Betydelig	3	Nettstasjon i området
36	Er det spesiell klatrefare i forbindelse med master?	Nei				
<b>Er det spesielle farer forbundet med bruk av transportnett for gående, syklende og kjørende innenfor området?</b>						
37	til skole/barnehage?	Ja	2. Mindre sannsynlig	3. Betydelig	6	Det er utarbeidet et fagnotat for trafikk.
38	til nærmiljøanlegg? (idrett etc.)	Ja	2. Mindre sannsynlig	3. Betydelig	6	Det er utarbeidet et fagnotat for trafikk.
39	til forretning etc.?	Ja	2. Mindre sannsynlig	3. Betydelig	6	Det er utarbeidet et fagnotat for trafikk.
40	til busstopp?	Ja	2. Mindre sannsynlig	3. Betydelig	6	Det er utarbeidet et fagnotat for trafikk.
<b>Er området påvirket/forurenset fra tidligere virksomheter?</b>						
41	Gruver: åpne sjakter; steintipper etc.	Nei				
42	Militære anlegg: fjellanlegg, piggrådsperringer	Nei				
43	Industrivirksomhet, herunder avfallsdeponering?	Nei				
44	Forurenset grunn?	Nei				
<b>Omgivelser</b>						
45	Er det regulerte vannmagasiner i nærheten, med spesiell fare for usikker is?	Nei				
46	Finnes det naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare (stup etc.)?	Nei				
47	Luftforurensning	Nei				
48	Støy – trafikkstøy	Nei				

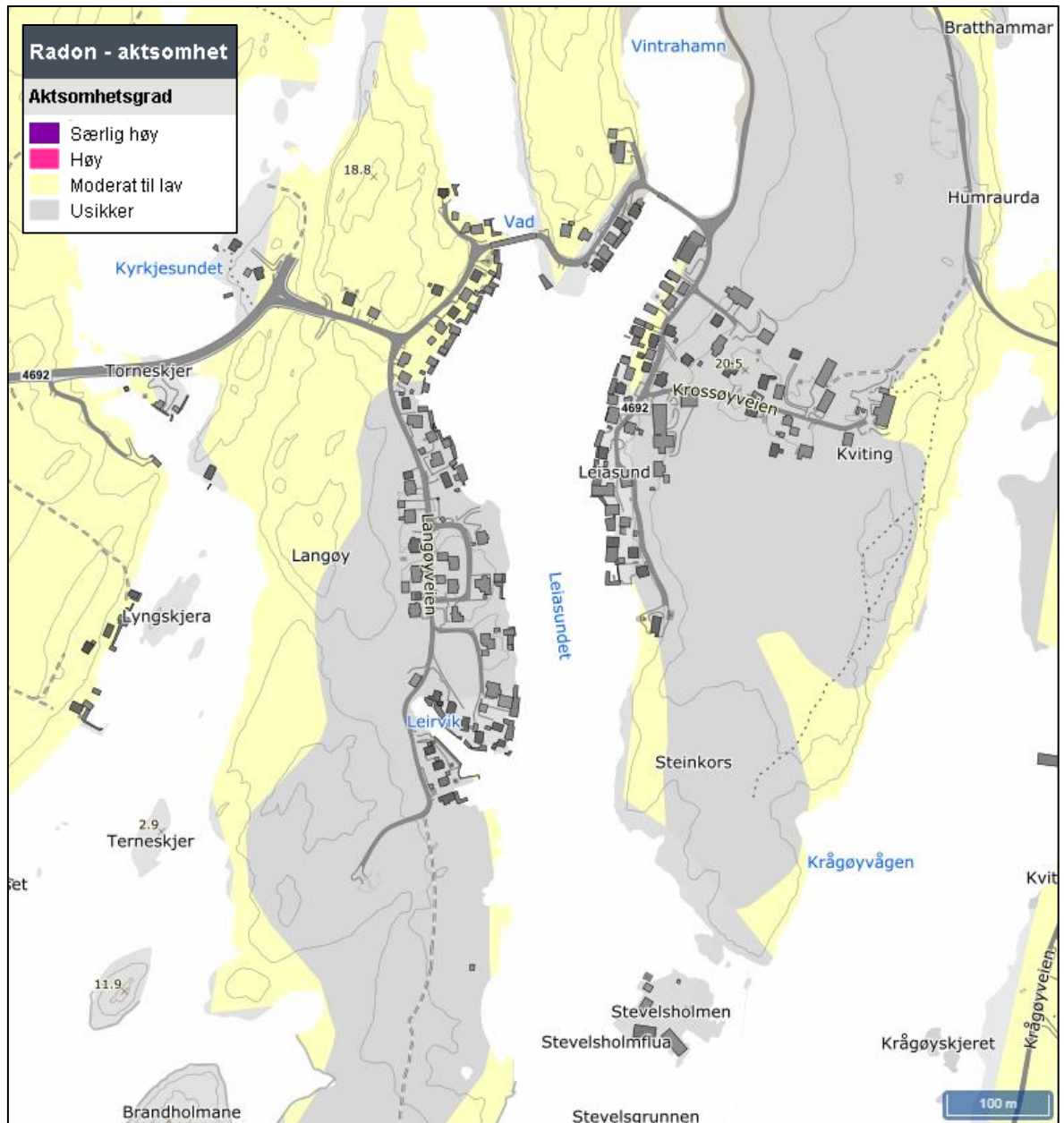
49	Utslipp til sjø	Nei				Eksisterende avløpsledninger fra enkelte boliger til sjø, uten rensing. Hendelse medfører ingen ekstraordinære konsekvenser for liv og helse, stabilitet eller materielle verdier.
<b>Ulovlig virksomhet, sabotasje og terrorhandlinger</b>						
50	Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/terrormål?	Nei				
51	Finnes det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten?	Nei				
<b>Branssikkerhet</b>						
52	Omfatter planområdet spesielt farlige anlegg?	Nei				
53	Har området tilstrekkelig brannvannsforsyning (mengde og trykk)?	Ja	3 Sannsynlig	4 Alvorlig	12	Enkelte deler av området har eldre ledningsnett med for liten brannvannskapasitet
54	Har området to adkomstveier for rednings- og slukkemannskap?	Ja	1 Lite sannsynlig	4 Alvorlig	4	Krossøy har i dag kun en adkomst for rednings- og slukkemannskap på land.
55	Vil planforslaget medføre redusert fremkommelighet for rednings- og slukkemannskap for tilliggende bebyggelse?	Nei				

**Følgende hendelser og situasjoner vurderes som aktuelle farer og uønskede hendelser:**

- Nr. 5                      *Radon*
- Nr. 6 og 9              *Skader ved forventet havnivåstigning/springflo*
- Nr. 29                    *Bebyggelse med spesielt stor fare for brannspredning*
- Nr. 33 og 53            *Brannvannsforsyning – mengde og trykk*
- Nr. 37–40                *Trafikksikkerhet for gående og syklende*
- Nr. 54                    *To adkomstveier for rednings- og slukkemannskap*

I det følgende kommenteres de overnevnte farene og hendelsene.

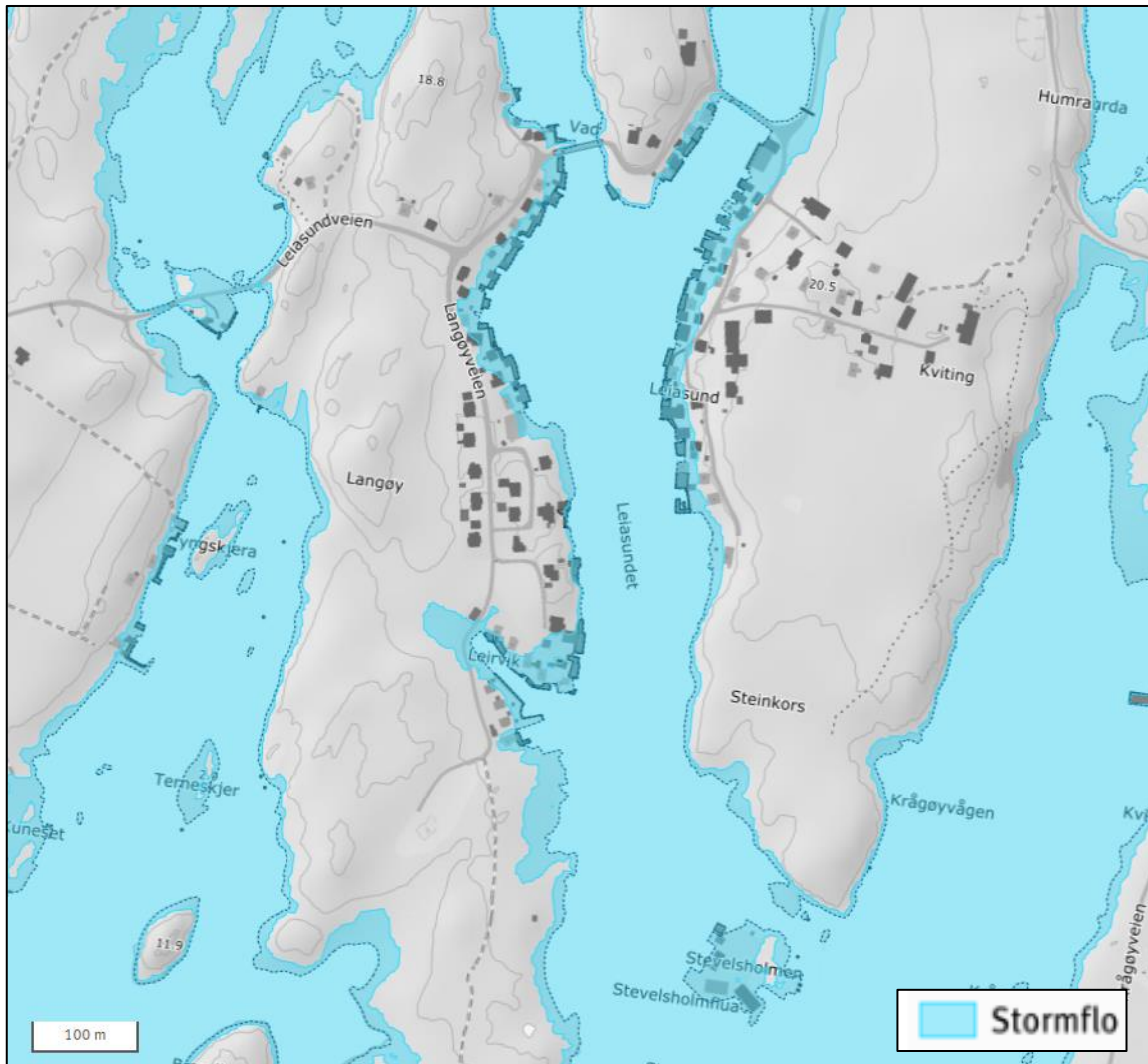
## 2.3 Radon



Figur 2-1: Oversiktskart over aktsomhetsområder for radon i grunnen. Kilde: NGU og DSA - Nasjonalt aktsomhetskart for radon.

Flere bebygde deler av planområdet er i *Nasjonalt aktsomhetskart for radon* markert som usikkert for forekomst av radon (Figur 2-1). Øvrige områder er merket med moderat til lav grad av aktsomhet. Sikring mot skade fra radon er ivaretatt i gjeldende byggt teknisk forskrift – TEK17.

## 2.4 Skader ved forventet havnivåstigning/springflo



Figur 2-2: Oversiktskart over havnivå ved stormflo med 200-årsintervall, i 2090. Kilde: DSB – Se havnivå

Klimaendringene vil føre til at havnivået stiger i løpet av det kommende århundret. For Kvitsøy kommune er denne stigningen vurdert som 80 cm for middel høyvann i 2090, i forhold til dagens havnivå<sup>1</sup>.

I gjeldende kommuneplan er det vurdert at 235 cm er tilstrekkelig for å ivareta hensynet til stormflo med 200-års returperiode, ved framtidig havnivå<sup>2</sup>. Dette nivået er basert på sammenfallende økt havnivå, stormflo, vindretning og bølgepåvirkning, samt en sikkerhetsmargin. Nivået legges til grunn for bygninger i sikkerhetsklasse 2 (190cm stormflo ved 200-års returnivå, 40cm bølgepåvirkning og en sikkerhetsmargin på 5 cm). Iht. vurdering av bølgepåvirkning på Kvitsøy (*ibid.*) kan en «se bort fra bølgepåvirkning under dimensjonerende stormflohendelser (TEK 17) i de bebygde sundene på sørsiden av Kvitsøy», da disse generelt er skjermet fra direkte bølgepåvirkning.

Reguleringsplanen viderefører flomfarenivå 235 cm fra kommuneplanen, samt reguleringsbestemmelser knyttet til denne.

<sup>1</sup> Direktorat for sikkerhet og beredskap / Kartverket, 2024: *Se havnivå* – <https://kartverket.no/til-sjos/se-havniva>

<sup>2</sup> Asplan Viak, 2020: *Bølgepåvirkning på Kvitsøy – sammenfall av bølger og stormflo*

Illustrasjonen over gir et inntrykk på hvordan en framtidig stormfløssituasjon kan påvirke bebyggelse og infrastruktur rundt Leiasundet (Figur 2-2). Vi ser at broen mellom Langøy, Hellesøy og Krossøy, samt kryss mellom Krågøyveien og Leiasundveien, oversvømmes. Videre er så godt som all eksisterende bebyggelse mellom veiene og havet flomutsatt. Søndre del av Langøyveien vil også være flomutsatt.

Dette innebærer en risiko spesielt med tanke på ambulanse- og brannutrykning ved stormflo, og sammenfall med risiko knyttet til få tilkomster til Leiasundet (kap. 2.7). Ved framtidig E39 Rogfast, vil det være mulig å anvende framtidig gangvei mellom tunnelinnslag på Krossøy, og Leiasundet, som alternativ adkomstmulighet. Eventuell utbedring av dagens bruer, og heving av dagens veier, kan også vurderes som tiltak for å sikre tilkomst ved en flomsituasjon, og sammenfallende nytte for bedret trafikkflyt over bruene. Tekniske muligheter for utvidelse og/eller heving av bru er ikke vurdert som del av dette reguleringsplanarbeidet.

## 2.5 Bebyggelse med spesielt stor fare for brannspredning

Bebyggelsen i Leiasundet er av Riksantikvaren ikke definert som *tett trehusområde*, men eldre, verneverdig bebyggelse er ikke oppført iht. dagens brannkrav.

Avstand mellom byggene er mindre enn 8 meter og det er rimelig å anta at bygningene ikke er oppført med dagens krav til brannskiller mellom bygningene. Det vurderes derfor til å være fare for brannspredning i den mer tettbygde, eldre bebyggelsen langs sjøen.

Brannkrav for nye tiltak ivaretas i gjeldende teknisk forskrift TEK17. Eiere har for øvrig et ansvar for å sikre hus og eiendom gjennom lokale tiltak som rydding og røykvarslere.

## 2.6 Brannvannsforsyning mengde og trykk

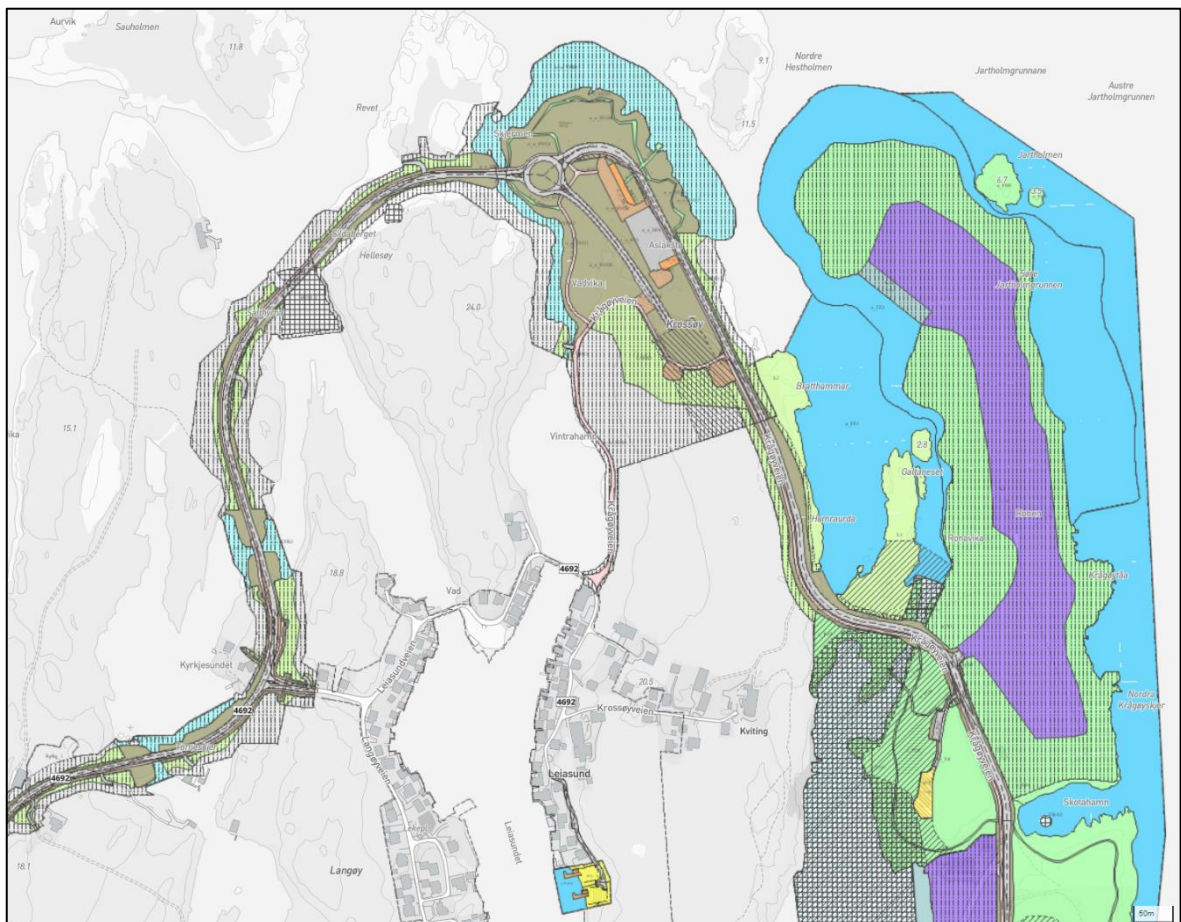
Deler av ledningsnett i Leiasundet er gammelt og underdimensjonert i forhold til gjeldende krav for slokkevann ved brann. Dette innebærer en risiko for manglende slokkekapasitet, da brannvesenet ikke godkjenner sjøvann som slokkemiddel.

## 2.7 Trafikksikkerhet for gående og syklende

Fv. 4692 *Leiasundveien* gjennom Leiasundet er i dag smal, med krappe kurver og dårlig sikt. Fra Statens vegvesens sin kartdatabase *Vegkart* viser tall fra 2022 at årstdøgnetrafikk (ÅDT) på Fv. 4692 innenfor reguleringsplanens område er ca. 400 kjøretøy per døgn, basert på skjønn, med fartsgrense 30 km/t.

## 2.8 To adkomstveier for rednings- og slukkemannskap

Hellesøy og Krossøy har kun en adkomstvei for rednings- og slukkemannskap. Ved framtidig E39 Rogfast, vil det være mulig å anvende framtidig gangvei mellom tunnelinnslag på Krossøy og Leiasundet, som alternativ adkomstmulighet til de eksisterende bruene mellom Langøy, Hellesøy og Krossøy (Figur 2-3).



Figur 2-3: Oversiktskart over vedtatte reguleringsplaner nær Leiasundet. Som del av planID 2016002 E39 Rogfast, *veg i dagen på Kvitsøy*, skal ny kjørbær gangvei opparbeides mellom tunnelutløp Rogfast og Leiasundet. Kilde: kommunekart.no.

Risikomomentet er utsatt for sammenfallende hendelse med stormflo. Da også vegstrekningene Krågøyveien, kryss Krågøyveien og Leiasundveien, og søndre del av Langøyveien også vil kunne stå under vann (kap. 2.4), kan tilkomst for rednings- og slukkemannskap til bebyggelse i Leiasundet være hindret, utover bruene. I slike tilfeller bør alternativ tilkomst vurderes via sjø og luft – ambulansebåt, brannbåt, ambulanshelikopter m.m. Det åpnes for å kunne utbedre ny bru mellom Krossøy og Hellesøy, for å kunne heve denne over flomnivå. Ved utbedring av bruene vil tilkomst til Hellesøy gå via framtidig gangvei mellom tunnelinnslag på Krossøy og Leiasundet, ved en flomsituasjon.

# 3 Evaluering av risiko

## 3.1 Risikomatrise

Risikomatrisen gir en kvantifiserbar og visuell fremstilling av risiko- og sårbarhetsanalysen, og bygger på resultater som fremgår av sjekklisten.

Tallverdiene øverst til venstre i hver celle i risikomatrisen angir risikoverdi. Hendelser i røde felt er ikke akseptable og krever tiltak. Det må vurderes tiltak for hendelser i gule felt, mens hendelser i grønne felt ikke har en signifikant risiko og risikoreduserende tiltak kan vurderes. Hendelser i grønne felt fra sjekklisten er ikke videreført som ekstraordinære risikomoment, i analysen.

Tabell 3-1: Risikomatrise – en kvantifiserbar og visuell fremstilling av risikobilde i planområdet

Konsekvens \ Sannsynlighet	1 Ubetydelig/ufarlig	2 Mindre alvorlig/en viss fare	3 Betydelig/kritisk	4 Alvorlig/farlig	5 Svært alvorlig/katastrofalt
5 Svært sannsynlig/kontinuerlig	5	10	15	20 <b>Havnivåstigning</b>	25
4 Meget sannsynlig/periodevis, lengre varighet	4	8	12	16	20
3 Sannsynlig/flere enkelttilfeller	3	6	9 <b>Radon</b>	12 <b>Brannvannsforsyning</b>	15
2 Mindre sannsynlig/kjenner tilfeller	2	4	6 <b>Trafikksikkerhet for gående og syklende</b>	8	10
1 Lite sannsynlig/ingen tilfeller	1	2 <b>Trafikkulykke på vei</b>	3 <b>Akutt utslipp av giftige gasser/væsker, til sjø eller til grunn</b> <b>Elektromagnetisk felt</b>	4 <b>Brannspredning</b> <b>Adkomstveger</b>	5



## 3.2 Risikoreduserende tiltak

Tabell 3-2: Risikoreduserende tiltak som bør vurderes innarbeidet i reguleringsplan og videre planer for tiltaket

Nr.	Hendelse	Beskrivelse av tiltak
5	Radon	Krav til radonsikring for nye tiltak og hovedombygging ivaretas av gjeldende lovverk på overordnet nivå.
6 og 9	Skader ved forventet havnivåstigning/springflo	Faresone flom legges inn i plankart, og bestemmelsene stiller krav om at det for nye tiltak tas særskilte hensyn til fremtidig havnivåstigning.  Det skal ikke tillates etablert rom for varig opphold under kote k+2,35.  Broer mellom Langøy, Hellesøy og Krossøy bør heves over framtidig havnivåstigning.
29	Bebyggelse med spesielt stor fare for brannspredning	Brannkrav for nye tiltak og hovedombygging ivaretas av gjeldende lovverk på overordnet nivå.
33 og 53	Brannvannsforsyning – mengde og trykk	Bestemmelsene stiller krav om at det før nye tiltak kan igangsettes, utarbeides tekniske planer for vannforsyning, herunder slokkevann for brann.  IVAR IKS har nylig vurdert brannvannsdekning i forbindelse med nye skole på Kvitsøy. Ved å oppfylle kravene til brannvannsdekning for ny skole, vil dette også føre til mer kapasitet for brannvannsdekning ellers på Kvitsøy.
37–40	Trafikksikkerhet for gående og syklende	Det er utarbeidet et fagnotat trafikk i forbindelse med planarbeidet. Notatet foreslår flere risikoreduserende tiltak:  <b>Tiltak 1:</b> Etablere fortau langs Langøyveien.  <b>Tiltak 2:</b> Etablering av felles gjesteparkering for tilreisende til Leiasundet.  <i>Det foreslås at gjesteparkering for tilreisende til Leiasundet, inkludert besøkende til kulturminne i området, benytter seg av felles innfartsparkering som skal etableres ved tunellpåhugget til E39 Rogfast. Fra innfartsparkeringen vil det være mulig å spasere trygt, på turstier og gang-/sykkelveier, de ca. 500 meterne til Leiasundet.</i>  <b>Tiltak 3:</b> Utvidet sving på Leiasundveien, forbi sjøhus i kryss ved Krågåveien, for bedre sikt.  <b>Tiltak 4:</b> Etablering av sambruksareal.  <i>Leiasundveien fra rundt Leiasundveien nr. 147 er smal, og slynger seg mellom bebyggelsen i kulturmiljøet i Leiasundet. Det foreslås at veien mot kaien opparbeides og utformes som et sambruksareal som prioriterer myke trafikanter, med mulighet for tilkomst for bil. Dette vil bidra til å dempe kjørehastigheten i området, og prioritere kjøring til egen bolig, samt myke trafikanter.</i>

		<p><b>Tiltak 5:</b> Etablere fartshumper.</p> <p><i>Fartshumper er et effektivt tiltak som tvinger motoriserte kjøretøy til å redusere farten. Det foreslås å etablere fartshumper i forkant av de mest siktkritiske punktene på fv. 4692 Leiasundveien.</i></p> <p><b>Tiltak 6:</b> Utbedring av siktforhold i krapp kurve på Hellesøy, og i kryss mellom Leiasundveien og Langøyveien.</p> <p><b>Tiltak 7:</b> Soneskilt.</p> <p><i>Det anbefales å bytte ut dagens 30-skilter til skilt for fartsgrensesone 30. Da er det kun nødvendig med skilt i starten av sonen, der overgangen fra fartsgrense 50 til 30 går i dag.</i></p> <p><b>Tiltak 8:</b> Kampanjer rettet motgående og syklende</p> <p><i>Det oppfordres til å gjennomføre kampanjer om hjelmbruk og refleksbruk. Fylkeskommunen, Statens vegvesen, Trygg Trafikk og Syklistenes Landsforening har jevnlig kampanjer med disse temaene.</i></p> <p><b>Tiltak 1, 3, 4 og 6 er inkludert i reguleringsplankart og tilhørende planbestemmelser. Øvrige tiltak kan gjennomføres uavhengig av reguleringsplanen.</b></p>
54	To adkomstveier for rednings- og slukkemannskap	<p>Ved etablering av E39 Rogfast, vil Krossøy få en sekundær adkomstvei i form av gangveg fra tunnelinnslaget ved Rogfast og fram til Leiasundet. Ved stormflo over veier og bruer må alternative fartøy benyttes for tilkomst til Hellesøy.</p>

### 3.3 Evaluering

Følgende tabell viser hvordan planforslaget endrer risikonivå for de enkelte uønskede hendelsene eller farene (Tabell 3-3). Det forutsettes at risikoreduserende tiltak gjennomføres som beskrevet i foregående kapittel. Tabellen baserer seg på følgende skala. (-) angir at risikoen ikke er relevant for den aktuelle fasen.

Redusert risiko	Økt risiko
-----------------	------------

Tabell 3-3: Endret risiko for uønskede hendelser etter gjennomføring av tiltak som inngår i planforslaget

Nr.	Hendelse	Endring i risiko	
		Anleggsfase	Permanent
5	Radon	-	Redusert risiko
6 og 9	Skader ved forventet havnivåstigning/springflo	Uendret risiko	Redusert risiko
29	Bebyggelse med spesielt stor fare for brannspredning	Uendret risiko	Uendret risiko
33 og 53	Brannvannsforsyning – mengde og trykk	Uendret risiko	Redusert risiko
37–40	Trafikksikkerhet for gående og syklende	Uendret risiko	Redusert risiko
54	To adkomstveier for rednings- og slukkemannskap	Uendret risiko	Redusert risiko

## 4 Konklusjon

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen har identifisert 6 aktuelle hendelser som har betydning for vurdering av risiko- og sårbarhet ved gjennomføring av reguleringsplanen:

- Nr. 5 *Radon*
- Nr. 6 og 9 *Skader ved forventet havnivåstigning/springflo*
- Nr. 29 *Bebyggelse med spesielt stor fare for brannspredning*
- Nr. 33 og 53 *Brannvannsforsyning – mengde og trykk*
- Nr. 37–40 *Trafikksikkerhet for gående og syklende*
- Nr. 54 *To adkomstveier for rednings- og slukkemannskap*

Det må rettes spesiell oppmerksomhet om havnivåstigning og trafikksikkerhet for gående og syklende.

Det er foreslått gjennomføring av avbøtende tiltak for flere av de identifiserte farer og uønskede hendelsene.

Ved å gjennomføre de foreslåtte tiltakene vil risikonivået holdes uendret eller reduseres på en tilfredsstillende måte når planen skal gjennomføres. Gjennomføringen av planforslaget innebærer at risikoen for uønskede hendelser stort sett reduseres i den permanente situasjonen.

## 5 Kilder

Arealis nettsted (Statens kartverk):  
<http://geo.ngu.no/kart/arealisNGU/>

Miljødirektoratet – Miljøstatus:  
[www.miljostatus.no/kart](http://www.miljostatus.no/kart)

Miljødirektoratet – Artsdatabanken:  
[www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)

NVE – Kvikkleire:  
<https://atlas.nve.no/>

Statens vegvesen – Vegdatabanken:  
[www.nvdb.no](http://www.nvdb.no)

Riksantikvaren – Kulturminner:  
[www.kulturminnesok.no](http://www.kulturminnesok.no)

NGU/DSA – Aktsomhetskart for radon:  
[https://geo.ngu.no/kart/radon\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/radon_mobil/)

DSB – Se Havnivå:  
<https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart>