

Klimasårbarhetsanalyse

Leka kommune



Foto: xxxxxxxxx. Beathe Mårvik

Sammendrag

Med bakgrunn i metodikken for ROS-analyser og relevante kilder (se kap xx side xx) er det gjennomført en overordnet analyse av klimasårbarhet for Leka kommune.

Klimatilpassing er nødvendig for å kunne møte framtidige klimaendringer og for å tåle dagens ekstremvær. Dersom vi ikke forbereder oss, vil klimaendringer og ekstremvær få store konsekvenser for samfunnets sårbarhet og kritiske samfunnsfunksjoner.

Leka kommune er med i nettverk for klimatilpassing i Trøndelag. Nettverket har vært en pådriver og kompetansestøtte i arbeidet med å gjennomføre klimasårbarhetsanalysen.

Metode for gjennomføring av analysen beskrives i kapittel 2. Her framgår kriterier for vurdering og klassifisering av grad av sannsynlighet (hvor ofte er det sannsynlig at hendelsen vil skje i Leka) og grad av konsekvens (hvor alvorlig vil det være at hendelsen skjer i Leka). Dette som viktig grunnlag for å **finne de hendelser som gir størst risiko for påvirkning i Leka**.

Resultat av analysen og Lekas klimasårbarhet framstilles samlet i kapittel 3 (risikomatrisen i tabellen på side 13), og viser sannsynligheten for at de klimarelaterte hendelser kan skje, graden av konsekvens av hendelsene og hvilke klimahendelser som gir størst risiko for påvirkning i Leka.

Vurdering av sannsynlighet for at ulike hendelse skal skje beskrives hver for seg i kapittel 4 og vurdering av konsekvenser ved ulike hendelser beskrives nærmere i kapittel 5.

Resultat for Leka:

Sårbarhetsanalysen gjennomført i Leka kommune viser at:

- **uakseptabel risiko** er knytta til *skog- og lyngbrann, havstigning, sterke vinder og stomflo*. Det må gjennomføres forebyggende tiltak og/eller beredskapstiltak for å redusere konsekvens.
- **tolerabel risiko** er knytta til *ekstremnedbør/ oversvømmelse, regnflom og tørke*. Tiltak bør vurderes for å redusere risiko.
- **akseptabel risiko** er knytta til *snøsmelteflom, isgang, fjellskred, jordskred, kvikkleireskred og løssnø/flak/sørpe*. Risikoen er ut ifra et samfunnssikkerhetsperspektiv ivaretatt av ordinære rutiner, ved tilsyn, lover og forskrifter.

Hvordan håndterer vi dette

Klimatilpasning skal innarbeides i all kommunal virksomhet. Strategi for dette foreslås i kapittel 7.

Innhold

1. Om klimasårbarhetsanalysen	6
1.1 Bakgrunn	6
1.2 Sentrale føringer	6
1.3 Framtidig klima i Leka - klimaprofil.....	6
1.4 Klimapåslag	8
1.4 Lokalt perspektiv – klimahistorikk og ekstreme værhendelser	8
2. Opplegg og metode	9
2.1 Mål	9
2.2 Sårbarhetsanalyse – metode for utledning av risikotabell	9
2.3 Definisjoner.....	11
3. Klimasårbarhet i Leka – samlet resultat av analyse	13
3.1 Oppsummering av sårbarhetsanalysen – klimamatriksen for Leka	13
Oppsummering på konsekvensområder	15
4. Analyse av sannsynlighet for klimarelaterte hendelser i Leka	16
4.1 Sannsynlighet for tørke.....	16
4.2 Sannsynlighet for skog- og lyngbrann	16
4.3 Sannsynlighet for havstigning.....	16
4.4 Sannsynlighet for Sterk vind	17
4.5 Sannsynlighet for stormflo	17
4.6 Sannsynlighet for ekstremnedbør og oversvømmelse	19
4.7 Sannsynlighet for flom - regnflom, snøsmelteflom og isgang	19
4.8 Sannsynlighet for fjellskred og steinskred/ steinsprang.	20
4.9 Sannsynlighet for skred i løsmasser	21
5. Konsekvenser av de høyeste risikofaktorene i Leka kommune	23
5.1 Konsekvens av tørke	23
5.2 Konsekvens av skog- og lyngbrann.....	23
5.3 Konsekvens av havstigning	24
5.4 Konsekvens av sterk vind og stormflo.....	24
5.5 Konsekvens av ekstremnedbør, oversvømmelse og regnflom.....	24
5.6 Konsekvens av steinsprang.....	25
6. Klimarisiko – langsiktige konsekvenser	26
6.1 Klimarisiko for kommunal virksomhet og økonomi	28
7. Klimatilpassing	29
7.1 Mål og strategier	29

7.2	Handlingsplan – sammenfattes med kommunens overordna ROS.....	30
8.	Bruk av kilder i analysen.....	31
	Litteratur	32

Liste over figurer og tabeller

No table of figures entries found.

Tabell 1: Kort klimahistorikk – Leka.....	8
Tabell 2 Sannsynlighetskategorier brukt i analysen	9
Tabell 3 Konsekvenskategorier (1-5) brukt i analysen. Kriterier er vurdert og tilpasset lokale forhold (Leka kommune). Samfunnsstabilitet: tjenesteproduksjon og infrastruktur	10
Tabell 4 Risikomatrix - oversikt over tallverdier og fargekoder i risikovurderingen.....	10
Tabell 5 Risikoakseptnivå og behov for risikoreduserende tiltak - forklaring.....	11
Tabell 6 Klimarelaterte begreper - definisjoner	12
Tabell 7 Risikoakseptnivå – sammenfatning av symbolbruk	13
Tabell 8: Klimasårbarhet for Leka Sannsynlighet (rosa) * Konsekvenskategori (grått felt) = Risikograd (gul - grønn - rød). Ytre miljø = biologisk mangfold, arealbruk og matsikkerhet. Samfunnsstabilitet & materielle verdier = økonomi, tjenesteproduksjon og infrastruktur.....	14
Tabell 9 Oppsummering av risiko på konsekvensområdene: Liv og helse, ytre miljø og samfunnsstabilitet & materielle verdier	15
Tabell 10 Liv og helse: Største risikofaktor er faren for steinskred/steinsprang som utgjør høy/uakseptabel risiko. Sterke vinder, stormflo og skog- og lyngbrann, som utgjør middels risiko.....	15
Tabell 11 Ytre miljø: Størst fare er knytta til sterke vinder, skog- og lyngbrann og havstigning som utgjør høy/ uakseptabel risiko. Faren for oversvømmelse, regnflom, steinskred, stormflo og tørke utgjør middels/ tolerabel risiko.....	15
Tabell 12 Materielle verdier: Sterk vind, stormflo, skog- og lyngbrann og havstigning utgjør høy/uakseptabel risiko. Faren for oversvømmelse ved ekstremnedbør, regnflom, steinskred og tørke utgjør middels/tolerabel risiko.....	15
Tabell 13: Tørke og avlingsskade i Leka 2002-2022.....	16
Tabell 14 Klimarisiko – fordelt på virksomhetsområder	28

1. Om klimasårbarhetsanalysen

1.1 Bakgrunn

Leka kommune jobber etter følgende «foreløpig visjon» med verdsett: «Å skape gode vilkår for innbyggerne i Leka kommune i et "leve hele livet" perspektiv, bygd på verdiene trygghet, trivsel og kvalitet.» All virksomhet og planarbeid tar utgangspunkt i dette perspektivet. En følge av dette er å jobbe for at Leka kommune blir *et klimarobust og sikkert samfunn i framtidens klimaendringer*.

Klimatilpasning er nødvendig for å gjøre kommunen klimarobust, både for å møte framtidens klimaendringer og for å stå imot dagens ekstremværhendelser. *Konsekvensene* av ekstremvær og klimaendringer er avhengig av i hvilken grad kommunen og samfunnet klarer å tilpasse seg. Klimatilpasning er ifølge [Stortingsmeldingen om Klimatilpasning](#) tiltak som begrenser ulemper – og utnytter fordeler – av et endret klima. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB, 2016), har definert klimatilpasning slik:

“Vurderinger og tiltak for å tilpasse natur og samfunn til effektene av nåværende eller framtidig klima, for å forebygge uønskede virkninger eller dra nytte av fordelene”.

Leka kommune må vite hvilke klimautfordringer vi står ovenfor for å være forberedt og finne løsninger. **Klimahistorikken** kan gi verdifull kunnskap om hva som har skjedd i fortida fram til i dag. Analyse av **klimasårbarhet** og **klimarelatert risiko** er verktøy for å si noe om de største truslene i framtida slik at vi kan planlegge for klimatilpasning.

1.2 Sentrale føringer

Sentrale myndigheter og lovverket (Sivilbeskyttelsesloven §14) stiller krav til kommunene om å gjennomføre en overordnet analyse av kommunens sårbarhet for framtidige klimaendringer. Plan og bygningsloven (§ 4.3) stiller krav om gjennomføring av ROS-analyser også i reguleringsplaner.

[Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning](#) konkretiserer nasjonale forventninger om hvordan klimatilpasning skal gjennomføres. For å være «føre var» skal en legge til grunn høye alternativer fra nasjonale klimaframskrivninger når konsekvensene av klimaendringer vurderes. Retningslinjene skal legges til grunn for planer etter plan og bygningsloven på alle plannivåer.

FNs 17 bærekraftsmål er en veiviser til innsats for bærekraftig utvikling.



Mål 13 handler om å begrense klimaendringene og effektene av dem. Delmål 13.1 oppfordrer til “å styrke evnen til å stå imot og tilpasse seg klimarelaterte farer og naturkatastrofer i alle land” og mål 13.3 oppfordrer til “å styrke enkeltpersoners og institusjoners evne til å motvirke, tilpasse seg og redusere konsekvensene av klimaendringer og deres evne til tidlig varsling, samt styrke kunnskapen og bevisstgjøringen om dette.”

1.3 Framtidig klima i Leka - klimaprofil

For å finne informasjon om dagens og framtidens klima har *Klimaprofil Nord-Trøndelag* vært en viktig kilde (sammendrag i tabell 1). <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/nord-trondelag> Den norske stats kommunalbank (KNB) har også beskrevet klimarisiko for alle kommuner: [Leka - KBN](#).

Klimaprofilen gir følgende oppsummering:

«klimaendringene vil for Nord-Trøndelag særlig føre til behov for tilpasning til kraftig nedbør og økte problemer med overvann; endringer i flomforhold og flomstørrelser; jordskred og flomskred, samt havnivåstigning og stormflo.»

SANNSYNLIG ØKNING	
 Ekstrem nedbør	Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann
 Regnflom	Det forventes flere og større regnflommer, og i mindre bekker og elver må man forvente en økning i flomvannføringen
 Jord-, flom- og sørpeskred	Økt fare som følge av økte nedbørmengder
 Stormflo	Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke
MULIG SANNSYNLIG ØKNING	
 Tørke	Til tross for mer sommernedbør, kan høyere temperaturer og økt fordampning gi økt fare for tørke om sommeren
 Isgang	Kortere isleggings sesong, hyppigere vinterisganger samt isganger høyere opp i vassdragene enn i dag
 Snøskred	Med et varmere og våtere klima vil det oftere regne på snødekt underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder
 Kvikkleireskred	Økt erosjon som følge av økt flom i elver og bekker, kan utløse flere kvikkleireskred. Nord-Trøndelag er særlig utsatt for kvikkleireskred.
SANNSYNLIG UENDRET ELLER MINDRE	
 Snøsmelteflom	Snøsmelteflommene vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret
USIKKERT	
 Sterk vind	Trolig liten endring
 Steinsprang og steinskred	Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene, men hovedsaklig for mindre steinspranghendelser
 Fjellskred	Det er ikke forventet at klimaendringene vil gi vesentlig økt fare for fjellskred

- Som følge av **havnivåstigning** forventes **stormflonivået** å øke
- Det er forventet at episoder med **kraftig nedbør** øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer **overvann**.
- Det forventes flere og større **regnflommer**
- Økt fare for **jord-, flom- og sørpeskred** som følge av økte nedbørmengder

Klimaprofilen angir at det er usikkert om **vindforholdene** vil endres. Forskning viser imidlertid at globale klimaendringer også fører til sterkere vind knyttet til de sterkeste frontene (Schemm et al., 2017), jfr også [flere ekstreme fronter over Europa](#).

Klimaprofilen er basert på et scenario der de globale klimagass-utslippene fortsetter i same takt som de har gjort de siste tiårene. ([Norsk klimasenter 2022](#)).

Figur 1. Klimaprofil for Nord Trøndelag.

Sammendrag av forventede endringer fra perioden 1971–2000 til 2071–2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer som kan ha betydning for samfunnsikkerheten. ([Norsk klimasenter 2022](#)).

1.4 Klimapåslag

For å unngå forhøyet skaderisiko i forbindelse med klimaendringer, anbefales det å legge på et klimapåslag på *dagens dimensjonerende verdier for både nedbør, flom og stormflo* når det planlegges infrastruktur med lang levetid. For tiltak med kort levetid (10–20 år) kan dagens dimensjonerende verdi benyttes uten klimapåslag.

Klimapåslaget angir hvor mye dagens dimensjonerende verdi (altså en ekstremverdi, som for eksempel 200-årsverdien) bør økes for å ta høyde for fremtidige klimaendringer. Begrepet «klimapåslag på 20 %» brukes på samme måte som «klimafaktor på 1,2».

- Anbefalt klimapåslag på dimensjonerende nedbør med kortere varighet enn 3 timer, er minst 40%.
- Anbefalt klimapåslag for beregning av stormflonivåer er 48–60 centimeter for Nord-Trøndelag (avhengig av kommune).
- Anbefalt klimapåslag på flomvannføring er 0 % for store nedbørfelt dominert av snøsmelteflommer, og minst 20 % for andre vassdrag.

For nærmere beskrivelse av *klimapåslag* se: [Norsk klimasenter](#) og [Se havnivå i kart](#) (Kartverket). Det vises også til anbefalingene som står i NVEs Retningslinje 2-2011 [«Flaum- og skredfare i arealplanar»](#).

1.4 Lokalt perspektiv – klimahistorikk og ekstreme værhendelser

Det kan være variasjon i hvordan konsekvenser av klimaendringer og ekstremvær slår ut lokalt, og derfor viktig å ha med det lokale perspektivet i analysen. Det er i analyse av sannsynlighet og konsekvens (kap. 4 og 5) tatt med noen av de historiske hendelsene som er opplevd/registrert. Opplysninger er hente fra ulike kilder.

Hendelse	Kort oppsummering
Flom, Elveflom og regnflom	Flom i Rossvikelva (dato, år) – Brukar ble rammet
Jord- og løsmassekred	Ikke kjente hendelser av alvorlig karakter
Steinskred og Steinsprang	Solsemhula 2019-2020
Storm og Stormflo	1971 Sterk vind siste 10 år som fikk følger for Lekasamfunnet:
Brann som følge av lynnedslag. Skog og lyngbrann	Lynnedslag 2001 – Leknes gamle skole Lynnedslag 6. juni 2008 – Leka camping Skog og lyngbrann på Haug/Vassdalen 20.5.2013 – Brann nord på øya august 2014? Lyn-nedslag ved Ole Hamnes? Fikk ikke dramatiske konsekvenser. 12. februar 1864 – Leka kirke
Tørke	Ekstremtørke sommeren 2002, Tørke vinteren 2014 Ekstremtørke Sør-Norge 2018 (Leka ble ikke så hardt rammet). Statistikk – avlingskade

Tabell 1: Kort klimahistorikk – Leka

2. Opplegg og metode

2.1 Mål

Målet med analysen er å finne de klimahendelsene som utgjør de største truslene lokalt, og gi nødvendig kunnskap til å iverksette riktige tiltak for å håndtere risikoene. Analysen blir nyttig som del av arbeidet med helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Leka, og et viktig kunnskapsgrunnlag for kommunens overordnede areal- og samfunnsplanlegging.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har utviklet flere veiledere for kommunenes arbeid med risiko- og sårbarhetsanalyser. Kommunene i Trøndelag har lagt metodikken som framgår av [Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen](#) (2014) til grunn for å vurdere kommunenes sårbarhet for klimaendringer og klimarelaterte hendelser. I 2022 kom en [ny ROS-veileder](#) fra DSB som også kan brukes, og i det videre arbeidet med klimatilpasning vil elementer fra også denne veilederen bli tatt i bruk.

2.2 Sårbarhetsanalyse – metode for utledning av risikotabell

Klimarelatert hendelse

I klimasårbarhetsanalysen er følgende inndeling av [klimarelaterte hendelser](#) benyttet:

1. **Varmere klima** som kan føre til økt **havstigning** og til mer **tørke** og flere **skog/lyngbranner**
2. **Økt vind** som kan gi **skade** og kraftigere **stormflo**
3. **Økt nedbør** som kan gi mer **ekstremnedbør**, **flom** og ulike typer **skred**

Grad av sannsynlighet

Sannsynlighet for at en klimarelatert hendelse skal skje, er gradert på en frekvensskala fra 1-5:

Grad av sannsynlighet	Frekvens
1 Usannsynlig	Sjeldnere enn en gang hvert 100 år
2 Mindre sannsynlig	En gang mellom hvert 50. og 100 år
3 Sannsynlig	En gang mellom hvert 10. og 50 år
4 Meget sannsynlig	En gang mellom hvert år og hvert 10. år
5 Svært sannsynlig	Oftere enn årlig

Tabell 2 Sannsynlighetskategorier brukt i analysen

Konsekvensområder – områder for påvirkning

Når det gjelder analyse av hvilke samfunnsområder som kan bli rammet av klimaendringene, både akutte og langsiktige, så er følgende konsekvensområder vurdert:

1. **Liv og helse**; inkludert **drikkevannskvalitet**
2. **Ytre miljø**; inkludert biologisk mangfold, arealbruk og matsikkerhet
3. **Materielle verdier**; inkludert økonomi, infrastruktur og tjenesteproduksjon

Grad av alvorlighet - konsekvens og konsekvenskriterier

En klimarelatert hendelse vil påvirke med ulike konsekvenser og grad av alvorlighet. Konsekvensene er gradert på en skala fra 1-5 ut ifra alvorlighet. Kriteriene for hva som er alvorlig er vurdert mht hva Leka som samfunn kan håndtere. For andre og større kommuner vil disse verdiene ha andre «størrelser».

Grad av konsekvens	Områder for påvirkning			
	Liv og helse	Ytre miljø	Samfunnsstabilitet	Materielle verdier
1 Ubetydelig	Ingen døde. Lette personskader. Ufarlig sykdom Lav psykososial påkjenning	Ubetydelige skader. Mindre enn 10 dg. Lite viktig område	Forbigående stopp – mindre enn 1 dg.	Kostnad mindre enn 100 tusen kr
2 Mindre alvorlig	Ingen døde. Flere med lette personskader. Moderat sykdom Moderat psykososial påkjenning	Skader rettes opp 10 dg-6 mnd. Begrenset område	Stopp 1-5 dg Redusert 1-15 dg.	Kostnad 100 tusen – 1 mill kr
3 Alvorlig	1 død. Inntil 3 alvorlig skadet. Alvorlig sykdom. Opptil 10% forhøyet dødsrate. Noen savnet. Høy psykososial påkjenning	Skader rettes opp 0.5-1 år. Betydelig område	Stopp 5-10 dg Redusert 15-30 dg.	Kostnad 1-5 mill tusen kr.
4 Meget alvorlig	1-3 døde. 3-5 alvorlig skadet 10-20 % forhøyet dødsrate. Flere savnet Svært høy psykososial påkjenning	Skader varer 1-10 år. Stort/sårbart område	Stopp 10-30 dg Redusert 30-60 dg.	Kostnad 5-10 mill kr.
5 Svært alvorlig/ katastrofal	Mer enn 3 døde. Mer enn 5 alvorlig skadet eller svært alvorlig sykdom. 20-30 % forhøyet dødsrate. Mange savnet Ekstremt høy psykososial påkjenning	Varige miljøskader	Stopp mer enn 30 dg. Redusert mer enn 60 dg.	Kostnad større enn 10 mill kr. Infrastruktur og systemer settes ut av spill

Tabell 3 Konsekvenskategorier (1-5) brukt i analysen. Kriterier er vurdert og tilpasset lokale forhold (Leka kommune). Samfunnsstabilitet: tjenesteproduksjon og infrastruktur

Sårbarhet – graden av risiko - risikobildet

Å finne graden av risiko for at en gitt hendelse kan inntre, gjøres ved å vurdere sannsynligheten for at hendelsen kan skje og hvilke konsekvenser det får om den skjer.

Risiko er definert som produktet av verdien for sannsynlighet multipliser med verdien for konsekvens

$$\text{Risiko} = \text{sannsynlighet} \times \text{konsekvens}$$

Risikomatriens fargekoder er med på å visualisere risikobildet og gjør det enkelt å framstille akseptkriteriene for det som beskrives som høy, middels og lav risiko.

Konsekvenskategori	5 Svært alvorlig /katastrofal	5	10	15	20	25
	4 Meget alvorlig	4	8	12	16	20
	3 Alvorlig	3	6	9	12	15
	2 Mindre alvorlig	2	4	6	8	10
	1 Ubetydelig	1	2	3	4	5
		1 Usannsynlig	2 Mindre sannsynlig	3 Sannsynlig	4 Meget sannsynlig	5 Svært sannsynlig
Sannsynlighetskategori						

Tabell 4 Risikomatriks - oversikt over tallverdier og fargekoder i risikovurderingen

Risikonivå og akseptkriterier

Faktor	Risikonivå
1-5	Lav risiko
6-10	Middels risiko
12-25	Høy risiko

For å visualisere risikobildet er det opprettet fargekoder for tallverdiene og hva som beskrives som høy, middels og lav risiko.

Vi får et bilde på samfunnets sårbarhet relatert til de ulike klimarelaterte hendelser. Ved høy og uakseptabel risiko bør det settes inn forebyggende tiltak for å redusere sannsynlighet og/eller beredskapstiltak for å redusere konsekvens.

Nivå	Akseptkriterium	Forklaring
1-5	Akseptabel risiko	Risikoen er ut ifra et samfunnssikkerhetsperspektiv ivaretatt av ordinære rutiner, ved tilsyn, lover og forskrifter. Ytterligere risikoreduserende tiltak kan gjennomføres dersom det er ønskelig ut ifra økonomiske og praktiske vurderinger.
6-10	Tolerabel risiko	Tiltak bør vurderes for å redusere risikoen så mye som mulig, basert på en kost-nytte-vurdering
12-25	Uakseptabel risiko	Sannsynligheten for at hendelsen kan oppstå er så høy og konsekvensene er så store, at det må gjennomføres forebyggende tiltak og/eller beredskapstiltak for å redusere sannsynlighet og/eller konsekvens

Tabell 5 Risikoakseptnivå og behov for risikoreduserende tiltak - forklaring

2.3 Definisjoner

Ekstremnedbør:	Nedbørshendelser som kan føre til skade på liv og verdier. I Norge kan ekstremnedbør forårsakes både av kraftige lokale byger og av storstilte frontsystemer (Norsk klimaservicesenter).
Oversvømmelse:	Flomme over, settes under vann; vannmasse som (skyller over og) fyller opp (Den norske akademiske ordbok).
Flom	Flom oppstår når vannstanden i innsjøer og elver går ut over det normale , noe som fører til at vannet flommer ut over landmasser som ellers er tørre. Flom kan også defineres kvantitativt i forhold til størrelse og statistisk gjentaksintervall (NVE).
Isgang	Isgang skjer når is i elver brytes opp på grunn av økt vannføring. Isen føres med elva og kan avsettes på elvebredder eller stues opp ved bruer og andre innsnevninger i elveløpet. Oppstuvning av is ved innsnevninger i elva kan føre til vannstandsøkning bakenfor oppstuvningen og føre til flom/oversvømmelser selv om vannføringen ikke er spesielt stor (ibid.).
Overvann	Dette er en samlebetegnelse på ansamling og avrenning av vann på tette flater, spesielt i tettbygde/urbane områder, pga. nedbør og/eller smeltevann. Kan føre til store skader og problemer for infrastruktur og transport (ibid.).
Regnflom	Regnflom er flomvannføringer som kommer som følge av regn alene (ibid.).
Snøsmelteflom	Snøsmelteflom skjer når flom kommer som følge av snøsmelting alene (NVE)
Stormflo	Over havet er det luft. Når det er lavtrykk, veier ikke denne lufta like mye som når det er høytrykk; den presser ikke like mye ned på havoverflaten. Dette gjør at havoverflaten buler litt opp. Hvis vinden i tillegg blåser slik at vannet stues opp mot land, kan vannstanden bli ekstra høy, spesielt når dette skjer samtidig med at det er springflo. Da kan steder som ligger lavt, bli oversvømt. Dette kalles stormflo (Viksmo-Slettan 2013, s. 26).

Skred:	Når stein, jord eller snø beveger seg eller sklir ned en fjell- eller dalside.
Fjellskred	Fjellskred er steinmasser på over 10 000 kubikkmeter (NGI).
Steinskred	Steinskred omfatter skred på mellom 100 og 10 000 kubikkmeter stein. Disse kan forårsake store skader på bygninger eller annen infrastruktur i skredbanen. Steinskred opptrer i større fjellsider, fra 50 meters høyde og opp, hvor det finnes svake partier (ibid.).
Steinsprang	Steinsprang er steinskred med et volum under 100 kubikkmeter. Disse forårsaker bare tilfeldige skader og forekommer i alle typer fjellskråninger over 30 grader der det er løse stein (ibid.).
Jordskred	Jordskred er en rask, glidende massestrøm av løsmasser i bratte skråninger med varierende vanninnhold og utenfor definerte vannveier. Jordskred kan forekomme i skråninger langs bekke- og elveløp som følge av erosjon fra vannmasser, som regel i forbindelse med stor vannføring eller flom. Jordskred blir ofte utløst av store nedbørmengder, noen ganger i kombinasjon med rask snøsmelting (NVE 2018).
Kvikkleireskred	Kvikkleire er leire med «kvikke» egenskaper. Det vil si et finkornet sediment hvor kornstrukturen kan kollapse selv om sedimentet i utgangspunktet er ganske fast. Kvikkleire kan være uproblematisk så lenge den ligger uforstyrret i grunnen, men flyter som væske hvis den blir overbelastet og omrørt, slik at den løse kornstrukturen kollapser. Kvikkleireskred kan utvikles hurtig der den faste kvikkleira omdannes til flytende masse (Norges geologiske undersøkelser 2020).
Snøskred	Et snøskred er snø som beveger seg raskt nedover en fjellside eller en skråning. Snøen kan ha ulikt vanninnhold og tetthet. Tørr nysnø har en tetthet på ca. 100 kg/m ³ . Snø som har ligget en stund oppnår typisk en tetthet på 200-300 kg/m ³ , mens våt snø har en tetthet på ca. 400 kg/m ³ . Det skilles mellom ulike typer snøskred og størrelser på snøskred (NVE 2016)
Flakskred	Gjenkjennes ved en markant bruddkant, at flaket glir ut langs et løsere lag nede i snødekket eller ved bakkenivå, og at skredmassene ligger blokkvis (ibid.).
Løssnøskred	Denne skredtypen løsner i løs, ubunden snø eller i våt snø. Skredtypen er lett gjenkjennelig som et "punktskred", der skredet starter i et punkt og brer seg nedover i en pæreform. Snøkrystallene som først løsnet river med seg flere snøkrystaller på sin ferd nedover og skredet brer seg utover. Skredene blir utløst når styrken av bindingene mellom snøkornene avtar (ibid.).
Sørpeskred	Hurtige, flomliknende skred av vannmettet snø. Starter ofte i forsenkninger i relativt slakt terreng, og fortsetter deretter ned elve- og bekkeløp og bratte skråninger. Skredene kan inneholde mye jord- og steinmasser (NVE 2018).

Tabell 6 Klimarelaterte begreper - definisjoner

3. Klimasårbarhet i Leka – samlet resultat av analyse

Med bakgrunn i metodikken for ROS-analyser, beskrevet i forrige kapittel, er det gjennomført en overordnet analyse av Lekas klimasårbarhet. Den framgår av tabellen under. Analysen viser sannsynligheten for at hver av de klimarelaterte hendelsene kan skje, graden av konsekvens av hendelsene og hvilke klimahendelser som gir størst risiko for påvirkning i Leka. De rødfargete feltene utgjør de høyeste risikofaktorene. (Se beskrivelse av sannsynlighetskategorier og konsekvenskategorier, kap. 2.2.).

Til forskjell fra en ROS-analyse, vet vi risikobildet, at klimaendringene vil skje. Vi kan ikke redusere sannsynlighetene for ekstremvær uten å kutte utslipp av klimagasser, men vi kan redusere risiko for alvorlige konsekvenser ved forebyggende tiltak.

3.1 Oppsummering av sårbarhetsanalysen – klimamatriksen for Leka

Sårbarhetsanalysen gjennomført i Leka kommune viser at:

- **uakseptabel risiko** - er knytta til **skog- og lyngbrann, havstigning, sterke vinder og stormflo**

Konsekvensgraden er vurdert å være alvorlig (3) og kombinert med stor sannsynlighet (4-5) for hendelser gir dette *uakseptabel* risiko (grad 12-15) for påvirkning.

→ *Det må gjennomføres forebyggende tiltak og/eller beredskapstiltak for å redusere konsekvens.*

- **tolerabel risiko** - er knytta til **ekstremnedbør/ oversvømmelse, regnflom og tørke**

Konsekvensgraden vurdert å være lav (1-2), men her er sannsynligheten for hendelser økende (3-4, sannsynlig – meget sannsynlig). For disse hendelsene er risiko for påvirkning *tolerabel* (grad 6-10).

→ *Tiltak bør vurderes for å redusere risiko.*

- **akseptabel risiko** – er knytta til **snøsmelteflom, isgang, fjellskred, jordskred, kvikkleireskred og løssnø/flak/sørpe.**

Konsekvensgraden er vurdert å være lav (1-2/ ubetydelig - mindre alvorlig) for disse klimarelaterte hendelsene. Lav sannsynlighet (1 -2/ usannsynlig - mindre sannsynlig) for slike hendelser gir lav og *akseptabel* (grad 1-5) risiko for påvirkning.

→ *Risikoen er ut ifra et samfunnssikkerhetsperspektiv ivaretatt av ordinære rutiner, ved tilsyn, lover og forskrifter.*

Nivå	Akseptkriterium	Forklaring
1-5	Akseptabel risiko	Risikoen er ut ifra et samfunnssikkerhetsperspektiv ivaretatt av ordinære rutiner, ved tilsyn, lover og forskrifter. Ytterligere risikoreduserende tiltak kan gjennomføres dersom det er ønskelig ut ifra økonomiske og praktiske vurderinger.
6-10	Tolerabel risiko	Tiltak bør vurderes for å redusere konsekvensen så mye som mulig, basert på en kost-nytte-vurdering
12-25	Uakseptabel risiko	Sannsynligheten for at hendelsen kan oppstå er så høy og konsekvensene er så store, at det må gjennomføres forebyggende tiltak og/eller beredskapstiltak for å redusere konsekvens

Tabell 7 Risikoakseptnivå – sammenfatning av symbolbruk

Klimaendringer – utredningstema				Liv og helse	Ytre miljø	Samfunnsstabilitet & materielle verdier	
Hoved-årsak	Klimarelatert hendelse	Hendelses-detalljer	Sannsynlighet	Konsekvens 1-5	Konsekvens 1-5	Konsekvens 1-5	
			Grad 1-5	Risikograd (grønn - gul - rød)	Risikograd (grønn – gul - rød)	Risikograd (grønn – gul - rød)	
Varmere klima	Tørke		4	1	2	2	
		Meget Sannsynlig		4	8	8	
	Skog- og lyngbrann		4	2	3	3	
		Meget sannsynlig		8	12	12	
	Havstigning		5	1	3	3	
		Svært sannsynlig		5	15	15	
Økt vind	Sterke vinder		5	2	3	3	
		Svært sannsynlig		10	15	15	
	Stormflo		4	2	2	3	
		Meget sannsynlig		8	8	12	
Økt nedbør	Ekstremnedbør	Over-svømmelse	4	1	2	2	
			Meget Sannsynlig		4	8	8
	Flom	Regnflom		4	1	2	2
			Sannsynlig		4	8	8
		Snøsmelteflom		2	2	2	2
			Mindre sannsynlig		4	4	4
		Isgang		1	1	1	2
			Usannsynlig		1	1	2
	Skred fra fjell	Steinskred, sprang		4	3	1	1
			Sannsynlig		12	4	4
		Fjellskred		1	1	1	1
			Usannsynlig		1	1	1
	Skred i løsmasser	Jordskred		2	1	2	2
			Mindre Sannsynlig		2	4	4
Kvikkleire-skred			2	2	2	2	
		Mindre sannsynlig		4	4	4	
Skred i snø	Løssnø/flak/sørpe		2	2	1	2	
		Mindre sannsynlig		4	2	4	

Tabell 8: Klimasårbarhet for Leka

Sannsynlighet (rosa) * Konsekvenskategori (grått felt) = Risikograd (gul - grønn - rød).

Ytre miljø = biologisk mangfold, arealbruk og matsikkerhet. Samfunnsstabilitet & materielle verdier = økonomi, tjenesteproduksjon og infrastruktur

Oppsummering på konsekvensområder

Hendelser	RISIKO		
	Liv og helse	Ytre miljø	Samfunn & Materielle verdier
Tørke	4	8	8
Skog- og lyngbrann	8	12	12
Havstigning	5	15	15
Sterke vinder	10	15	15
Stormflo	8	8	12
Ekstremnedbør	4	8	8
Regnflom	4	8	8
Steinskred, sprang	12	4	4

Tabell 9 Oppsummering av risiko på konsekvensområdene: Liv og helse, ytre miljø og samfunns-stabilitet & materielle verdier

Liv og helse – inkludert drikkevann

Sårbarhetsanalysen viser at faren for *steinsprang/skred*, har *høy og uakseptabel risiko* mens *sterke vinder*, *stormflo og skog- og lyngbrann* har *middels tolerabel risiko* for akutt fare for liv og helse i Leka kommune.

Hendelser	Risikoaksept -nivå
Skog- og lyngbrann	8
Sterke vinder	10
Stormflo	8
Steinskred, sprang	12

Tabell 10 Liv og helse: Største risikofaktor er faren for steinskred/steinsprang som utgjør høy/uakseptabel risiko. Sterke vinder, stormflo og skog- og lyngbrann, som utgjør middels risiko.

Ytre miljø - biologisk mangfold/ arealbruk/ matsikkerhet

Sårbarhetsanalysen viser at det er faren for *sterk vind, skog- og lyngbrann og havstigning* utgjør største trusselen for ytre miljø, biologisk mangfold, arealbruk og matsikkerhet i Leka kommune. *Oversvømmelse, regnflom, stormflo og tørke* har middels risiko i Leka.

Hendelser	Risikoaksept -nivå
Tørke	8
Skog- og lyngbrann	12
Havstigning	15
Sterke vinder	15
Stormflo	8
Ekstremnedbør	8
Regnflom	8

Tabell 11 Ytre miljø: Størst fare er knyttet til sterke vinder, skog- og lyngbrann og havstigning som utgjør høy/uakseptabel risiko. Faren for oversvømmelse, regnflom, steinskred, stormflo og tørke utgjør middels/tolerabel risiko.

Samfunnsstabilitet og materielle verdier- økonomi/ tjenesteproduksjon/ infrastruktur

Sårbarhetsanalysen for Leka viser at det er faren for *sterke vinder, stormflo, skog- og lyngbrann og havstigning* som er de klimarelaterte hendelsene som utgjør høyest risiko for dette konsekvensområdet i Leka. *Oversvømmelse ved ekstremnedbør, regnflom og tørke* utgjør middels risiko i Leka.

Hendelser	Risikoaksept -nivå
Tørke	8
Skog- og lyngbrann	12
Havstigning	15
Sterke vinder	15
Stormflo	12
Ekstremnedbør	8
Regnflom	8

Tabell 12 Materielle verdier: Sterk vind, stormflo, skog- og lyngbrann og havstigning utgjør høy/uakseptabel risiko. Faren for oversvømmelse ved ekstremnedbør, regnflom, steinskred og tørke utgjør middels/tolerabel risiko.

De fleste høyrisikohendelsene kan, når som helst, påvirke og skade kritisk infrastruktur som for eksempel vann- og avløp, veier, strøm- og kraftforsyning, kommunikasjonslinjer, transport, havneområder og bygningsmasse.

4. Analyse av sannsynlighet for klimarelaterte hendelser i Leka

Sannsynlighet for at en klimarelatert hendelse skal skje er vurdert etter frekvensskalaen (tabell 2, s8)

4.1 Sannsynlighet for tørke

Det vurderes å være meget sannsynlig (faktor 4) at tørke oppstår i Leka.

Klimaprofilen vurderer at det er mulig økt sannsynlighet for tørke. Til tross for mer nedbør, kan høyere temperaturer og økt fordamping gi økt fare for tørke om sommeren. Gjennomsnittstemperatur vil ifølge klimaprofilen øke med ca. 4,5 °C i løpet av dette århundret sammenlignet med perioden 1971 - 2000. Den største temperaturøkningen beregnes for vinter og vår med ca. 5,0 °C, mens sommertemperaturen er beregnet å øke med ca. 4,0 °C (Norsk klimaservice 2022).

I landbruket kan aktørene søke avlingsskade når årsaken til redusert avlingsnivå er klima. Årsaken til avlingsskade varierer fra trøke til stor nedbør/fuktighet (sommer). Noen ganger også isbrann (vinter).

År	Tørke og avlingsskade – Leka/ Trøndelag
2002	Ekstremt tørkeår – rekordhøyt nivå mht søknad om avlingsskade*
2007	Tørkeår – rekordmange søknader i NT – 9 søknader i Leka
2009	To søknader grunnet tørke i Leka
2014	To søknader grunnet tørke i Leka. Stor avlingssvikt grunnet tørke på sommeren. Sannsynlig har dette rammet flere enn de to som leverte avlingsskadesøknad. Streng tørke på vinteren utraderte lyngen over store områder i utmarka
2018	Ekstrem tørke på Østlandet – ingen avlingsskadesøknader fra Leka – 421 søknader i Trøndelag.
2020	Tre søknader fra Leka grunnet tørke – ssh for at flere brukere dette året hadde stor avlingssvikt men som ikke søkte. Også noen som hadde ca 30% svikt og som derfor ikke ble tilkjent erstatning.

Tabell 13: Tørke og avlingsskade i Leka 2002-2022.

*Foreligger ikke digitalt. ELF gir oversikt over avlingsskade f.o.m 2005.

Statistikk og historikk over meteorologiske data kan hentes her

<https://www.met.no/publikasjoner/met-info>

4.2 Sannsynlighet for skog- og lyngbrann

Det vurderes å være meget sannsynlig (faktor 4) at skog- og lyngbrann vil oppstå i Leka.

Klimaprofil Nord-Trøndelag beregner mulig økt sannsynlighet for tørke. Økt hyppighet av tørkeperioder vil gi større risiko for skog- og lyngbrann. (Norsk klimaservice 2022). Siste 50 årene har nedgang i utmarksbeite med påfølgende gjengroing økt både risiko for og fare ved skog- og lyngbrann. Den senere tids klimaskapte hendelser (tørke over lengre tid) gjør at sannsynligheten for en større skog- og lyngbrann øker.

4.3 Sannsynlighet for havstigning

Det vurderes å være svært sannsynlig (faktor 5) for havstigning i Leka.

Det er flere grunner til at havet stiger. De to viktigste er smelting av fastlandsis, som på Grønland, Antarktis og mindre isbreer rundt om i verden, og økt vanntemperatur. Når temperaturen i havet stiger, utvider vannet seg. Varmt vann opptar mer plass enn kaldt vann. Effekten av dette er større i dype hav som Norskehavet, enn i grunne hav som Nordsjøen og Barentshavet. Det skyldes at dype

hav har større vannmasser som varmes opp. Men sirkulasjonen i havet gjør likevel at effekten av dette fordeler seg inn over kontinentalsoklene (Barentswach 2014). I Leka er forventet havstigningsnivå 56 cm i år 2090 ([Kartverket: se havnivå 2022](#)). Sterk vind og havstigning gir økt risiko for stormflo (konsekvens for Leka – påvirkning på bygg og infrastruktur, se s 17)

4.4 Sannsynlighet for Sterk vind

Det vurderes å være svært sannsynlig (faktor 5) at sterk vind vil oppstå i Leka.

I de nasjonale klimaprofilene er det knyttet usikkerhet til i hvor stor grad klimaendringene vil gi mer vind og sterkere vind i Norge, selv om det globalt viser seg at de sterkeste vindene som noensinne er målt, er målt de siste ti årene (Norsk klimaservice 2022). Nyere studier viser at det er sannsynlig at det vil bli en økning av sterke og ekstremt sterke værfronter. Disse vil bringe med seg kraftig nedbør og strek vind. ([Schemm et al., 2017](#)). Det viktigste for kommuner er at kunnskap om lokale vindforhold tas med i planleggingen. Fra 1992 – 2021 har Trøndelag blitt berørt av 20 tilfeller av ekstremvær med sterk vind ([Wikipedia](#))

Lokalt opplever vi årlig at samfunnskritisk infrastruktur (ferjesamband) settes ut av funksjon i perioder med sterk vind. Vindstyrker på 24 m/s (SV retning i Skeishavna og SØ-Ø vindretning i Gutvik) medfører stans i regularitet på ferje- og hurtigbåttrafikk. Fallvinder (på 25 m/s) medfører stans i trafikken, selv på lavere gjennomsnitt-vindhastighet. Ved høy vannstand blir utfordringene større. Og signifikant bølgehøyde på mer enn 2 meter medfører stans i hurtigbåt-trafikken i dag. Ferjesambandet utgjør en viktig del av vår beredskap for tilgang på beredskapspersonell (helse/ veterinær/ brann/ politi) når akutt sykdom og andre kriser oppstår. Usikkerhet rund regularitet gjør at man er tilbakeholden og avvisende mht å planlegge og gjennomføre større arrangementer i vinterhalvåret.

4.5 Sannsynlighet for stormflo

Det vurderes å være meget sannsynlig (faktor 4) at det vil oppstå stormflo i Leka.

Klimaprofilen vurderer at det er økt sannsynlighet for stormflo i Nord-Trøndelag. Dette blant annet som følge av økt havstigning. Sterke vinder i kombinasjon med springflo gjør at bølger strekker seg lenger inn på land (Norsk klimaservice 2022). Det er ikke funnet systematisk oversikt over tidligere episoder med stormflo i Leka, men befolkningen har sterke minner om stormfloa i 1971 som ødela svært mange naust og brygger.

Havnivåstigningen kan føre til at stormflo og bølger strekker seg lenger inn på land, enn hva som er tilfelle i dag. Dette kan føre til skader på bebyggelse og infrastruktur på grunn av oversvømmelse i områder hvor en i dag ikke har registrert skader. I veilederen «Havnivåstigning og stormflo» er det gitt tall for ulike returnivåer for stormflo og havnivåstigning med klimapåslag for alle kystkommuner. I beregningene er tatt hensyn til landhevning. Basert på høye klimagassutslipp og beregninger for perioden 2081- 2100, er det anbefalt å bruke fra 50-68 cm (avhengig av kommune) som tillegg for havnivåstigning med klimapåslag. I tillegg må det gjøres egne vurderinger for bølge- og vindoppstuvning. I rapporten er det gitt eksempler på hvordan tallene skal brukes i planlegging. Det bør tas med i fremtidig planlegging at havnivå vil fortsette å øke i flere hundre år. Som et eksempel vil havnivåstigning på 0,5 meter mot slutten av århundre vil kunne gi stormflohendelser som i dag har gjentakintervall på 20 år skje hvert tredje år ved et endra klima, mens en 200 års hendelse i dag vil få et gjentakintervall en gang hvert 10 år mot slutten av århundre.

Havnivåstigning og stormflo - eksempel fra Skeishavna

Framskriving av beregnet havnivå-økning med tidsbilder fra Skeishavna gir indikasjon på alvorlighet for situasjonen, og at det vil være nødvendig å gjennomføre tiltak for å motvirke uheldige konsekvenser.



Havnivået ved middels høyvann slik havna fremstår i dag.

Kystkonturen, linjen som skiller land og sjø i både landkart og sjøkart, er lagt til nivået middels høyvann. Middels høyvann er gjennomsnittet av alle høyvannene på et sted over en tidevannsperiode på 19 år.



Dagens havnivå med 20-års stormflo

Totalt for Leka kan 20-års stormflo få konsekvenser for

- 130 bygninger
- 3 km veier
- 5,85 km² areal



Dagens havnivå med 200-års stormflo

Totalt for Leka kan 200-års stormflo få konsekvenser for

- 133 bygninger
- 3,8 km veier
- 6,49 km² areal

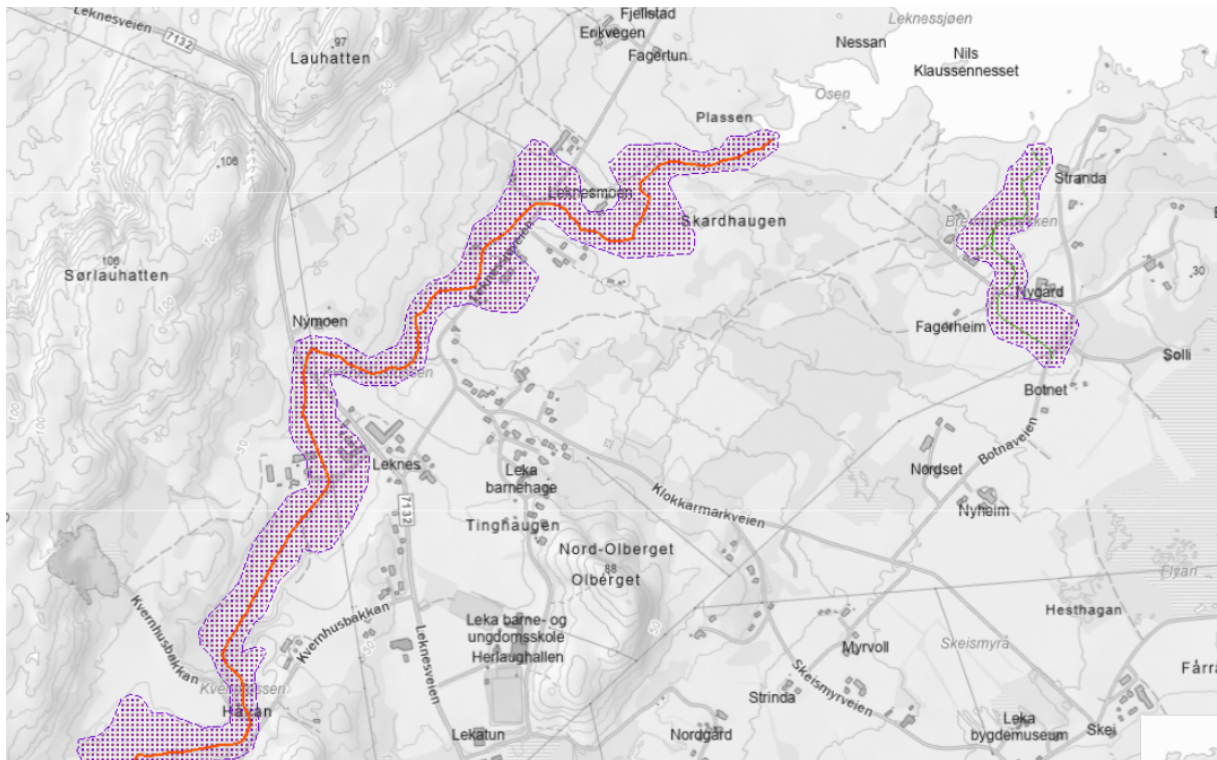
Figur 2: Eksempel på havnivåstigning og stormflo fra Skeishavna [Kartverket: se havnivå](#)

4.6 Sannsynlighet for ekstremnedbør og oversvømmelse

Det vurderes å være meget sannsynlig (faktor 4) at oversvømmelser oppstår i Leka.

Klimaprofilen vurderer at det er økt sannsynlighet for ekstremnedbør. Ifølge Klimaprofil Nord-Trøndelag vil årsnedbøren øke med ca. 20%, med sesongmessig fordeling vinter (ca 10%), vår (ca 5%), sommer (ca. 25%), høst (ca 30%). Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med ca 20 %. Størst økning i intensitet (ca. 25 %) er forventet sommer og høst. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på større økning enn for døgnnedbør. Inntil videre foreslås det et klimapåslag på minst 40 % på regnskyll med kortere varighet enn 3 timer ([Norsk klimaservice 2022](#)).

Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Dette vil stille større krav til overvannshåndteringen i fremtiden. Flomsonkart over Leka kommune viser at flere bygninger og infrastruktur vil kunne påvirkes. (Flom – Aktsomhetsområde, [NVE Atlas](#)). Enkelte bruer i Leka kommune har vært utsatt ved ekstermvær: Brua i Rossvika, både ved flom og høyvann. Brua over Lekneselva ved Leknessjøveien ved flom.



Figur 3 Kartlegging av flomsoner i Leka, Lekneselva. Kilde Flom – Aktsomhetsområde, NVE Atlas 2023.

Økt nedbør påvirker rasfare, utvasking forhold til viktig infrastruktur, brudd på ledningsnett til drikkevannsforsyning, forurensing av drikkevannskilde, skade på dyrka mark og endring i elveløp. Tidspunkt på året kan påvirke skadeomfanget. På lang sikt vil økt nedbør øke faren for hyppigere tilfeller av ras og flom.

4.7 Sannsynlighet for flom - regnflom, snøsmelteflom og isgang

Det vurderes å være meget sannsynlig (faktor 4, jfr ovenfor) at regnflom oppstår i Leka.

Det vurderes å være mindre sannsynlig (faktor 2) at snøsmelteflom oppstår i Leka.

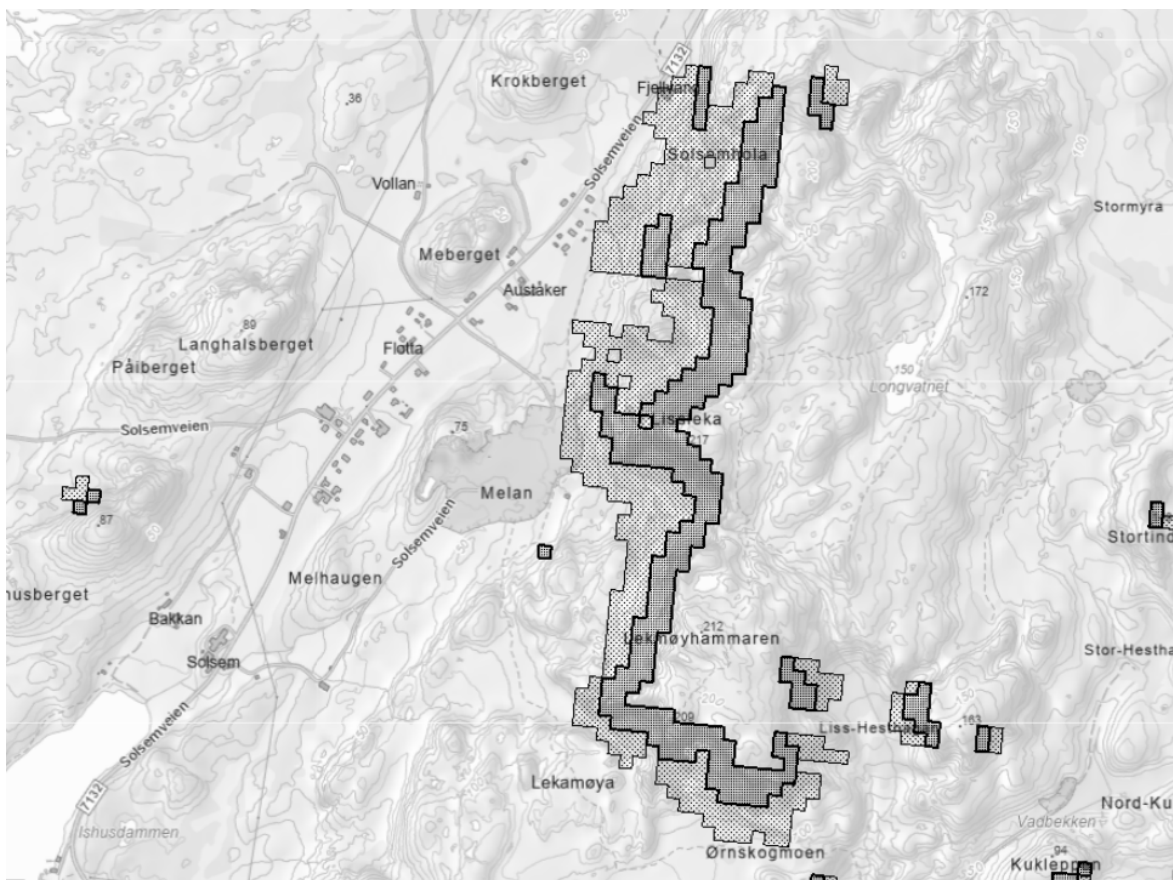
Det vurderes å være usannsynlig (faktor 1) at isgang oppstår i vassdragene i Leka.

Klimaprofilen for Nord-Trøndelag vurderer at det er økt sannsynlighet for regnflom og uendret sannsynlighet for snøsmelteflom. Regnflommer forventes å bli større. Gradvis reduserte snømengder vil gi gradvis mindre snøsmelteflommer. ([Norsk klimaservice 2022](#)).

4.8 Sannsynlighet for fjellskred og steinskred/ steinsprang.

Det anses som sannsynlig (faktor4) at steinsprang kan skje på aktuelle bratte partier der folk ferdes. Det vurderes å være mindre sannsynlig (faktor 1) at fjellskredhendelser oppstår i Leka.

NVE Atlas har oversikt over steinsprang, det er registrert 3 hendelser for Leka i perioden 2009-2020. Årlig er det steinsprang i fjellene i Leka, men dette vil i stor grad skje på områder det ikke ferdes folk. Det er stor fare for jord- og steinskred langs fylkesveien både i Bindalsfjorden og Årsetfjorden, dette påvirker infrastrukturen til Leka. Vi passerer steinsprangsoner langs fylkesveg utenfor egen kommune der det er svært sannsynlig (hver år faktor 5) at det skjer steinsprang.



Figur 4 Aktsomhetsområde for steinsprang, [NVE Atlas 2023](#)

Hypigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene. Steinsprang og steinskred påvirkes av frost- og rotsprengning, og utløses ofte av økt vanntrykk i sprekkssystemer i forbindelse med intens nedbør ([Norsk klimaservice 2022](#)).

I skredhistorikken til NVE er det ikke registrert fjellskred (steinblokker 100-10 000 m³) i Leka (NVE Atlas). Det er ikke forventet at klimaendringene vil gi økt fare for fjellskred. Store fjellskred er hovedsakelig forårsaket av langsiktige, geologiske prosesser knyttet til sprekkssystemer og andre geologiske forhold. Det er foreløpig ikke grunnlag for å si at klimautviklingen fører til økt hyppighet av eller størrelse på store fjellskred (Norsk klimaservice 2022).

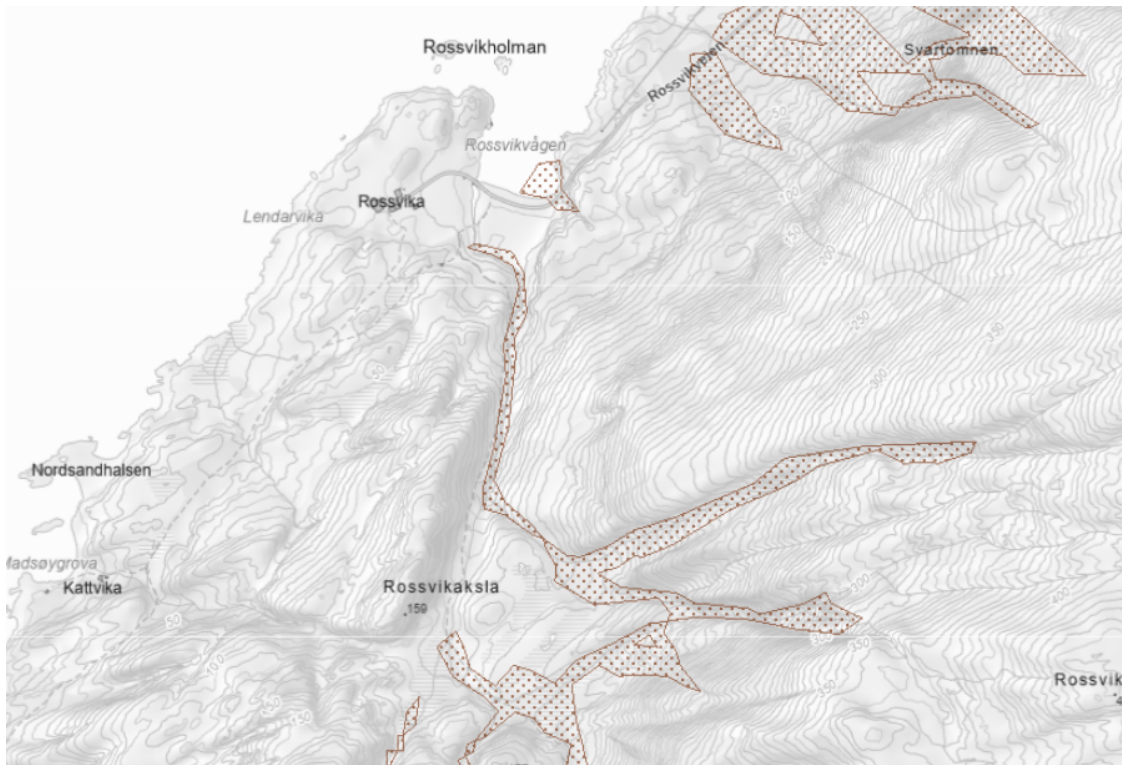
4.9 Sannsynlighet for skred i løsmasser

Jordskred

Det vurderes å være mindre sannsynlig (faktor 2) at jordskred oppstår i Leka.

Klimaprofilen vurderer at det for Nord-Trøndelag er økt sannsynlighet for jordskred og kvikkleireskred. Dette som følge av økte nedbørsmengder. Det er ikke registrert jord- eller leirskred i Leka ifølge NVE ([NVE Atlas](#)). Imidlertid har det vært hendelser, bl.a. elveløpet i Rossvikelva i 2022.

Det er særlig grunn til økt aktsomhet mot skredtypene jord- flom- og sørpeskred, fordi disse skredtypene kan bli både vanligere og mer skadelige. Klimautviklingen vil likevel ikke ha noen innvirkning på aktsomhetsområdene som er markert på de nasjonale aktsomhetskartene for jord- og flomskred ([NVE](#)).



Figur 5: Aktsomhetsområder for jord- og flomskred i Leka, eksempel fra Rossvikelva. [NVE Atlas 2023](#).

Kvikkleireskred

Det vurderes å være mindre sannsynlig (faktor 2) at kvikkleireskred oppstår i Leka.

Likevel er det viktig å jobbe forebyggende og ha særlig fokus ved planlegging av nye tiltak, både i reguleringsplaner og byggeplaner i strandsone/maritim sone.

Økt erosjon som følge av flom i elver og bekker kan utløse flere kvikkleireskred. Nord-Trøndelag er særlig utsatt for kvikkleireskred (Norsk klimaservice 2022). Erosjon i elver og bekker er også årsak til kvikkleireskred. Økt erosjon som følge av hyppigere og større flommer kan også utløse flere kvikkleireskred (Norges geologiske undersøkelser 2020).

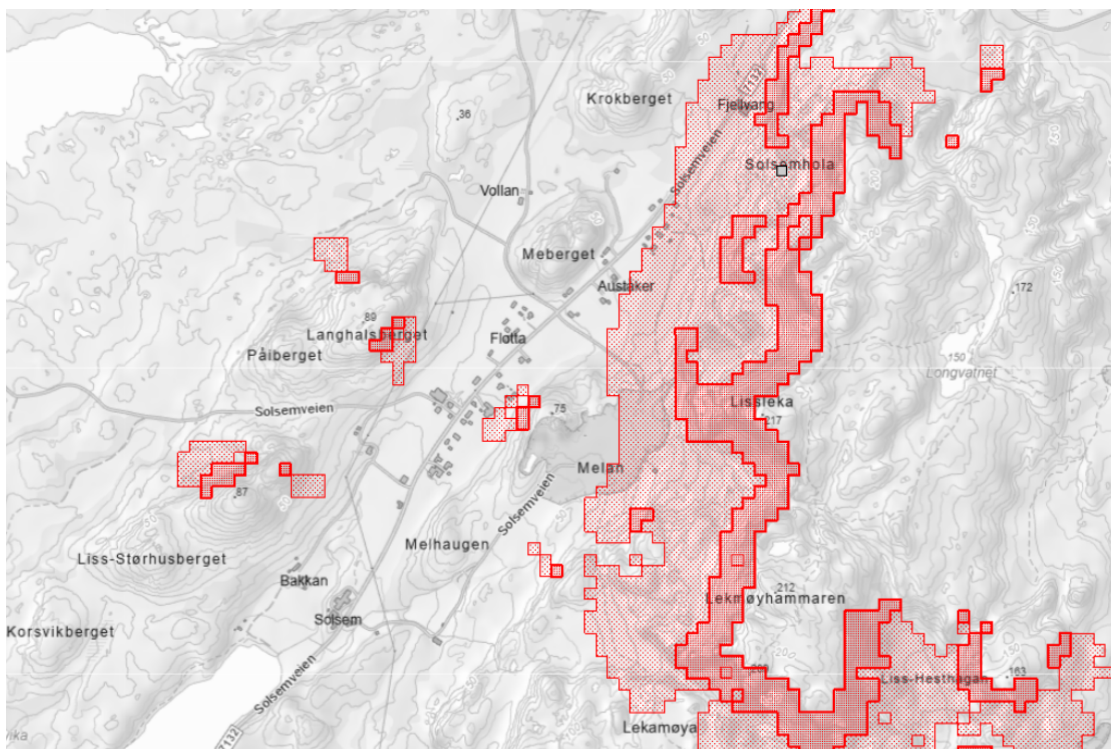


Figur 6: Aktsomhetskart for marin leire: mulighet for sammenhengende forekomster marin leire (blå skravur på kartet). [NVE Atlas 2023](#).

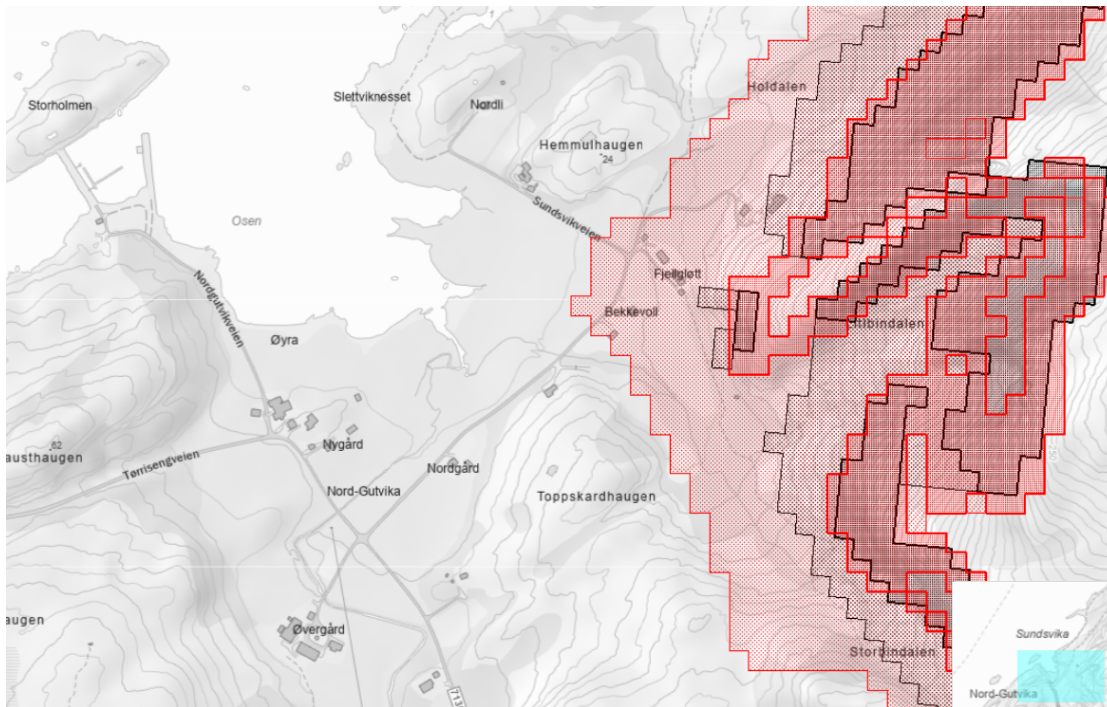
Skred i snø - Løssnø/flak/sørpe

Det vurderes å være mindre sannsynlig (faktor 2) at skred i snø oppstår i Leka.

Det er ikke registrert snøskred i Leka i skredhistorikken til NVE Atlas. Det er lite sannsynlig at det skjer snøskred i bebygde områder i kommunen, men man skal være aktsom på at det kan forekomme.



Figur 7: Aktsomhetsområde for snøskred i Leka, området Solsem. [NVE Atlas 2023](#).



Figur 8: Aktsomhetsområde for snøskred og steinsprang i Leka, her fra område i Nord-Gutvik. NVE Atlas 2023.

Klimaprofilen vurderer at det for Nord-Trøndelag er mulig økt sannsynlighet for snøskred. Med et varmere og våtere klima vil det oftere falle regn på snødekket underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder ([Norsk klimaservice 2022](#)).

5. Konsekvenser av de høyeste risikofaktorene i Leka kommune

5.1 Konsekvens av tørke

Ytre miljø

I perioder med høy temperatur og lite nedbør kan tørke oppstå. Noen naturtyper er tilpasset tørkeperioder og vil ikke påvirkes nevneverdig av lite nedbør en periode, mens andre naturtyper er mer sårbare for tørke, spesielt hvis det skjer flere sesonger på rad. Tørkeperioder kan i et fremtidig klima i Leka utgjøre en begrensende faktor for avlinger i landbruket, særlig for eiendommer med tørkesvak jord. (Mindre alvorlig konsekvens = 2)

5.2 Konsekvens av skog- og lyngbrann

Liv og helse

Klimahistorikk viser at vi ikke har hatt alvorlige hendelser i Leka kommune. Hva som vil skje i framtida, med økt lokal temperatur og flere tørkeperioder er usikkert, men det er lett å tenke at flere skogbranner/lyngbranner kan oppstå. På kysten av Trøndelag har flere større lyngbranner rast de senere årene. (Mindre alvorlig konsekvens = 2)

Ytre miljø

Skog- og lyngbrann kan lett følge i kjølvannet av tørkeperioder. Skogbrann er en sterk trussel for vegetasjonen og dyrelivet som blir rammet, og i de fleste branner vil det meste av det levende livet i området gå tapt. Lyngbrann oppstår i kystnære områder med skrinn jord som tørker opp raskt. (Alvorlig konsekvens =3)

Samfunn og materielle verdier

I perioder med tørke kan **skog- og lyngbrann** oppstå og spre seg raskt, særlig hvis det også er sterk vind. Branner ute av kontroll kan være farlig for liv og helse og det ytre miljø, men kan også utgjøre en fare for de materielle verdier. Både hus, gårdsbruk og hytter kan rammes, og også ulike former for anlegg knyttet til annen infrastruktur som veier, strømlinjer, næringsbygg etc. (Alvorlig konsekvens =3)

5.3 Konsekvens av havstigning

Ytre miljø

Havstigning vil på noe lengre sikt, fram mot århundreskiftet, få store konsekvenser for det sjønære natur- og kulturlandskapet; naturtyper og de tilhørende artene. Arealbruk, avlinger i landbruket og matproduksjon i det sjønære kulturlandskapet blir utfordret. Vegetasjon og dyreliv, med en rekke arter som er bundet til denne naturtypen, vil bli rammet. (Alvorlig konsekvens =3)

havstigning – materielle verdier

Økt havnivå er utfordrende fordi det betyr at situasjonen er permanent og økende, og ikke reverserbar i historisk perspektiv. En rekke hytter og naust ligger nær sjøkanten, og det er mange veier som kan stå under havnivå med dagens beregninger. Siden havnivåstigningen skjer over lang tid, er det mulig å forebygge skader og å flytte eksempelvis bebyggelse og veier. Det er viktig å unngå ytterligere problemer i framtida, ved å hindre fortsatt bygging i den lavtliggende delen av strandsonen. (Alvorlig konsekvens =3)

5.4 Konsekvens av sterk vind og stormflo

Liv og helse

Sterk vind og stormflo kan utgjøre fare for liv og helse. Fallende trær og flygende gjenstander kan utgjøre risiko for liv og helse. Ekstremvær kan sette samfunnskritisk infrastruktur ut av funksjon. Dersom slik hendelser opptrer sammen med alvorlig sykdom eller andre kriser kan konsekvensene være alvorlig. (Mindre alvorlig konsekvens = 2)

Sterk vind – ytre miljø

Sterk vind kan utgjøre en fare for natur og miljø, spesielt for skogen. Det er flere eksempler på at sterk vind har gitt store skader på skogen også i Leka. (Alvorlig konsekvens =3)

Stormflo – materielle verdier

Stormflo opptrer plutselig og kan gi store skader i løpet av kort tid. I årene som kommer er det forventet økt hyppighet av stormflo som kan føre til oversvømmelse og skader på bebyggelse og infrastruktur i sjønære områder. (Alvorlig konsekvens =3)

Sterk vind – materielle verdier

Sterk vind utgjør også en risiko for materielle verdier på land og sjø, fordi sterk vind på utsatte områder kan gi store skader på bygg og anlegg, særlig på bygg med lav kvalitet. (Alvorlig konsekvens =3)

5.5 Konsekvens av ekstremnedbør, oversvømmelse og regnflom

Ekstremnedbør/oversvømmelse – Liv og helse

Mer nedbør og flere ekstremnedbørsituasjoner fører til økt avrenning fra nedbørfeltene. Det kan gi økt fare for forurensing. [Vannet blir brunere i en våtere fremtid \(forskning.no\)](https://forskning.no). Økt flomfare gir beredskapsutfordringer på flere nivå som at rørledninger skades og kan påvirke vannleveransen,

bortfall av strøm, veier ødelegges. Dette kan gi utfordring med å levere drikkevann av god kvalitet. (Mindre alvorlig konsekvens = 2)

Ekstremnedbør/oversvømmelse, regnflom og stormflo – ytre miljø

Konsekvensene av ekstremnedbør/oversvømmelse, regnflom og stormflo utgjør en negativ påvirkning av natur- og kulturlandskap, miljø og artsmangfold dersom området blir satt under vann. Arealbruk, avlinger i landbruket og matproduksjon blir utfordret. De fleste naturtypene vil klare seg bra dersom de blir utsatt for kortvarig ekstrem nedbør eller regnflom. Nedbør og slagregn kan gi økt utvasking av miljøgifter fra gamle fyllinger og depot, og være svært uheldig for alt liv og natur. (Mindre alvorlig konsekvens = 2)

Ekstremnedbør og oversvømmelse – materielle verdier

Konsekvensene av **ekstremnedbør og oversvømmelse** utgjør først og fremst en fare for de materielle verdiene ved at områder kan bli satt under vann eller vann trenger inn i bygg og anlegg. Styrregn kan ramme alle steder og det er umulig å forutse hvor disse kraftige regnskyllene kan komme. Mer overvann kan gi hyppigere og større skader på bygg, vegger og infrastruktur. (Mindre alvorlig konsekvens = 2)

5.6 Konsekvens av steinsprang

Liv og helse

Risikoen for steinsprang i Leka er relativt stor i enkelte områder, jfr NVE Atlas. Klimahistorikken viser at ingen mennesker er omkommet i Leka grunnet steinsprang. Prognosene sier at hyppigheten av steinsprang vil øke med endret klima og mer nedbør. Graden av konsekvens eller skade på liv og helse, vil være avhengig av mengde nedbør, temperatur-svingninger, hvor steinspranget utløses, omfanget av hendelsen og antall mennesker som oppholder seg i området. (Alvorlig konsekvens =3).

6. Klimarisiko – langsiktige konsekvenser

Klimarisiko er sammensatt og forsterker kommunenes eksisterende risikobilde i overordna ROS-analyse. Den kan påvirke befolkningsutvikling, sysselsetting og næringsutvikling, skatteinntekter og verdi av eiendom eller infrastruktur. Samlet sett kan klimarisiko få stor betydning for kommuneøkonomien og kommunens attraktivitet for næringsliv og innbyggere.

Figuren under gir en kort innføring i hvordan vi kan forstå klimarisiko. Det er CICERO og Kommunalbanken som har tilpasset internasjonale dokumenter i saken til norske kommuner i prosjektet “Klima, Risiko og bærekraftig utvikling i norske kommuner” (2019).



Figur 9: Klimarisiko – ulike former. Kilde CICERO & Den Norske stats kommunalbank (KBN), 2019.

Fysisk klimarisiko

Fysisk klimarisiko er knyttet til konsekvensene av fysiske endringer i miljøet grunnet klimaendringene. Disse kan gi klimarelaterte naturskader som for eksempel overvann, flom, skred, havnivåstigning. Fysisk klimarisiko omfatter skader på bygg, infrastruktur (veger, strømframføring etc.). Dersom risikofaktorer som mer ekstremvær, flom, havnivåstigning og ulike typer ras ikke blir tatt hensyn til i planleggingen, kan det medføre store direkte og indirekte kostnader for kommunen og det lokale næringslivet. Kommunens arbeid med klimarisiko og sårbarhet vil i hovedsak handle om fysisk klimarisiko, men arbeidet med fysisk klimarisiko vil også ofte innebære å håndtere andre former for risiko.

Ansvarsrisiko

Ansvarsrisiko handler om erstatningskrav og søksmål knyttet til beslutninger som kan knyttes til klimaendringer eller klimapolitikk. Erfaringer fra flere steder i verden viser at stadig flere søksmål blir reist for å få erstattet kostnader og tap som følge av klimaendringer. Også i Norge er det reist flere søksmål knyttet til krav om erstatning for tap grunnet ødelagte boliger og anlegg som et resultat av ulike klimarelaterte hendelser, som ras og flom. Vi må påregne at nasjonalt lovverk og regelverk på området også blir skjerpet. En hendelse kan dermed bli strengere bedømt over tid. Kommunene har en spesielt viktig rolle på dette området, fordi de både er planmyndighet og byggesaksmyndighet. Det betyr at beslutninger om arealbruk og håndteringen av byggesaker vil få et endret og økt fokus på risikovurderinger framover.

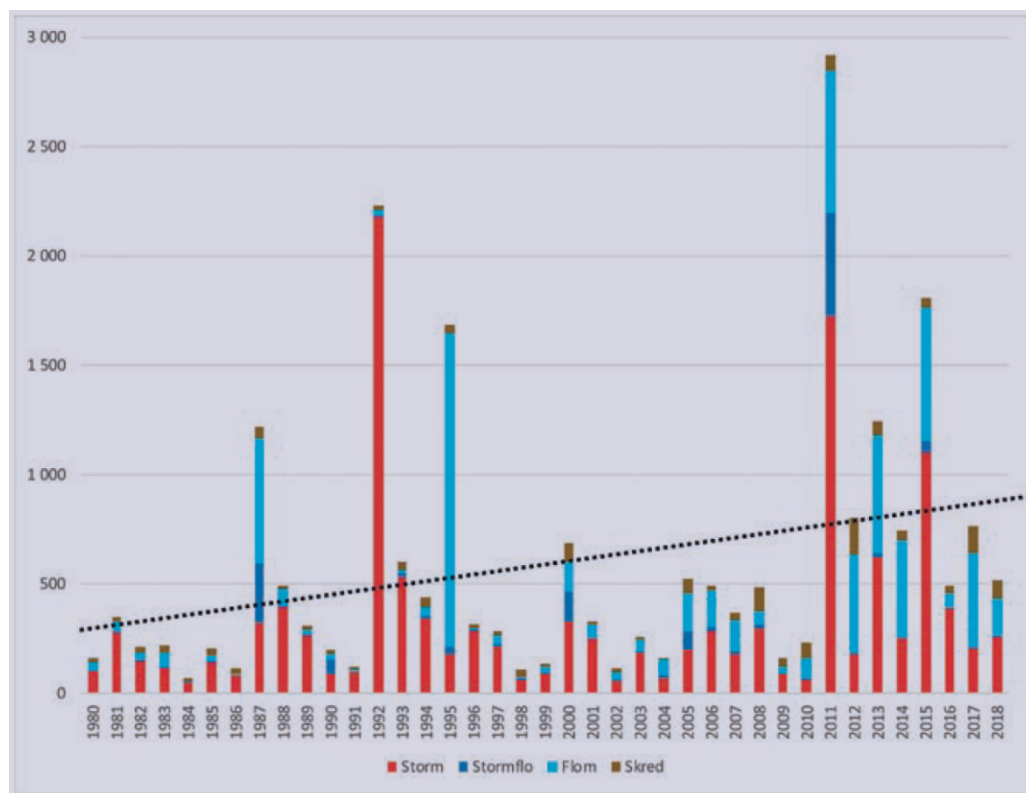
Overgangsrisiko, gjennomføringsrisiko og grenseoverskridende risiko

Omstillingen fra et samfunn basert på fossil energi til et lavutslippssamfunn har vidtrekkende samfunnsmessige konsekvenser og vil indirekte påvirke investeringer og prioritering av klimatilpasningstiltak. Gjennomføring av nødvendige omstillingstiltak kan føre til motstand i deler av

befolkningen eller ha uønskede effekter som innebærer økonomisk risiko for kommunen, såkalt *gjennomføringsrisiko*. Innen klimatilpasning kan vi komme til å oppleve motstand knyttet til håndtering av trusselen om havnivåstigning eller overvann, der hvor tiltak kan påvirke verdien på privat eiendom eller bedriftseiendom. Det vil da være en gjennomføringsrisiko ved at vedtatte tiltak ikke blir gjennomført og relaterte investeringer kan miste verdi. Videre innebærer konsekvenser av klimaendringer i andre land en økt grenseoverskridende risiko. For eksempel vil klimarelatert avlingssvikt i landbrukssektoren kunne påvirke tilgangen på matvarer og prisen på ulike matvarer.

Skadeomfang og finansiell risiko

Klimaendringene vil gi store skadekostnader for samfunnet dersom klimatilpasningstiltak ikke implementeres. Ekstremvær forårsaker allerede nå store utgifter som følge av skader på infrastruktur og bygninger. Ifølge data fra Norsk Naturskadepool har naturfarer som storm, stormflo, flom og skred resultert i utbetalinger på 22,6 milliarder kroner i perioden 1980 til 2018 og utbetalingene er økende (Rød et al., 2019). 56 % av utbetalingene fra Naturskadepoolen i perioden 1980 til 2018 skyldes stormskader, mens ca. 31 % av utbetalingene skyldes skade på bygg på grunn av flom (se figur 10, Rød, J.K. et al 2019). Erstatningsandelen som skyldes skred (omfatter snøskred, sørpeskred, steinskred, løsmasseskred) er bare ca. 7 %, men utbetalingene for skredskader øker. Skader grunnet stormflo har tatt ca. 6 % av erstatningssummen. Det forventes at andelen skader knyttet til stormflo vil øke grunnet havnivåstigning. Vannskader grunnet regnflom er økende, men disse dekkes ikke av Naturskadepoolen (Rød, J.K. et al 2019).



Figur 10 Oversikt over utbetalinger fra den norske Naturskadepoolen i perioden 1980 til 2018, fordelt på storm, stormflo, flom og skred (Rød, J.K. et al 2019)

Klimaendringene og klimatilpasning vil gi økte kostnader for både offentlige og private eiere og utbyggere av bygg og infrastruktur. Finans Norge har anslått at for hver krone investert i klimatilpasningstiltak er det spart 7 kroner i reparasjonskostnader, men det hefter usikkerhet til metodene for kost-nytte beregning av klimatilpasningstiltak. Finansiell risiko handler også om feilslåtte investeringer knyttet til klimarelaterte tiltak. Eksempelvis kan kommunene investere i avløpssystem med for små dimensjoner i forhold til framtidig behov, og som fører til behov for økte investeringskostnader for nye system etter kort tid.

6.1 Klimarisiko for kommunal virksomhet og økonomi

De fleste virksomhetsområdene og enhetene har ansvarsområder og oppgaver som vil bli berørt av ulike former for klimarisiko. Tabell xx viser eksempler på virksomhetsområdenes tjenester og hvilke klimarisikofaktorer som kan berøre disse (fysisk risiko, finansiell risiko og ansvarsrisiko).

Kommunal- område	Tjeneste	Ansvarsområde/oppgaver som berører klimatilpasning	Klimarisiko		
			Fysisk	Finansiell	Ansvar
Teknisk og eiendom	Eiendom, beredskap og drift	Drift av kommunale vegger, bygg og anlegg, grøntområder og friluftsområder. Ansvar for policy og utøvelse av lokal beredskap. Utbygging av bygg og anlegg. Forvalte og drifte egen bygningsmasse og grøntarealer	x	x	x
	Byggesak	Byggetillatelser			x
	Eierskap	Forvaltning og utvikling av kommunens eiendommer	x	x	x
	Kommunalteknikk	Forvaltning og utbygging av teknisk infrastruktur (veger, vann- og avløpsanlegg mv.) Utbygging og forvaltning av grøntanlegg.	x	x	x
	Renovasjon	Forvalte og drifte bygg, anlegg, infrastruktur	x	x	
	Brann- og redning	Aktør innen akutt beredskap og forebygging		x	
Strategi og samfunn	Plan	Myndighet arealplanlegging			x
	Miljø	Fagansvar klima og miljø, naturforvaltning og forurensning.	x	x	
	Landbruk og utmark	Landbruksforvaltning - jord og skog. Tilsyn og veiledning.	x	x	
	Idrett - og friluftsliv	Forvaltning av bygg og anlegg for idretts- og friluftslivsformål.	x	x	
	Kultur	Forvaltning av kulturbygg Bærekraftig reisemål – naturbaserte opplevelser	x	x	
Helse og velferd	Helse- og omsorg				
Familie og oppvekst	Barnehager og skoler				

Tabell 14 Klimarisiko – fordelt på virksomhetsområder

7. Klimatilpassing

Definisjon av klimatilpassing: *“Vurderinger og tiltak for å gjøre natur og samfunn i best mulig stand til å håndtere effektene av nåværende og framtidig klima, for å forebygge uønskede virkninger eller dra nytte av fordelene”.*

Meld. St.33, Klimatilpassing i Norge (2013), gir viktige føringer for kommunenes arbeid med klimatilpassing:

- Klimaendringenes lokale karakter plasserer kommunene i en førstelinje i møte med disse
- Førre-var prinsippet skal også gjelde for arbeidet med klimatilpassing
- Høye anslag for framtidige klimaendringer, skal legges til grunn

20% av de nasjonale klimagassutslippene er knyttet til kommunal virksomhet. Kommunene har derfor et ansvar for både forebyggende tiltak og beredskapstiltak.

7.1 Mål og strategier

Overordna mål: Leka skal være et klimarobust og sikkert samfunn i et endret klima.

Strategi: Klimatilpassing skal innarbeides i all kommunal virksomhet. Hva innebærer dette?

- a. Klimatilpassing må inn i kommunens overordna styringsdokumenter
- b. Kompetansen innen klimatilpassing økes gjennom informasjon og samarbeid (klimanettverk).
- c. Utredninger (ROS og KU) og tiltak gjennomføres for å begrense risiko for både akutte og langsiktige, klimarelaterte hendelser.
- d. Akseptabel risiko håndteres gjennom gode rutiner ved saksbehandling og tilsyn, lover og forskrifter. Man tar i bruk ulike verktøy. (F.eks kart som foreligger i plan- og byggesak).
- e. Forebyggende tiltak skal redusere sannsynligheten for alvorlige konsekvenser (= tolerable og uakseptable risikoer) ved klimarelaterte hendelser.

Klimatilpassing må inn i kommunens overordna styringsdokumenter (strategi a)

- **Handlingsplan for klimasårbarhet** – sammenfattes med kommunens overordna ROS. Det er avgjørende at klimasårbarhetsanalysen integreres i **kommunens helhetlige ROS (risiko- og sårbarhetsanalyse)**, gjennom valg av realistiske verstefallsscenarioer for Leka. Dette vil igjen danne grunnlag for **kommunens beredskapsplan**.
- Klimasårbarhetsanalysen og tilhørende ROS-handlingsplan innarbeides i kommuneplanens samfunnsdel (KPS), kommuneplanens arealdel (KPA) og i handling- og økonomiplanen.
- Hensyn til klimaendringene må også tas ved utarbeidelse av alle former for arealplaner.
- Ved integrering i kommunens handlings- og økonomiplan forventes at kommunen (i større grad enn i dag), tallfester og beregner konsekvenser av klimatilpassingstiltak.
- Tiltak innarbeides i relevante sektor/virksomhetsplaner (framsikt) - for å oppnå gjennomgående arbeid med klimatilpassing for hele kommunen.
- Det bør utarbeides rutiner for rapportering på tiltak tilknyttet klimatilpassing i økonomirapportering og klimabudsjett (framsikt).

7.2 Handlingsplan – sammenfattes med kommunens overordna ROS

Tiltak for klimatilpassing skal sammenfattes med **handlingsplan** for overordna-ROS og beredskapsplan og inneholde tiltak som skal gjennomføres i planperioden.

- **Handlingsplan** for klimatiltak og overordna ROS - bør rulleres hvert år i sammenheng med rulling av kommunens handlings- og økonomiplan.
- **Tiltak:** Handlingsplanen bør foreslå tiltak for å følge opp kritiske hendelser som representerer tolerabel og uakseptabel risiko og fare for innbyggere, arealer/natur og samfunn/næringsliv i Leka. Dette gjerne koblet til konsekvensområdene.

Konsekvens-område	Hendelse	Tiltak
Liv og helse	Steinsprang	F.eks: Kommunen er i ferd med sikringstiltak ved inngangen til Solsemhula for å redusere risikoen. Enhver må ta forholdsregler for ferdsel i risikozonen, unngå vinter og vår-månedene. -> Tiltaksplan???
Ytre miljø		
Materielle verdier		

- **Utredning:** Det er naturlig i denne fasen av arbeidet med klimatilpassing å ha tiltak som går på behov for **innhenting av ny kunnskap** for å synliggjøre de mest effektive tiltakene.

Temaplan klima og energi

I temaplan klima og energi (vedtatt i k-sak den 20.10.2011) er klimatilpassing et tema. Planen er ikke rullert etter vedtaksdato. Relevante tiltak i klimaplanen som representerer tolerabel og uakseptabel risiko foreslås å ta inn i ROS-handlingsplan. Øvrige tiltak (energiøkonomisering) bør vurderes i sammenheng med handlings- og økonomiplanen.

8. Bruk av kilder i analysen

For å kunne anslå risiko knyttet til ulike klimahendelsene har vi både sett på prognoser for klima i framtiden, dagens klima og klimahistorikk. Det ligger mye forskning, kartlegging og prognoser tilgjengelig på klimaendring, Leka kommune må bruke det lokale perspektivet når vi skal utforme analyser som gjelder for vårt område. Det er viktig å ha med det lokale perspektivet i analysen da det er stor variasjon i hvordan konsekvensene av klimaendringene slår ut.

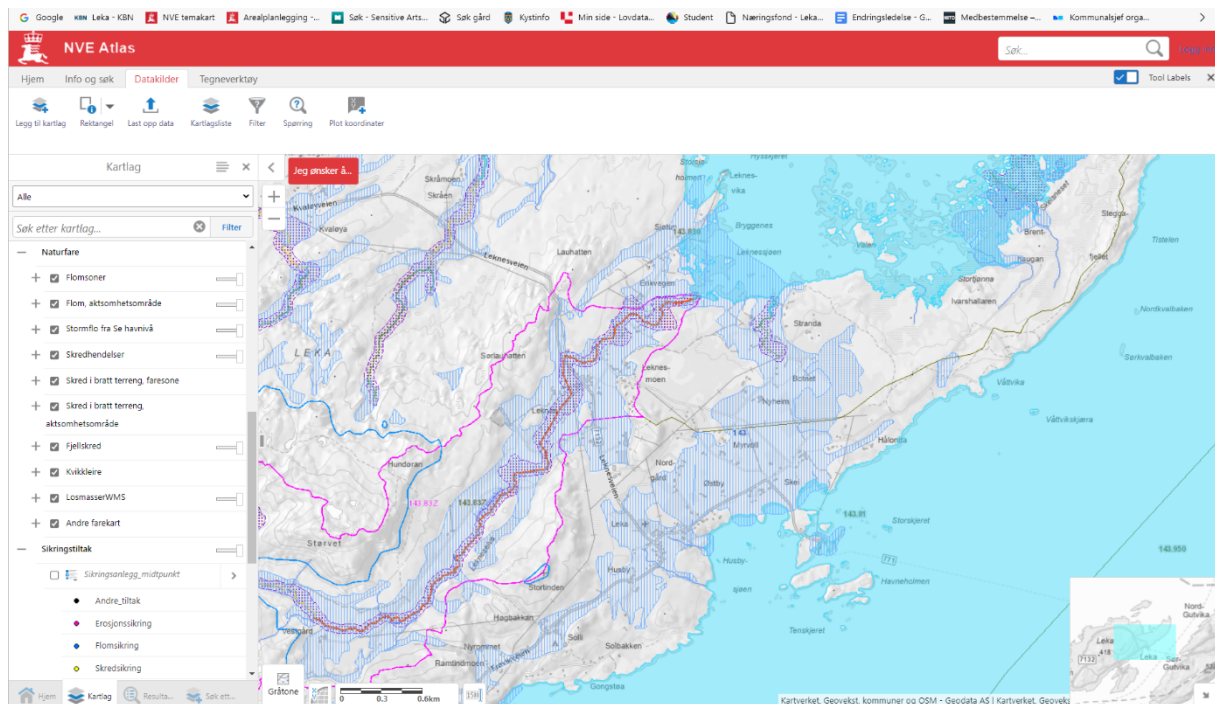
For å finne informasjon om dagens klima og prognoser for framtiden har vi i hovedsak brukt [klimaprofil Nord-Trøndelag](#) som kilde. Klimaprofilen gir et kortfattet sammendrag av dagens klima, forventede klimaendringer og klimautfordringer. Klimaprofilene har fokus på endringer fra dagens klima (1971 – 2000) og til slutten av århundret (2071 – 2100) med fortsatt økte klimagassutslipp. Med tanke på havnivå og stormflo har vi brukt kartverkets digitale verktøy «[Se havnivå i kart](#)» og [GisLink](#) for å finne hvordan disse klimahendelsene vil påvirke Leka mot slutten av dette århundre. Disse kildene tar utgangspunkt i høye klimagassutslipp. Dette fordi regjeringen i Meld.St.33 (2012 – 2013). [Klimatilpasning i Norge](#), sier at en, for å være «føre var», skal legge til grunn høye alternativer fra de nasjonale klimafremskrivningene når konsekvensene av klimaendringer skal vurderes. Dette høye utslippssceneriet bygger på at de globale klimagassutslippene fortsetter å øke som i de siste tiårene. Kommunesektoren må som sentral aktør i å forebygge mot klimaendringer, rustes opp til bedre å kunne håndtere de mange utfordringene. Økt kompetanse, kapasitet og bedre finansieringsordninger er avgjørende for å kunne gjennomføre nødvendige klimatilpasningstiltak. [Dette bekreftes i KS' spørreundersøkelse om klimatilpasning i kommunene fra 2021 \(nettartikkel\)](#).

Lenker:

- ➔ [Se havnivå, tidevann og vannstand | Kartverket.no](#)
- ➔ [GisLink karttjeneste](#)
- ➔ Den norske stats kommunalbank: [Leka - KBN](#)
- ➔ [Meld. St. 33 \(2012–2013\)](#)
- ➔ [NVE Atlas](#)

[NVE Atlas](#) har blitt brukt til å se på klimahistorikk for flom og skred i Leka. I NVE Atlas ligger det bl.a. informasjon om sikringsanlegg og **naturfarer**, i tillegg til annen naturinformasjon.

- Hvor går elevene og hva er årsavregningen, eksempelvis for Lekneselva. Dette vises gjennom illustrasjoner i kart. Her kan man navigere etter den informasjonen man ønsker.
- I **NVE Atlas** ligger det registrerte **skredhendelser** som for eksempel utløsningspunkt, type skred om det er steinskred eller snøskred. Hvis det har vært for eksempel en skredhendelse vises det som punkter i kartet. Det vises aktsomhetsområder for skred samt marin grense.
- For **flom** ligger det i hovedsak **aktsomhetsområder** hvor man må være oppmerksom på at flom kan skje (se figur 3 nedenfor - eksempelkart for Lekneselva).
- **Flomsoner** utover aktsomhetskart er ikke registrert for Leka. For større vassdrag viser flomsonekart effektene av flom (10-årsflom, 50-årsflom, 100-årsflom, 200-årsflom, 1000-årsflom) med tanke på håndtering av flom og overvann.
- Leka ligger innenfor aktsomhetsområde for **kvikkleire**. Men dette er ikke godt nok kartlagt.



Figur 11: Utsnitt fra NVE Atlas for området Skeiv-Husby-Leknes. Tema: Nedbørsfelt, flom, stormflo, kvikkleire.

- ➔ Nedbørsfelt (Lekneselva – lilla strek)
- ➔ Flom, aktsomhetsområde (utvida sone langs elva)
- ➔ Stormflo, fra se havnivå (lys-blå sone som strekker seg innover strandsona)
- ➔ Skredhendelser (punkt, ligger ingen skredhendelser innenfor området)
- ➔ Kvikkleire, aktsomhetsområde marin leire (skraverte felt innover land – falte områder og langs Lekneselva).

Litteratur

Bakke, Hanne (2017, 08. februar). Regn vil forårsake framtidens flommer. Hentet fra <https://forskning.no/nve-klima-partner/regn-vil-forarsake-framtidens-flommer/366225>

BarentsWatch (2014, 25. juni). Flere grunner til at havet stiger. Hentet fra <https://www.barentswatch.no/artikler/Havniva/>

CICERO og Den norske stats kommunalbank (2019). Klima, risiko og bærekraftig utvikling i norske kommuner. [klimarisiko-i-kommunen.pdf \(kbn.com\)](http://klimarisiko-i-kommunen.pdf)

Den norske akademiske ordbok. Oversvømmelse. <https://naob.no/ordbok/oversv%C3%B8mmelse>

Miljøstatus (2020, juli). Effekten av klimaendringer på norsk natur. Hentet fra <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/klimaendringer-i-norge/effekter-av-klimaendringer-pa-norsk-natur/>

NGI, Steinskred og fjellskred. <https://www.ngi.no/Tjenester/Fagekspertise/Steinskred-og-fjellskred>

Norges geologiske undersøkelser (2020, 04. Juni). Kvikkleire og kvikkleireskred. <https://www.ngu.no/emne/kvikkleire-og-kvikkleireskred>.

Norsk klimaservicesenter. Ekstremnedbør.

<https://klimaservicesenter.no/faces/mobile/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/dimensjoner-ende-nedbor>

- Norsk klimaservice 2016 (2016, oktober). Klimaprofil Nord-Trøndelag. Et kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning. <https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-nord-tr%C3%B8ndelag/attachment/12033?ts=15dcb37f736>
- NVE. Ordliste for flom. <https://www.varsom.no/flom-og-jordskredvarsling/ordliste-for-flom/>
- NVE 2015. Dammer og vassdragsanlegg – definisjoner. <https://www.nve.no/damsikkerhet-og-kraftforsyningsberedskap/damsikkerhet/dammer-og-vassdragsanlegg-definisjoner/?ref=mainmenu>
- NVE 2016. Fakta 1/2016. Snøskred – tørre og våte. http://publikasjoner.nve.no/faktaark/2016/faktaark2016_01.pdf
- NVE 2018. Faktaark 5-13. Jordskred og flomskred. <https://www.varsom.no/tilnedlasting/faktaark/?ref=mainmenu>
- NVE 2018. Faktaark 6-13. Hva er sørpeskred? http://publikasjoner.nve.no/faktaark/2013/faktaark2013_06.pdf
- NVE Atlas. <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>
- NVE Skrednett. Hentet fra <https://www.nve.no/flaum-og-skred/skrednett/>
- Schemm, S., M. Sprenger, O. Martius, H. Wernli, and M. Zimmer (2017), Increase in the number of extremely strong fronts over Europe? A study based on ERA-Interim reanalysis (1979–2014), Geophys. Res. Lett., 44, 553–561, doi:10.1002/2016GL071451. www.nature.com/nclimate/journal/v7/n2/full/nclimate3218.html
- Rød, Jan Ketil & Scherzer, Sabrina & Opach, Tomasz & Setten, Gunhild. (2019). Er norske kommuner klar for en farligere framtid?. 6-11. 10.18261/ISSN1504-3045-2019-04-03
- Wikipedia. Liste over ekstremvær i Norge. Hentet 22.09.20 fra https://no.wikipedia.org/wiki/Liste_over_ekstremv%C3%A6r_i_Norge