

# Overordnet analyse av klimasårbarhet

**Versjon 1:**

**Datert: 14.03.2022**



Foto Forsvaret: Skankenskredet 16.05.2007 – kvikkleireraset mot Reina i Overhalla



## Innhold

1	Innledning .....	4
2	Klimaprofil Nord-Trøndelag .....	6
3	Kategorisering og definisjon .....	1
4	Overordnet analyse av klimasårbarhet .....	3
1.1.1	Oversvømmelse og overvann .....	3
1.2.1	Regnflom .....	5
1.2.2	Snø-smelteflom .....	7
1.2.3	Isgang.....	8
1.3.1	Steinskred og steinsprang .....	10
1.3.2	Fjellskred .....	11
1.4.1	Jord- og flomskred .....	12
1.4.2	Kvikkleireskred .....	13
1.5.1	Skred i snø .....	15
1.5.2	Sørpeskred i snø .....	16
2.1	Sterke vinder .....	17
2.2	Stormflo .....	18
3.1	Tørke.....	18
3.2	Skogbrann.....	20
3.3	Havstigning .....	20



	3
4. Andre hendelser.....	21
4.1 Klimatilpassede bygg.....	21
4.2 Infrastruktur og forsyningssikkerhet.....	22
4.3 Fremmede arter.....	22
4.4 Turisme.....	22
4.5 Klimaflyktninger.....	22
4.6 Landbruk.....	22
4.7 Næringsliv og industri.....	23
4.8 Helserelaterte problemer.....	23
4.8.1 Nye sykdommer og økt smittespredning.....	23
4.8.2 Allergi.....	24
4.8.3 Psykisk helse – klimaangst.....	24
5. Analyse av sannsynligheten for klimarelaterte hendelser.....	25
6. Kilder.....	26
7. Vedlegg.....	27



# 1 Innledning

Fram mot 2030 skal Norge og Europa slippe ut mye mindre CO<sub>2</sub> enn det vi gjør i dag. Dette vil påvirke hvilke valg og beslutninger som skal tas, også i Overhalla.

Klimaet endrer seg veldig raskt, og vi vil erfare at det blir varmere og vi får mer ekstremvær, og da særlig i form av kraftige regnbyger.

Med endringer i klimaet vil en oppleve flere direkte og indirekte konsekvenser. Enkelte av disse vil være kjent, men mange vil først ses når klimaet endrer seg. Det er derfor tatt inn et punkt 4 Andre hendelser, og forsøkt å vurdere risiko forbundet med enkelte indirekte konsekvenser av klimaendringene og de tiltak som blir iverksatt for å redusere disse.

I oktober 2021 vedtok kommunestyret kommuneplanens samfunnsdel. Samfunnsdelen har 5 bærekraftige omstillingsstrategier, og hvor en strategi omhandler «*Et trygt og robust lokalsamfunn*». FNs bærekraftmål nummer 13 «Stopp klimaendringene» er et av flere bærekraftmål under denne strategien, og er relevant i arbeidet med en overordna klimasårbarhetsanalyse. En bevisstgjøring av dette temaet skal bidra til å redusere alle former for klimarisiko.

Klimarisiko kan inndeles i fysisk risiko, overgangsrisiko og ansvarsrisiko. I denne overordna klimasårbarhetsanalysen har imidlertid vi hatt søkelys på fysisk risiko knyttet til klimarelaterte hendelser. Forholdene som er vurdert er økt nedbør, økt vind og varmere klima, og er avgrenset til Overhalla som kommune.

Våren 2019 startet nettverket klimatilpasning Trøndelag opp arbeidet med å samle alle kommunene i fylket, med et mål at alle kommunene skulle utarbeide en klimasårbarhetsanalyse. Analysen skulle danne grunnlag for en plan for klimatilpasning og det videre arbeidet med klimatilpasning i den enkelte kommune. Det er gjennomført flere samlinger i nettverket, og hvor kommunene har fått «hjemmelekse» mellom samlingene. Nettverket vil fortsette i 2022, og da med søkelys på å utarbeide mål og strategier for arbeidet med klimatilpasning.

Fram til nå har arbeidsgruppa i Overhalla arbeidet med selve klimasårbarhetsanalysen, i form av kartlegging, innhenting av kjent kunnskap og en vurdering av hvert tema. Arbeidsgruppa har i dette arbeidet hatt en enkel gjennomgang av samtlige av kommunens eksisterende planer (styringsdokumenter) for å få kartlagt om klima eller endret klima er omtalt i kommunens planverk. Av 41 planer er det 7 planer som omhandler klima. Arbeidsgruppa har vurdert at klima burde vært omtalt/vurdert i 22 planer. Det er i tillegg laget en klimahistorikk som lister opp ulike hendelser som er registrert og som er relevant for klimasårbarhetsanalysen. Historikk og informasjon er innhentet fra ulike kilder.

I kommunens helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS) 2019-2023, vedtatt 18.12.2018, er det foreslått tiltak knyttet til ekstremvær, flom, kvikkleire og ras. Disse tiltakene vil bli vurdert i det



videre arbeidet med å utarbeide mål og strategier for klimatilpasning.

Den overordna klimasårbarhetsanalysen vil inngå som en del av en temaplan for klimatilpasning med handlingsplan, og det er viktig å forankre det videre planarbeidet både politisk og administrativt i kommunen.

Overhalla kommunens arbeidsgruppe i nettverket er:  
Aksel Håkonsen, Even Buvarp Helsingen og Åse Ferstad






## 2 Klimaprofil Nord-Trøndelag

### Klimaservicesenter

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 isleggingssesong, 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

Tabellen viser et sammendrag av forventede endringer fra perioden 1971–2000 til 2071–2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer som kan ha betydning for samfunnssikkerhet



### 3 Kategorisering og definisjon

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

Grad av konsekvens	Områder for påvirkning			
	Liv og helse	Ytre miljø	Materielle verdier	Tjenesteproduksjon og infrastruktur (fx vei, ledninger)
1 <b>Ubetydelig</b>	Ingen døde. Lette personskader. Ufarlig sykdom Lav psykososial påkjenning	Ubetydelige skader. Mindre enn 10 dg.  Lite viktig område	Kostnad mindre enn 0.5 mill kr.	Forbigående stopp – mindre enn 1 dg.
2 <b>Mindre alvorlig</b>	Ingen døde. Flere med lette personskader. Moderat sykdom Moderat psykososial påkjenning	Skader rettes opp 10 dg-6 mnd.  Begrenset område	Kostnad 0.5-10 mill kr.	Stopp 1-5 dg Redusert 1-15 dg.
3 <b>Alvorlig</b>	Mindre enn 5 døde. Opptil 10 alvorlig skadet. Alvorlig sykdom. 10-20% forhøyet dødsrate. Flere savnet. Høg psykososial påkjenning	Skader rettes opp 0.5-1 år.  Betydelig område	Kostnad 10-100 mill kr.	Stopp 5-10 dg Redusert 15-30 dg.
4 <b>Meget alvorlig</b>	5-10 døde. 20-30 % forhøyet dødsrate. Mange savnet Svært høg psykososial påkjenning	Skader varer 1-10 år.  Stort/sårbart område	Kostnad 100-500 mill kr.	Stopp 10-30 dg Redusert 30-60 dg.
5 <b>Svært alvorlig/katastrofal</b>	Mer enn 10 døde. Mer enn 20 alvorlig skadet eller svært alvorlig sykdom. 20-30 % forhøyet dødsrate. Svært mange savnet Ekstremt t høg psykososial påkjenning	Varige miljøskader	Kostnad større enn 500 mill kr. Infrastruktur og systemer settes ut av spill	Stopp mer enn 30 dg. Redusert mer enn 60 dg.





## Risikovurdering - sammenstilling av sannsynlighet og konsekvens

En **risikovurdering** bygger på sammenhengen mellom **sannsynligheten** for at hendelsen vil oppstå og de vurderte **konsekvensene** av hendelsen.

Et verktøy for framstilling av risiko er å bruke en **risikomatrix** som vist under. En risikomatrix deles normalt inn i følgende 3 kategorier for risiko:

- Høy risiko
- Middels risiko
- Lav risiko

Å finne fram til hvilken **risiko** det er for en gitt hendelse kan gjøres ved å vurdere hendelsen ved bruk av **sannsynlighetskategorier** og graden av **konsekvens**.

Graden av risiko er **produktet** av verdien for **sannsynlighet** og verdien for **konsekvens** (= verdien for sannsynlighet multiplisert med verdien for konsekvens).

### Risiko = Sannsynlighet x konsekvens

*Eksempel på vurdering av risiko:*

Økende forekomster av intens nedbør vil kunne gi økende sannsynlighet for oversvømmelser på et sannsynlighetsnivå som kategoriseres som «meget sannsynlig» med grad 4. Oversvømmelser antar vi at vil ha liten betydning for liv og helse hos oss, og kategoriserer konsekvensen som «ubetydelig», grad 1. Risiko definert ved sannsynlighet x konsekvens blir da  $4 \times 1$  som gir risikoklasse 4 som betegnes som lav eller akseptabel risiko (grad 1 – 5). Hadde vi derimot vært et i område der en flom kunne utgjort fare for store materielle skader eller fare for at mange menneskelig gikk tapt, kunne kanskje konsekvensen bli kategorisert som «meget alvorlig», grad 4. Da ville vi fått: Risiko = sannsynlighet x konsekvens =  $4 \times 4 = 16$  som betegnes som høy eller uakseptabel risiko (grad 12 – 25).

**Risikomatriksen** under gir oversikt over fargekoder og tallverdier som ligger til grunn for risikovurderingen.

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
			Usannsynlig	Mindre sannsynlig	Sannsynlig	Meget sannsynlig	Svært sannsynlig
			1	2	3	4	5
			Sannsynlighetskategorier				

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





### Sammenfatning av symbolbruken - risiko

Nivå	Akseptkriterium	Forklaring
1-5	Akseptabel risiko	Risikoen er ut ifra et samfunnssikkerhetsperspektiv ivaretatt av ordinære rutiner, ved tilsyn, lover og forskrifter. Ytterligere risikoreducerende 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-nyttevurdering
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

## 4 Overordnet analyse av klimasårbarhet

### 1.1.1 Oversvømmelse og overvann

#### Definisjon/beskrivelse

Oversvømmelser oppstår når vannstanden i innsjøer og elver går ut over det normale og fører til at vannet flommer ut over landmasser som ellers er tørre. De vanligste årsakene til flom er snøsmelting, regn eller en kombinasjon av disse. Imidlertid kan andre årsaker enn stor vannføring ofte forårsake mer lokale oversvømmelser, for eksempel ved oppstuvning på grunn av ismasser i elveløpet, utrasinger som for en tid demmer opp elven, kulverter eller rør med redusert kapasitet, eller høyt tidevann nær utløpet.

Overvann skyldes mye regn på kort tid som gir stor avrenning på tette flater, uten at det nødvendigvis blir flom i bekker og elver. Overvann kommer fra nedbør eller smeltevann.

#### Klimaprofil

Det er ventet økt hyppighet av oversvømmelser som følge av flere episoder med styrtregn og derfor hyppigere og større flommer, spesielt i mindre vassdrag. Økt nedbør vil også føre til økt mengde overvann og mer lokale oversvømmelser, også i områder hvor det ikke er vassdrag.

De største skadene på bebyggelse og infrastruktur oppstår ofte i forbindelse med overvann på avveie. Klimapåslag for overvann er tilsvarende det som for kraftig nedbør, jf. 1.1.2.

Økt andel tette flater i forbindelse med utbygginger fører også til raskere avrenning, som igjen kan gi økt fare for flom dersom vannet ledes for raskt til vassdrag.

#### Sannsynlighet

Det er vurdert som *meget sannsynlig (4)* at ekstreme nedbørshendelser vil forekomme og medføre skader på bebyggelse og infrastruktur i årene som kommer. For mindre vassdrag er sannsynligheten større for skader enn langs de større.



### Konsekvens

Oversvømmelser har vi i dag omtrent årlig ved at Namsen, Bjøra og noen sideelver flommer inn over landområder langs vassdragene, og spesielt dyrket mark. Fylkesveg 17 og 7040 og blir stengt 1 – 2 ganger i året i perioder på 1-5 dager. Dette forventes å skje oftere.

Økt andel overvann vil også gi utfordringer for overvannsnettet. Dagens ledningsnett er ikke tilpasset intensiv nedbør og vil ha problemer med å ta unna vannet. Det antas at hyppigere skifter mellom kaldt og varmt vær vinterstid vil kunne øke mengdene overvann og smeltevann, slik at lokale oversvømmelser vil kunne oppstå med større intervall og på områder hvor dette tidligere ikke har vært et problem. Slike hendelser vil kunne skade infrastruktur, og det vil kunne gi vann i kjellere og tilbakeslag i kloakkledninger som er påvirket av overvann. Slike skader er ventet å øke i frekvens og omfang.

Lokale oversvømmelser og overvann kan også få store konsekvenser for landbruksområder ved at dyrket mark blir stående under vann over tid, avlinger ødelegges, eller at avlinger ikke kan høstes. Det er også fare for at jordsmonnet vaskes bort av overvann, særlig for åkervekster uten permanent dekke.

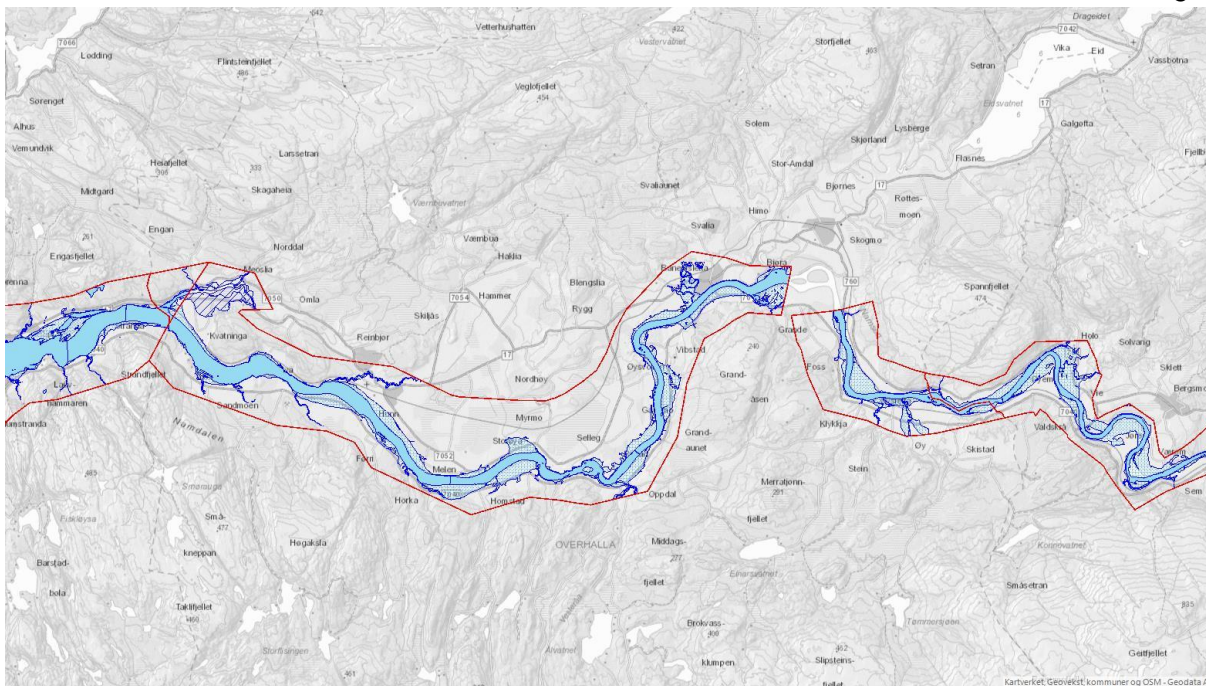
### Risiko

Det er ventet at skadepotensialet knyttet til oversvømmelser og overvann vil øke noe med endret klima. Faren for tap av menneskeliv anses som *lav (4)*. Store mengder overvann kan likevel føre til erosjon, og være en utløsende faktor for ras og skred. For ytre miljø og materielle verdier vurderes risikoen som *middels (8)*. Det er ventet at oversvømmelser fra mindre vassdrag, og overvann i enkelte områder vil gi økt skadepotensial framover i tid.



Foto teknisk avdeling: Namsen nedstrøms Ranem bru





**Figur 1.1.1:** Viser område i Overhalla som er kartlagt for flom, samt områder som oversvømmes av en 200-års flom langs Namsen. Mindre vassdrag er ikke kartlagt.

## 1.2.1 Regnflom

### Definisjon/beskrivelse

Regnflom er flomvannføringer som kommer som følge av regn alene. Flom er når vannstanden i elver og innsjøer går ut over det normale som fører til at vann flommer ut over områder som vanligvis er tørre og fører til oversvømmelser jf. pkt. 1.1.1.

### Klimaprofil

I Overhalla er det ventet at hyppigheten på hendelser med ekstrem nedbør vil øke. Regnet vil komme oftere og mer intensivt, og det kan tidvis være svært lokalt. Det er ventet at årsnedbøren vil øke med ca. 20 %, men for varigheter kortere enn 1 døgn er det ventet enda større økning. Det er anbefalt et klimapåslag på 40 % for dimensjonerende nedbør med kortere varighet enn 3 timer.

I kystnære elver hvor årets største flom i dag er en regnflom forventes det en økning i flomstørrelsen.

### Sannsynlighet

Det er ventet at forekomsten av ekstreme nedbørshendelser vil øke både i intensitet og hyppighet. Slike hendelser er vurdert som meget sannsynlig (4) at vil forekomme i tiden fremover.



### Konsekvens

Regnflom fører til store mengder vann i innsjøer og vassdrag som kan skade bebyggelse, infrastruktur, landbruk, næringsliv og annet. Mindre vassdrag og små bekker som tidligere ikke har vannføring av betydning, vil kunne bli omdannet til større elver på svært kort tid. Dette kan gi store konsekvenser nedstrøms, og det kan føre til erosjon og utgraving. Ved store vannmengder kan også små bekker ta nye løp, som kan få konsekvenser dersom det ligger bebyggelse eller annet i nærheten av nytt løp. Tette flater fører til raskere avrenning enn et naturlig terreng, og gir økt fare for flom dersom det ledes direkte ut i vassdrag.

Konsekvenser for liv og helse ved regnflommer er vurdert å være ubetydelig (grad 1). Det vurderes at en vil ha tid til å varsle slike hendelser før de oppstår og at evt. evakuering kan gjøres i tide.

Regnflom gir store utfordringer for avløp- og overvannsnett ved at ledninger ikke har kapasitet tilpasset framtidige nedbørshendelser. Ved at ledningsnettene ikke klarer å ta unna vannet vil en kunne få lokale oversvømmelser hvor det tidligere ikke har vært problem. En må derfor forvente økte problemer med vann i kjeller eller tilbakeslag på kloakkledninger ved slike hendelser.

Økt nedbør vil også kunne påvirke avløpsspumpestasjoner i områder med feilkoblinger mellom overvann- og avløpsledninger eller fellesledninger. Dette kan føre til at avløpsspumpestasjoner går i overløp og at urensset avløpsvann pumpes rett ut i vassdragene. Økt mengde vann inn på renseanlegg kan også påvirke renseprosessen slik at renseprosessen blir dårligere.

For landbruket vil regnflommer kunne føre til at områder tidvis blir stående under vann, og at avlinger vaskes bort eller råtner på grunn av mye vann. Det kan også føre til erosjon/graving, bortvasking av jordsmonn og næringsstoffer, særlig i åpen åker.

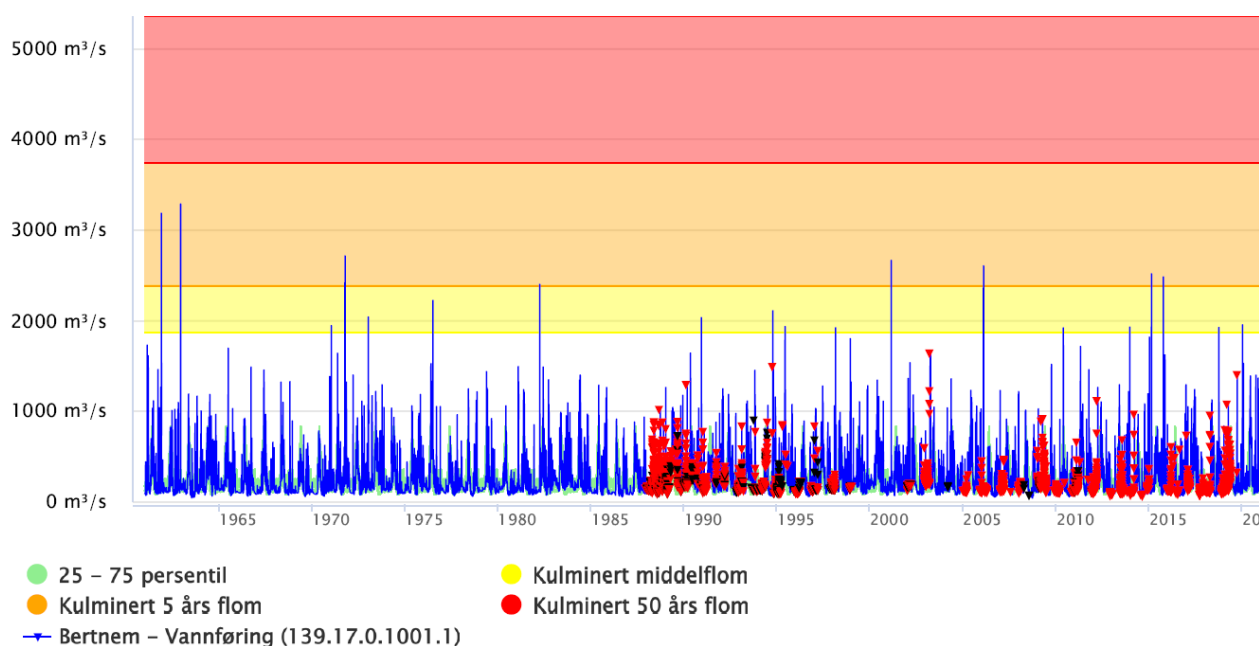
For det ytre miljø og for materielle verdier/økonomi er skadene som følge av slike hendelser vurdert å være mindre alvorlige (2).

### Risiko

Faren for liv og helse ved regnflommer er vurdert som lav og med en akseptabel risiko (4). Det vil være tilfeller hvor vassdrag finner nye veier hvor risikoen vil være størst da det kan skje raskt og uventet. En vil da ha utfordringer med å evakuere i tide. Regnflommer kan også påvirke hyppigheten av andre hendelser som jordskred, sørpeskred og oversvømmelser.

Når det kommer til det ytre miljø og materielle verdier er risikoen vurdert å være middels, men tolerabel (8). Det vil kunne bli nødvendig å iverksette tiltak for å redusere risikoen. Regnflommer kan ha skadepotensial på infrastruktur, boliger og det ytre miljø, og de økonomiske konsekvensene blir fort av en viss størrelse. Med en økt hyppighet og intensitet i nedbørshendelsene er det også ventet at risikoen ved slike hendelser vil øke. Nedbør vurderes å bli mer lokal slik at hendelser vil kunne ha større effekter på mindre områder.





**Figur 1.2.1:** Viser vannføring på stasjonen Bertnem i Namsen i perioden 1.1.1961 og fram til og med mars 2022. Kulminasjonsvannføring er høyeste vannføring/vannstand i løpet av en flomsituasjon («flomtopp»)

## 1.2.2 Snø-smelteflom

### Definisjon/beskrivelse

Snø-smelteflom eller vårfloam er et resultat av snøsmelting, gjerne i kombinasjon med regn.

### Klimaprofil

Det forventes ikke større flommer i store elver som i dag har snøsmelteflom som årets største flom. Snøsmelteflommer vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret. Om våren forventes økt vannføring i fjellet, men redusert vannføring i lavlandet fordi snøen i fjellet smelter tidligere og snøsmeltingen til dels er ferdig i lavlandet.

### Sannsynlighet

Reduserte snømengder vil føre til mindre snø-smelteflom, men mer nedbør som regn vil kunne føre til at regnflommer øker i hyppighet og intensitet. Totalt sett er det vurdert som sannsynlig (3) at snø-smelteflom vil kunne få negative konsekvenser.

### Konsekvens

Med varmere klima vil en også få en betydelig reduksjon i snømengder og antall dager med snø, spesielt i lavlandet. I enkelte områder vil snø-sesongen reduseres med opptil 2-3 mnd. Det vil fortsatt kunne forekomme snørike vintere i lavlandet, men de vil bli sjeldnere. På grunn av økte temperaturer vil en også få flere smeltehendelser i løpet av vinteren. I fjellet vil en kunne oppleve





økte snømengder som følge av økt nedbør, men etter 2050 forventes det også nedgang i snømengder her på grunn av økt temperatur.

Bebyggelse og infrastruktur langs vassdrag som historisk har hatt stor snøsmelteflom er tilpasset dette. Med mindre og hyppigere flommer ventes skadeomfanget å bli mindre enn tidligere. Det er vurdert at konsekvenser for liv og helse vil være ubetydelige (1) og at konsekvens for ytre miljø og materielle verdier vil være mindre alvorlig (2).

#### Risiko

Risiko for liv og helse er vurdert som lav og som tolerabel (3) ved snøsmelteflom. Det er etablert gode varslingsystemer og vannstand i vassdragene overvåkes tett ved slike hendelser. I Overhalla er bebyggelse og infrastruktur over tid tilpasset elvene og flommer. Namsen er i tillegg et regulert vassdrag, slik at flomtoppene reduseres. Det ventes at snø-smelteflommer vil ha middels risiko for skader på ytre miljø og materielle verdier og at risikoen er tolerabel (6).

### 1.2.3 Isgang

#### Definisjon/beskrivelse

Isgang er når is i elver brekkes opp på grunn av økt vannføring. Isen føres med elva og kan avsettes på elvebredder eller stuves 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. (Varsom.no).

#### Klimaprofil

Klimaendringer med økt temperatur gir kortere perioder med is, og mindre og tidligere vårisganger. Vinterisganger med skader er vanlig i Trøndelag, og isgangene i Namsen kan være store. Ved mildvær og store nedbørhendelser som regn, går det i dag vinterisganger i en sone litt inn fra kysten. Denne sonen vil gradvis flyttes lenger inn i landet og til større høyder over havet. Utover i dette århundret ventes vinterisganger å skje hyppigere og høyere opp i vassdrag enn i dag, og også i andre vassdrag enn det som tidligere har vært vanlig.

#### Sannsynlighet

Sannsynligheten for isgang som gir negative konsekvenser er vurdert til grad sannsynlig (3).

#### Konsekvens

I Overhalla har en levd med isganger over lang tid, og bebyggelse og infrastruktur er tilpasset at isen stuves opp på elvebredden. Problemer med oppstuvning av is, og påfølgende ispropper og oversvømmelser ventes å bli sjeldnere i framtiden. Ved at isen går flere ganger i løpet av vinteren, vil også tykkelsen og mengden is som transporteres reduseres.

Per i dag er problemene størst ved Ranem bru, Vibstad og delvis ved Grøte/Heknbakkan.

Det er ventet at sannsynligheten for isganger med potensiale for skade vil reduseres med de forventede endringene i klima. Hyppigheten vil øke, men størrelsen på den enkelte isgangen vil



reduseres. Det må ventes at variasjonen mellom enkelte år kan bli større, ved at det enkelte år blir store isganger, og at det i andre blir veldig lite. For liv og helse og det ytre miljø er konsekvensen vurder som ubetydelig (1), og for materielle verdier som mindre alvorlig (2).

#### Risiko

Risiko for menneskeliv vurderes som lav og som tolerabel uten at tiltak iverksettes. Det tar noe tid fra en evt. oppdemming av elva til det blir oversvømmelser av betydning. Bebyggelse er etablert slik at den i liten grad påvirkes av oversvømmelser eller ispropper av en viss størrelse. Ved betydelige oppdemminger vil en ha tid til å gjennomføre evakuering.

Risiko for skader på ytre miljø er vurdert å være akseptabel (3), mens for materielle verdier er risikoen tolerabel (6). Det er ikke ventet vesentlige endringer fra dagens nivå i framtiden, selv om større variasjoner mellom enkeltår vil kunne forekomme.



Foto Namdalsavisa (Kjell Vidar Aune Erik Almås): Privat – Isgang i Namsen 28.02.2021





### 1.3.1 Steinskred og steinsprang

#### Definisjon/beskrivelse

Steinskred er utrasing av fjellmasser med volum på mellom 100 og 100.000 m<sup>3</sup>. Når volumet er under 100m<sup>3</sup> har vi steinsprang. Mer intenst regn og temperatursvingninger omkring null grader øker sannsynligheten for steinskred og steinsprang, særlig hvis massene er vannmettet fra før. Steinsprang og steinskred løsner oftast i bratte fjellpartier der terrenghelningen er større enn 40 - 45°.

#### Klimaprofil

Steinsprang og steinskred påvirkes av frost- og rotsprengning, og utløses ofte av økt vanntrykk i sprekkssystemer i forbindelse med intens nedbør. Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil derfor kunne øke hyppigheten også av disse skredtypene, men hovedsakelig på mindre steinspranghendelser.

#### Sannsynlighet

Det er sannsynlig at vi vil få flere slike situasjoner i kommunen. På den andre siden har vi få områder i nærheten av menneskelig aktivitet som er utsatt for slike hendelser. Aktsomhetssoner jf. DSB-kart (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap) langs fylkes- og kommunale veger nord for Galguften, en strekning ved Bertnem og like øst for kommunegrense mot Namsos. Med såpass få steder og korte strekninger ansees sannsynligheten for steinskred og steinsprang som mindre sannsynlig (2), selv om den vil være større enn i dag.

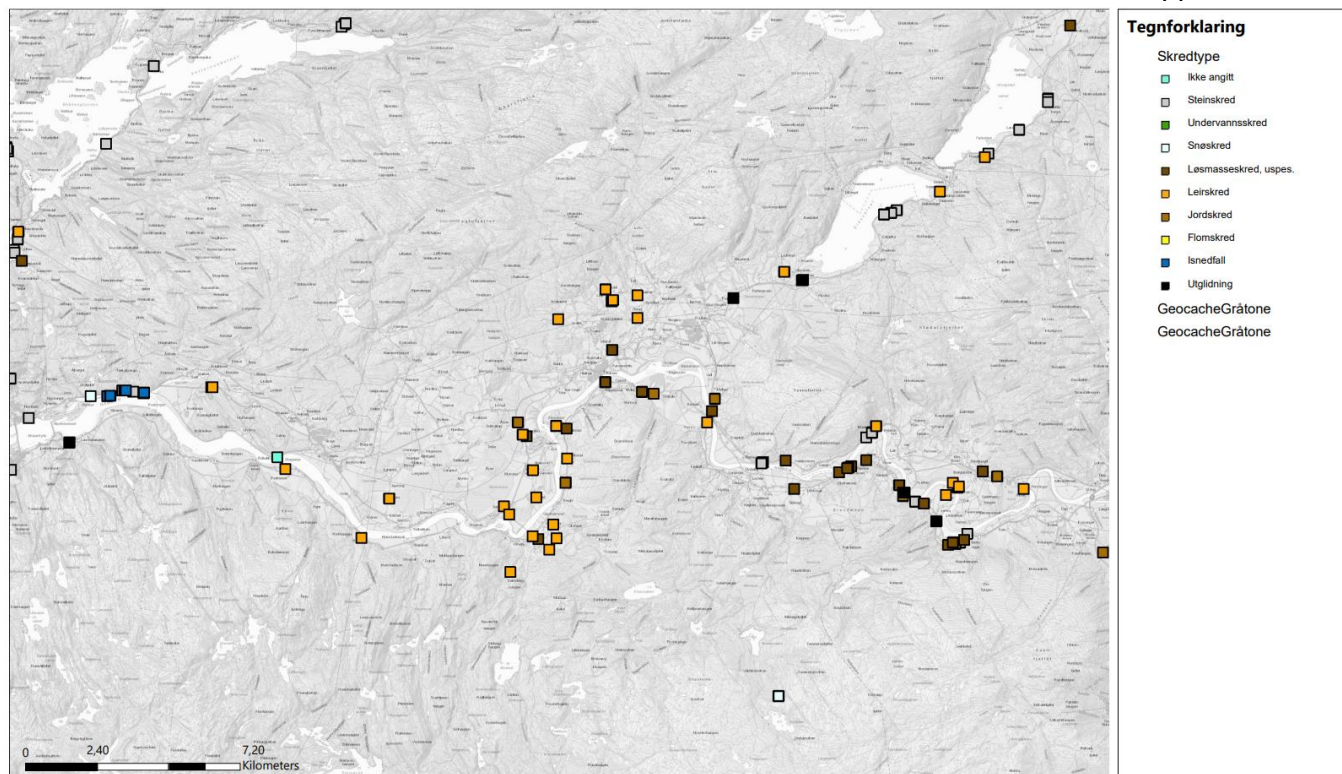
#### Konsekvens

Alvoret i en situasjon er avhengig av om det er personer til stede akkurat til feil tidspunkt, men i så fall er konsekvensen alvorlig. Men siden sjansen for at folk/ biler skal bli tatt av et eventuelt steinsprang er liten settes konsekvensgraden til mindre alvorlig (2) for liv og helse, og ubetydelig (1) for ytre miljø og materielle verdier.

#### Risiko

Risikoen knyttet til steinsprang og steinras vurderes å ligge i nedre del av skalaen som er akseptabel risiko (4) for liv og helse siden konsekvensen under de fleste omstendigheter vil være mindre alvorlig og akseptabel risiko (2) for ytre miljø og materielle verdier.





Figur 1.3.1: Viser skredhendelser i Overhalla kommune som er registrert i NVEs database.

## 1.3.2 Fjellskred

### Definisjon/beskrivelse

Fjellskred har vi når fjell-/steinmasser på over 100.000 m<sup>3</sup> raser ut.

### Klimaprofil

Store fjellskred er hovedsakelig forårsaket av langsiktige, geologiske prosesser knyttet til sprekk-systemer og andre geologiske forhold. Det er foreløpig ikke grunnlag for å si at klimautviklingen fører til økt hyppighet av eller størrelse på store fjellskred.

### Sannsynlighet

I Norge er det sju fjellpartier som er karakterisert med høy skredrisiko og 10 med middels risiko. De overvåkes av NVE med henholdsvis kontinuerlig og periodisk overvåkning. I tillegg er det en god del lavrisiko områder, alle godt unna vår kommune. De nærmeste er på Møre og område ved Saltfjellet. Selv med økte nedbørsmengder og mer temperatursvingninger mellom pluss og minusgrader vurderes sannsynligheten for hendelse i våre områder som usannsynlig (1).

### Konsekvens

Konsekvens må kunne sies å være mindre alvorlig (2), med fare for menneskeliv og materielle verdier hvis det skulle skje hos oss.



Risiko

Risiko for fjellskred vurderes til akseptabel (1 og 2) med bakgrunn i usannsynlighet for hendelser, selv om konsekvensen kunne vært alvorlig.

### 1.4.1 Jord- og flomskred

Definisjon/beskrivelse

Jord- og flomskred er utglidning og raske bevegelser av vannmetta løsmasser (hovedsakelig jord, stein, grus og sand) ned bratte skråninger. Rene jordskred går utenfor definerte vannveier.

Klimaprofil

Det er særlig grunn til økt aktsomhet mot skredtypene jord-, og flomskred fordi disse skredtypene kan bli både vanligere og mer skadelige. Det trengs likevel ingen ekstra sikkerhetsmargin (klimapåslag) på de [nasjonale aktsomhetskartene for jord- og flomskred](#).

Sannsynlighet

DSBs aktsomhetskart viser mulig fare for jord- og flomskred som så vidt berører fylkes- og kommunale veger ved Sørsivegen like øst for kommunegrense Namsos og vest for Homstad, og på fv. 17 ved Eidsvatnet. Ellers har privat veg på vestsiden av Eidsvatnet flere plasser med mulig skredfare. Potensiale for skred er det også ved Stormyra avfallsanlegg og Vannebo kraftstasjon.

Vi har de siste årene sett at kommunen har potensiale for mindre og større jordskred, både etter intenst kortvarig regn og langvarig regn. De siste 10 -20 årene er det meldt inn flere mindre jordskred utenfor infrastruktur til naturskadefondet. Største jordraset i denne perioden var ved Sjøenget i 2007.

Nedbøren resulterer i mer overflateavrenning som gir mer erosjon. Jordmassene blir mer ustabile pga. økt vannmetning. Både økt erosjon og redusert stabilitet i massene kan resultere i større og oftere jordskred. Sannsynlighetsgrad vurderes til meget sannsynlig (4).

Konsekvens

Jordskred kommer mer overaskende, og vil kunne være større og oppstå oftere nærme folk slik at konsekvensene vil kunne øke. Flere hendelser gir større sannsynlighet for at mennesker involveres direkte. Jordskred kan være forløper til kvikkleireskred ved at kvikkleirelommer avdekkes der det er marin leire i jordlagene. Påvirkningen på ytre miljø anses å ha mindre betydning, mens materielle skader kan bli større enn i dag. Bygninger og infrastruktur i kommunen ligger riktig nok ikke i de mest rasutsatte områdene. Jordskred vil kunne gi tap av dyrka mark, eller dårligere jordsmonn ved at matjordlaget forsvinner. Konsekvensgrad vurderes til mindre alvorlig (2) for materielle verdier og liv og helse, og ubetydelig (1) for ytre miljø.

Risiko

Risikoen knyttet til jord- og flomskred vurderes som tolerabel (8) med bakgrunn i meget stor sannsynlighet for flere jordskred der konsekvensene for liv, helse antas å ligge på et mindre alvorlig nivå. Risiko for kvikkleireskred blant annet som følge av jord- og flomskred omtales i pkt. 1.4.2





Foto: Bjørn Tore Ness/Namdalsavisa - Jordras over Fv.17 ved Sjøenget i 2007

## 1.4.2 Kvikkleireskred

### Definisjon/beskrivelse

Et flomlignende skred av omrørt marin leire og/eller kvikk leire. Kvikkleire er et sprøbruddmateriale med omrørt skjærfasthet mindre enn 0,5 kPa. Det er marin leire som er blitt hevet over havnivå og har mistet sitt opprinnelige saltinnhold ved utvasking. Ved tilstrekkelig mekanisk påvirkning blir leira flytende.

### Klimaprofil

Økt erosjon som følge av økt flom i elver og bekker, kan utløse flere kvikkleireskred. Det er likevel ikke grunn til å anta at de sjeldne, svært store skredene, vil bli større eller skje hyppigere. For utredning av fare for skred trengs det derfor ingen ekstra sikkerhetsmargin på kravene som er beskrevet i TEK17 og i NVEs retningslinjer 2-2011. Det gis derfor ikke klimapåslag for skred.

### Sannsynlighet

De fleste kvikkleireskred utløses av menneskelig aktivitet eller erosjon i elver og bekker. Økt erosjon som følge av hyppigere og større flommer kan utløse flere kvikkleireskred på grunn av utglidninger, spesielt langs elver som responderer raskt på nedbør og der vannstanden kan gå raskt opp og ned. Det må gjøres en vurdering av fare for kvikkleireskred for utbygging og tiltak i områder med marine avsetninger.





Løsmassene i Overhalla er dominert av leirete masser opp til marin grense. Langs Namsen stiger den grensen fra  $\sim 150$  m ved Namsos til 180 m.o.h. ved Grong. I det samme området kan en finne mer sand og steinaktige masser fra tidligere elveleier. Med bakgrunn i kommunens historikk og store områder med marine avsetninger, så er sannsynligheten for at det også i framtiden vil gå kvikkleireskred vurdert til meget sannsynlig (4).

#### Konsekvens

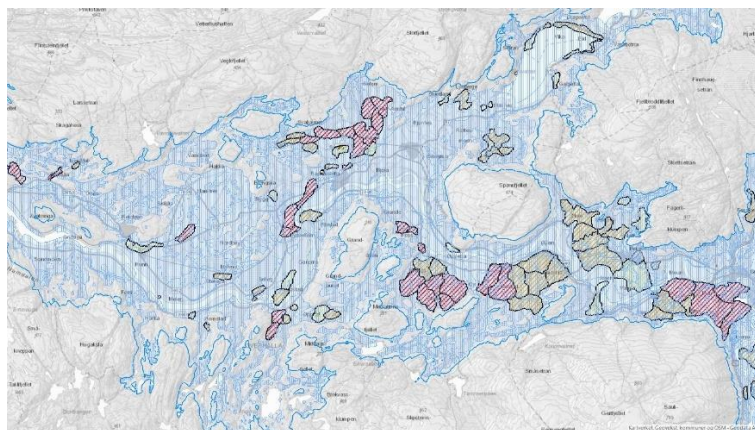
Omfanget av konsekvenser som følge av et kvikkleireskred er vanskelig å vurdere, da det vil være avhengig av blant annet hvor skredet går. Tap av matjord, produktiv skog, og viktig infrastruktur kan være en konsekvens. Mens et kvikkleireskred som går i bebygde områder kan medføre store økonomiske konsekvenser, og gi økt fare for liv og helse. Med bakgrunn i kjent historikk er konsekvensgraden vurdert til meget alvorlig (4) for materielle verdier, for ytre miljø til alvorlig (3) og for liv og helse til alvorlig (3).

#### Risiko

NVEs rapport utarbeidet av NGI (Rapport 20001008-15, 25.nov.2004) «Program for økt sikkerhet mot leirskred – Evaluering av risiko for kvikkleireskred». Tidligere rapport «Kartlegging av potensielt skredfarlige kvikkleiresoner» fra 1993 er hovedkilden til informasjon i evalueringsarbeidet, samt befaringer av alle faresoner for kontroll av erosjonsforhold, ras/glidninger og terrenginngrep. Det ble ikke utført nye grunnundersøkelser av de 66 kartlagte sonene i forbindelse med evalueringen. Kartlagte kvikkleiresoner er klassifisert med hensyn på faregrad, konsekvens og risiko. Kartene viser områder hvor det kan være fare for kvikkleireskred, skred som kan få stor utstrekning, større enn 10 dekar.

I Overhalla er det 5 soner i risikoklasse 4 (ingen i 5). Disse sonene er: Veglo, Skage, Katmoen, Lilleberget og Øyesvollen sør. For disse sonene anbefales det utført supplerende undersøkelser/vurderinger. Av disse ligger Skage, Veglo og Øyesvollen sør i konsekvensklasse 3. Totalt er det 28 soner i fareklasse høy, og for disse sonene må det vurderes om det bør utføres supplerende undersøkelser avhengig av erosjon, bruk og planer.

NB! Kartleggingen utelukker ikke mindre kvikkleiresoner utenfor de kartlagte sonene.



Figur 1.4.2: Viser områder under marin grense (blå) og kartlagte kvikkleiresoner (skravert) i Overhalla kommune.



Risikoen knyttet til kvikkleireskred vurderes som uakseptabel (12 – 16). Dette med bakgrunn i at sannsynligheten for at det vil inntreffe også i framtiden er meget sannsynlig (4). Konsekvensene for liv, helse antas å ligge på et svært alvorlig/katastrofalt nivå hvis det utløses i bebygd område.



Foto Forsvaret: Skankenskredet i 2007 mot Reina Overhalla

### 1.5.1 Skred i snø

#### Definisjon/beskrivelse

**Snøskred:** En massebevegelse av snø, våt eller tørr, som beveger seg raskt nedover en skråning.

**Flakskred:** Snøskred som utløses langs bakken eller ved sammenbrudd i et svakt lag i snødekket. Flakskred karakteriseres ved en markert bruddkant langs øvre del av utløsningsområdet.

**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.

#### Klimaprofil

Med et varmere og våtere klima vil det oftere regne på snødekt underlag. Dette kan på kort sikt føre til økt skredfare, men ikke for de store, sjeldne snøskredene som omfattes av aktsomhetskartene. På lengre sikt vil snømengdene bli så redusert at faren for snøskred vil avta.



### Sannsynlighet

Løssnøskred: Snøskred utløses normalt i dalsider med helling mellom 30 og 60 grader, og som regel under eller rett etter store snøfall, sterk vind eller temperaturstigning. Sannsynligheten for snøskred er liten. Med framtidig klimaendring kan faren for tørrsnøskred reduseres, men kan øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder. Snøskredfaren beskriver sannsynligheten for at snøskred kan utløses. Det vurderes til at det er mindre sannsynlig (2) at det vil bli økt snøskredfare.

### Konsekvens

Snøskred kan få høy hastighet, stor rekkevidde og kan skade infrastruktur og mennesker. Konsekvensgraden er vurdert til mindre alvorlige (2) for liv og helse, og ubetydelig (1) for ytre miljø og materielle verdier.

### Risiko

De fleste snøskred utløses av naturlig forhold, at de løsner av seg selv, mens noen blir utløst av en tilleggsbelastning som plutselig tilføres snødekket som for eksempel et menneske på skitur. I Norge er de fleste snøskredulykkene relatert til friluftsliv. Statistikken viser at det er flest skikjørere og folk som ferdes i bratt terreng som omkommer i forbindelse med snøskred. Det er et kjent snøskred i Overhalla som har krevd ett menneskeliv i nyere tid (21.2.1981). Snøskred uspesifisert. Skredet gikk i den nordvendte sida av Grytsjøkammen nord for Grytsjøen. Totalt 3 personer inn i skredet.

Risikoen knyttet til snøskred vurderes imidlertid som akseptabel (2) for ytre miljø, og akseptabel (4) for liv og helse.

## 1.5.2 Sørpeskred i snø

### Definisjon/beskrivelse

Et hurtig, flomlignende skred bestående av vannmettet snø. De kan rive med seg mye stein og jordmasser nedover skredløpet.

### Klimaprofil

Det er særlig grunn til økt aktsomhet mot skredtypene jord-, og flomskred fordi disse skredtypene kan bli både vanligere og mer skadelige. Det trengs likevel ingen ekstra sikkerhetsmargin (klimapåslag) på de nasjonale aktsomhetskartene for jord- og flomskred. Sørpeskred som har høyt vanninnhold og kan gå i svært slakt terreng, vil i enkelte tilfeller kunne rekke utenfor disse aktsomhetsområdene.

### Sannsynlighet

Denne type skred løses ut i relativt slakt terreng (mellom 0 – 30 grader), der tilførselen av vann er større enn det som dreneres ut. Mest vanlig er hellinger rundt 15 grader. Det er stort sett tele i bakken eller fjellgrunn i området, slik at vannet ikke kan renne unna. Skredet følger som oftest elve- og bekkeløp og bratte skråninger. Det er ikke kjent at kommunen er særlig utsatt for sørpeskred, og da særlig i tilknytning til bebyggelse og viktig infrastruktur. Sannsynligheten for at





det går et sørpeskred som vil true liv og helse og viktig infrastruktur er vurdert til å være mindre sannsynlig (2).

#### Konsekvens

Sørpeskred har høy hastighet og stor rekkevidde og kan skade infrastruktur og mennesker (pga. stor erosjonsevne). Et sørpeskred beveger seg helt annerledes enn snøskred og kan komme overraskende, da de kan nå ned til områder uten snø. Konsekvensgraden er vurdert til å være mindre alvorlig (1) for ytre miljø og for materielle verdier. Konsekvensgraden er imidlertid vurdert til meget alvorlig (2) for liv og helse.

#### Risiko

Risikoen knyttet til sørpeskred vurderes som lav og med en akseptabel risiko (2-4).

## 2.1 Sterke vinder

#### Definisjon/beskrivelse

Er ikke noen god definisjon på hva som kommer inn under begrepet sterke vinder. Men vind av liten storm styrke og sterkere kan være en god beskrivelse. Vind som oppstår i områder som vanligvis ligger i skjermet til, kan derfor være utsatt for store ødeleggelser.

#### Klimaprofil

Klimamodellene gir liten eller ingen endring i midlere vindforhold i dette århundret, men usikkerheten i framskrivningene for vind er stor. Det viktigste for kommunen er at kunnskap om lokale vindforhold tas med i planleggingen.

#### Sannsynlighet

Det knyttet usikkerhet til i hvor stor grad klimaendringene vil gi mer vind og sterkere vind. Globalt viser det seg at de sterkeste vindene som noensinne er målt, er målt de siste 10 årene (Norsk klimaservice 2016). Nyere studier viser at det er sannsynlig at det vil bli en økning av sterk og ekstremt sterke værfronter. Disse vil bringe med seg kraftig nedbør og sterk vind (Jf. Schemm, S., S M. Sprenger, O. Martius, H. Wernli, and M. Zimmer, 2019). Det er ingen grunn til å tro at Overhalla ikke vil kunne bli rammet av sterke vinder i framtida, og sannsynlighetsgraden er vurdert til meget sannsynlig (4).

#### Konsekvens

Erfaringer fra to stormer, i 2013 og 2014, viser at kraftig vind har store konsekvenser for materielle verdier. Med flere hendelser vil derfor også ytre miljø og liv og helse få større konsekvenser. Vi har vurdert konsekvensene til å bli mindre alvorlig (2).

#### Risiko

Risikoen knyttet til sterk vind vurderes som tolerabel risiko (8).



## 2.2 Stormflo

Hendelsen er ikke vurdert nærmere.

## 3.1 Tørke

### Definisjon/beskrivelse

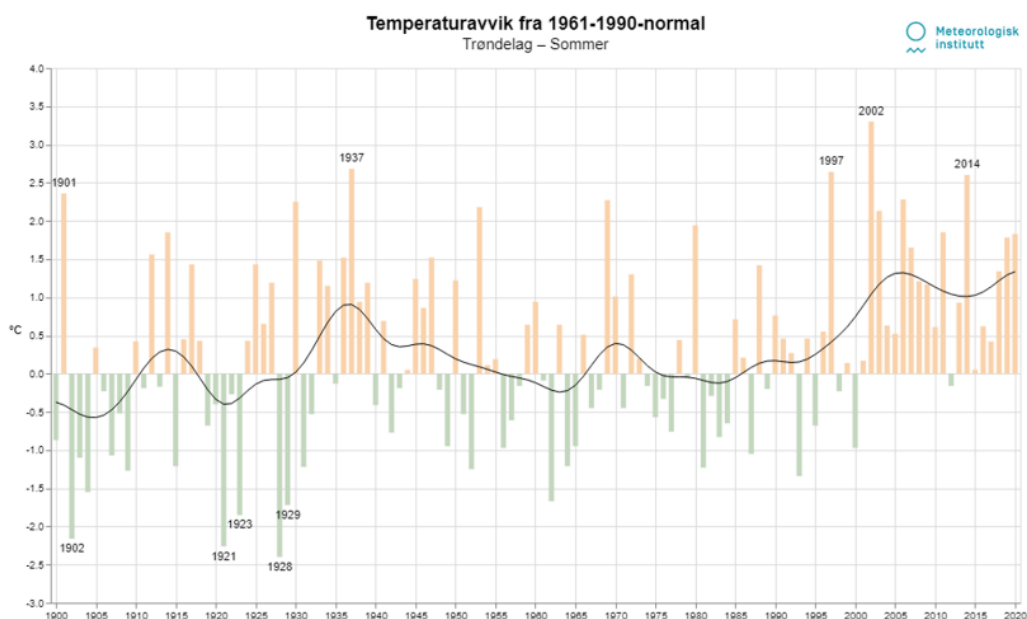
De fleste tenker på en tørke som en periode med uvanlig tørt vær som vedvarer lenge nok til å forårsake problemer som vekstskade og vannmangel, og er nok den definisjonen som er mest aktuell å bruke når fenomenet knyttes opp mot klimaendringer. Fordi tørrforhold utvikler seg av ulike grunner, er det mer enn en definisjon av tørke.

### Klimaprofil

Selv om sommernedbøren i Nord-Trøndelag forventes å øke, vil snøsmeltingen foregå tidligere, og fordampningen øke både om våren og sommeren. Dermed er det mulig at man kan få noe lengre perioder med liten vannføring i elvene om sommeren, og lengre perioder med lav grunnvannstand og større markvannsunderskudd.

### Sannsynlighet

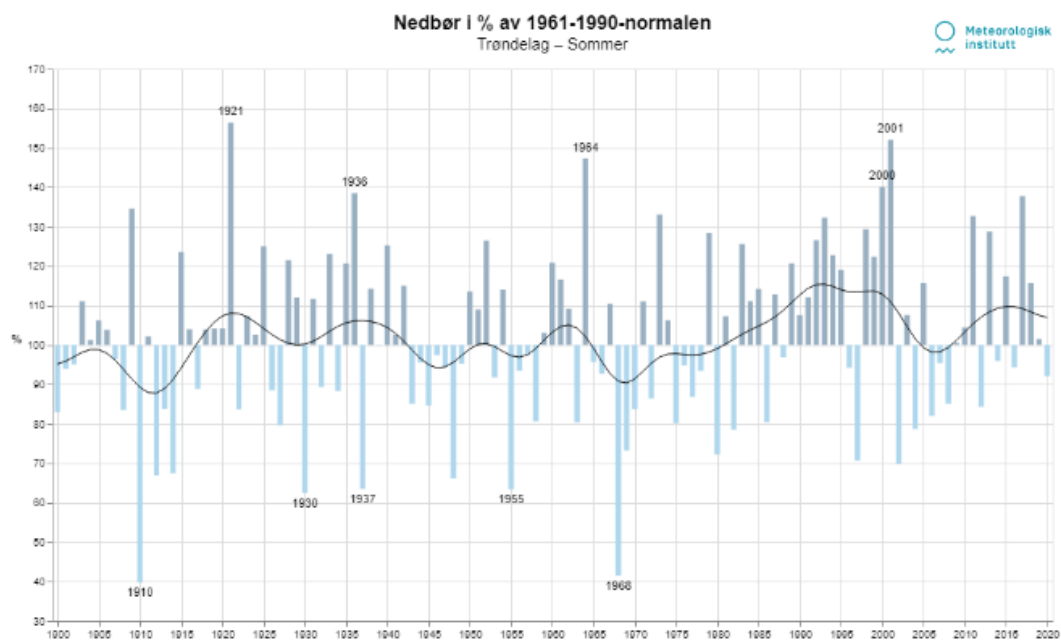
Klimaprofilen tilsier noe økt sannsynlighet for tørke og skogbrannfare mot slutten av århundret, og kan også gi et økt behov for jordbruksvanning. Mer nedbør over kortere og lengre sammenhengende perioder uten tilsvarende økning i årsnedbøren, gir også lengre perioder uten nedbør. Kombinert med høyere temperatur gir dette større fare for tørke enn tidligere, dvs. at tørkeperiodene kommer oftere. Vi konkluderer med sannsynlighetsgrad sannsynlig (3).



Figur 3.1 a



Nullnivået for grafen er gjennomsnittlig sommertemperatur for perioden 1961 til 1990 i Trøndelag. Søylen over viser variasjon fra gjennomsnittet hvert enkelt år, høyere temperatur med grader over og lavere temperatur med grader under gjennomsnittslinjen. Linjen viser trend i temperaturutvikling. Man ser en ganske klar økning i sommertemperaturene fra 1995 til 2005, for deretter å se en uendret trend fram til 2020.



**Figur 3.1 b**

Søylen viser avvik fra gjennomsnitt i årsnedbøren 1961 til 1990. Trenden ser ut til å være en økning i årsnedbøren på 80-tallet, men ingen økning fra 1990. Nedbørens virkning på tørke vil ligge i at snø i større grad fordamper enn å bli til vann, og at mer intens nedbør medfører lengere perioder med ingen eller lite nedbør. Mer intens nedbør medfører også at nedbørsvannet i større grad renner unna og ikke magasineres i områder som ikke påvirket av vannkraftsreguleringer.

### Konsekvens

Konsekvensene er knyttet til avlingsskade, skogbrannfare og generell vannmangel. Samtidig kan naturmangfoldet påvirkes ved manglende tilpasning til den bråe overganger i temperatur og redusert tilgangen på vann. Økt behov for vanning ved tørke, får konsekvenser for trykket i nettet, fylling av høydebasseng og beredskapsvann. Kommunen har som følge av dette innført vanningsforbud tidligere og senest i 2020 og i 2021.

Tørke har også medført at private drikkevannsanlegg ikke har tilstrekkelig kapasitet eller kvalitet. Dette har ført til flere henvendelser om kommunal utbygging av ledningsnettet.

Konsekvensgraden vurderes som ubetydelig (1) for liv og helse, inkludert vannforsyning siden det finnes godt med vannressurser i kommunen. For ytre miljø og økonomiske forhold vurderes konsekvensene som alvorlig (3) med tanke på jord- og skogbruk og naturmangfold.

### Risiko

Risiko knyttet til tørke vurderes til tolerabel (9) for materielle verdier og naturmangfold, og akseptabel (3) for liv og helse med bakgrunn i sannsynlighet og delvis alvorlige konsekvenser.

## 3.2 Skogbrann

### Definisjon/beskrivelse

Skogbrann er brann i skog. Hvis det er annen utmark enn skog som brenner, kalles det utmarksbrann. Dersom bare gras brenner, kaller vi det gjerne grasbrann og dersom det alt overveiende er lyng som brenner, kaller vi det lyngbrann. Brann i innmark betegnes etter det som brenner.

Naturlig årsak til skog- og utmarksbrann er først og fremst lynnedslag. Menneskelig aktiviteter som arbeid i skogen kan skape gnistdannelse. Likeledes kan det komme gnister fra tog, særlig når toget kjører i nedoverbakke og må bremse. Andre hyppig forekommende brannårsaker er bålbrenning, bruk av engangsgrill og røyking.

### Klimaprofil

Temaet er ikke vurdert direkte i klimaprofil for Nord-Trøndelag, men antas å ha nær sammenheng med tørke.

### Sannsynlighet og konsekvens

Skogbranner oppstår fortsatt mer eller mindre sporadisk. Det har vært år med og år uten branner, uten at det er mulig å spore noen trend på kommunenivå. Dette har vært avhengig av tørre forhold. Med flere perioder med tørke øker sannsynligheten for flere skogbranner, og for branner med større konsekvens enn i dag. Det antas samme grad av sannsynlighet og konsekvens som under pkt. 3.1, henholdsvis sannsynlig (3) og alvorlig (3).

### Risiko

Risiko vurderes som tolerabel (8) for materielle verdier og naturmangfold, og akseptabel (4) for liv og helse med bakgrunn i sannsynlighet og delvis alvorlige konsekvenser, jf. pkt. 3.1.

## 3.3 Havstigning

### Definisjon/beskrivelse

Havnivået stiger på grunn av at vann utvider seg når det blir varmere, samt at is på land smelter. Havnivåstigning kan føre til at stormflo og bølger trenger lenger innover land.

### Klimaprofil

I enkelte områder er ikke bebyggelse og infrastruktur tilpasset dette, og det kan føre til skade på grunn av oversvømmelser. I Trøndelag er det estimert at klimapåslag på stormflo vil være 48-60 cm fram mot 2100.



### Konsekvens

Overhalla kommune har ikke kystlinje, men de nedre delene av Namsen er påvirket av tidevann/stormflo og dermed også havnivåstigning. I Overhalla vil derfor konsekvenser av økt havnivå få utslag i de nedre delene av Namsen. Konsekvensene er derimot ventet å være små med den estimerte stigningen fram mot 2100.

### Sannsynlighet

Dersom ekstrem stormflo sammenfaller med flomhendelser, kan en få oversvømmelser med skadepotensiale i de nedre deler av Namsen. Sannsynligheten for at skade vil oppstå som følge av havnivåstigning vurderes som usannsynlig (1).

### Risiko

Risikoen for havnivåstigning i Overhalla er vurdert som lav og akseptabel (1) for samtlige områder for påvirkning.

## 4. Andre hendelser

Med endringer i klima vil en oppleve flere direkte og indirekte konsekvenser. Enkelte av disse vil være kjent, men mange vil først ses når klimaet endrer seg. Det er forsøkt under å vurdere risiko forbundet med enkelte indirekte konsekvenser av klimaendringene og de tiltak som blir iverksatt for å redusere disse.

### 4.1 Klimatilpassede bygg

Mange norske bygg tåler allerede klimaendringer dårlig. Varmere klima, økt nedbør og høyere luftfuktighet vil kunne gi en betydelig økt slitasje på bygg, og samtidig øke faren for råteskader, lekkasjer og annet. Kvalitetskontroll og tilstandsvurderinger av bygg vil være viktig for å følge opp økt slitasje.

Varmere klima vil redusere behovet for oppvarming på vintere, men samtidig kunne øke behovet for kjøling på sommeren. Økt temperatur på sommeren vil kunne føre til at bygg som ikke er tilpasset dette blir svært varme. For sårbare grupper vil en slik oppvarming kunne få store konsekvenser for helsen.

Senest i 2019 og 2020 hadde en ved Overhalla helsesenter hendelser med vært høye temperaturer over noe tid som fikk konsekvenser for helsen til beboere, pasienter og ansatte. Det ble iverksatt tiltak med å etablere solavskjerming, samt montert kjøleanlegg på ventilasjonen for å holde temperaturen nede. Med økte temperaturer må en anta at tiltak for å redusere temperatur innendørs blir aktuelt for flere bygg.

Det er ikke gjennomført risikovurderinger knyttet til klimaendringer og effekter på kommunal bygningsmasse i Overhalla. Kommunen har en stor bygningsmasse og det må forventes økt slitasje og endrede behov i årene som kommer. Vedlikeholdsbehovet og kostnader med dette må derfor antas å øke.



## 4.2 Infrastruktur og forsyningsikkerhet

Klimahendelser andre steder i Norge eller utenfor landets grenser kan få betydning for vår forsyning av varer og tjenester ved at viktig infrastruktur som veg, jernbane og strømnnett får alvorlige akutte skader. Nærhet til Namsos gjør at varer kan fraktes sjøveien. Videre har vi to veier, en på hver side av Namsen som reduserer konsekvensene av slike hendelser med stengte veier andre steder. Når det gjelder strømforsyning har vi svært liten strømprduksjon i kommunen, men er godt dekket i regionen, som gjør oss mindre sårbare for hendelser lenger unna.

## 4.3 Fremmede arter

Varmere klima, spesielt vintertids vil kunne føre til at fremmede arter som tidligere ikke har kunnet leve i det nordiske klimaet nå kan overvintre. Arter som i dag kun spres med røtter og plantemateriale, vil pga. lengere vekstsesong og høyere sommertemperatur i tillegg kunne danne frø. Mange av artene vil være uønsket i det norske fauna og flora, da de kan ta med seg sykdommer eller utkonkurrere stedegne arter. Flått er et eksempel på en art vi må anta å se mer av også i Namdalen med et varmere klima. Økt forekomst av flått vil også kunne føre til økt forekomst av sykdom.

## 4.4 Turisme

Mange i Overhalla er svært avhengige av turistsesongen, og spesielt med tanke på laksefiske. Laksen er vurdert å være relativt robust mot klimaendringer, men endret temperatur, mattilgang eller andre forhold kan påvirke oppgang og gyting. Sesonger med fiskeforbud kan bli mer vanlig, og over tid vil dette kunne få konsekvenser for næringen.

Mindre reising som følge av strengere klimakrav vil kunne redusere grunnlaget for enkelte turistnæringer, slik at det ikke lenger er grunnlag for å drive.

Klimaendringer kan føre til at vi vil kunne miste viktige kulturlandskap og kulturminner. Bygg og anlegg vil kunne oppleve økt slitasje gjennom økt nedbør og temperatur. Kraftigere nedbør vil kunne føre til utvasking og erosjon av viktige områder. Økt overvann vil vanskeliggjøre utgravinger/undersøkelser.

## 4.5 Klimaflyktninger

Endret klima som følge av høy temperatur eller havnivåstigning vil kunne gjøre enkelte deler av jorda ubeboelige. Dette er ofte områder med høy befolkningstetthet, og en må anta at flyktninger som følge av klima vil øke i årene fremover. Det kan også bli konflikter knyttet til reduserte arealer for å bo, drive landbruk eller annet, som også kan føre til at mennesker må flykte.

Det må ventes at Norge og Overhalla vil motta flere klimaflyktninger i årene som kommer.

## 4.6 Landbruk

Endrede vilkår vil kunne kreve bruk av andre eller nye arter tilpasset et nytt klima. Vi vil kunne få mulighet til å dyrke mer "sørlige arter". Med varmere klima kommer også flere skadegjørere som insekter og sopp. Utfordringer vil også være knyttet til tørke, samt erosjon i forbindelse med mer intens nedbør.



Jordbruket vil påvirkes på den ene siden av lengere vekstsesong, høyere sommertemperatur og på den andre siden av mer intens nedbør og lengere perioder med tørke. Det blir vanskeligere å få gjort rett tiltak i rett tid.

Ved foryngelse av skog benyttes planter tilpasset lokale klimaforhold som vår-, og høsttemperaturer, og vekstsesongens start og slutt. Her kan det bli forstyrrelser for etablert skog ved at vekststart og innvintring ikke starter til rett tid. Tilsvarende gjelder som utfordring ved valg av plantemateriale ved nyplanting fordi det er vanskelig å se omfanget av temperaturendringene. Også i skogbruket vil vi kunne se økende problemer med sopp- og insektangrep.

Varmere klima åpner for bruk av senere sorter som ofte gir mer avling, og dyrking av andre arter som krever varmere klima og lenger vekstsesong. Mer intens nedbør øker sjansene for skade på avling, avrenning, erosjon og tap av matjord direkte, men også indirekte ved jord- og kvikkleireskred. Sannsynligvis får vi også oftere tørkeår. Varmere klima gir også mulighet for flere arter av skadeinsekter. Høy luftfuktighet i kombinasjon med høy temperatur er gjerne gunstig for organismene som gjør skade. Sannsynlighet for økte skader i jordbruket balanseres noe mot fordelene med lenger og varmere vekstsesong. Konsekvensene er knyttet til svingninger i avlinger, og økt skade på ressursgrunnet, jordsmonnet. Endringene krever uansett tilpasninger i jordbruket.

## 4.7 Næringsliv og industri

Overgangsrisiko omfatter risikoen knyttet til endringer i rammer og vilkår som følge av overgangen mot lavutslippssamfunnet. En del bedrifter og næringer vil oppleve at grunnlaget reduseres eller faller bort, mens andre vil oppleve en økt etterspørsel. Endringer i politikk, reguleringer, teknologi, marked og omdømme er viktige faktorer som vil påvirke næringsvirksomhet i årene som kommer.

Overhalla har en betydelig andel næringsliv og industri, hvorav hovedandelen er konsentrert i de to industriområdene på Skogmo og Skage. Næringsgrunnlag kan forsvinne eller oppstå raskt, og det kan være vanskelig å se sammenhengene og konsekvensene fram i tid. Industri og næringsliv må være forberedt på den risikoen som foreligger ved overgangen til lavutslippssamfunnet.

## 4.8 Helserelaterte problemer

Endret klima vil innføre en del nye helseutfordringer, samt kunne forsterke eller endre eksisterende. Det er viktig å planlegge og forebygge med tanke på helseplager som følge av klimaendringer.

### 4.8.1 Nye sykdommer og økt smittespredning

Økt temperatur, mer nedbør og høyere luftfuktighet vil kunne gi flere nye virus, bakterier og sopp, samt nye smittebærende insekter og dyr. Endringer i klima kan også medføre at eksisterende sykdommer blir farligere eller spres lettere.

Økt temperatur kan også oppblomstring av giftige alger i bade- og drikkevann. Konovatnet i Overhalla, som er kommunens vannkilde, er vurdert å være relativt næringsfattig, og faren for algeoppblomstring vurderes å være liten.





### 4.8.2 Allergi

Økt temperatur vil øke vekstsesongen for flere plantearter. I tillegg vil innføring av nye arter kunne utvikle nye former for bl.a. pollenallergi. Om lag 20 % av befolkningen har mer eller mindre alvorlig pollenallergi. Økt vekstsesong og nye pollentyper vil kunne øke plagene både i intensitet og i lengde på pollensesongen.

### 4.8.3 Psykisk helse – klimaangst

Klimaangst blir mer og mer utbredt og omfatter uroen for endringene som skjer i miljø og klima. Dette gjelder både endringene en er direkte berørt av og de ukjente endringene som kan komme i fremtiden. Studier har vist at fler og fler barn og unge utvikler klimaangst, og med økte og mer ekstreme miljø- og klimaendringer og sterkere tiltak som settes i verk, må en vente at forekomsten vil øke i fremtiden.



## 5. Analyse av sannsynligheten for klimarelaterte hendelser

**Tabell 1:**

Viser klimarelaterte hendelser, sannsynlighet, konsekvens og risiko vurdert for liv og helse, ytre miljø og materielle verdier/økonomi. Grønn viser lav risiko, gul middels risiko og rød er høy risiko.

Klimaendringer - Tema			Sannsynlighet (s)	Klimasårbarhet – konsekvens - risiko		
Hovedårsak	Klimarelatert hendelse	Hendelsesdetaljer	Grad	Liv og helse	Ytre miljø - Biologisk mangfold - Arealbruk og matsikkerhet	Materielle verdier/ økonomi - Tjenesteprod. - Infrastruktur
Økt nedbør	Ekstremnedbør	Oversvømmelse	Meget sannsynlig	4	8	8
	Flom	Regnflom	Meget sannsynlig	4	8	8
		Snøsmelteflom	Sannsynlig	3	6	6
		Isgang	Sannsynlig	3	3	6
	Skred fra fjell	Steinskred,- sprang	Mindre sannsynlig	4	2	2
		Fjellskred	Usannsynlig	2	1	2
	Skred i løsmasser	Jordskred	Meget sannsynlig	8	4	8
		Kvikkleireskred	Meget sannsynlig	12	12	16
	Skred i snø	Løssnø/Flakskred	Mindre sannsynlig	4	2	2
		Sørpe	Mindre sannsynlig	4	2	2
Økt vind	Sterke vinder		Meget sannsynlig	8	8	8
	Stormflo		Usannsynlig	1	1	1
Varmere klima - Økt lokal temp	Tørke		Sannsynlig	3	9	9
	Skogbrann		Meget sannsynlig	4	8	8
	Havstigning		Usannsynlig	1	1	1



## 6. Kilder

- Norsk klimaservicesenter, Klimaprofil for Nord-Trøndelag revidert januar 2021 - [Klimaservicesenter](#)
- [Klimatilpasning - forberede oss på og tilpasse oss til klimaendringene - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#)
- Terminologi for naturfare - Naturfareprosjektet: Delprosjekt 1 Naturskadestrategi – rapport 90/2015 – Norges vassdrags og energidirektorat
- NVE atlas - [NVE Atlas](#)
- Sildre - NVEs database for hydrologiske data - <https://sildre.nve.no/>
- NVEs rapport utarbeidet av NGI (Rapport 20001008-15, 25.nov.2004) «Program for økt sikkerhet mot leirskred – Evaluering av risiko for kvikkleireskred»
- Varsom.no - [Varsom - naturfarevarsel fra NVE og MET](#)
- Meteorologisk institutt – Vær- og klimahistorikk - <https://www.met.no/vaer-og-klima/klima-siste-150-ar>
- [skogbrann – Store norske leksikon \(snl.no\)](#)
- Direktoratet for byggkvalitet [5. Skred \(dibk.no\)](#)
- Wikipedia [Wikipedia](#)



## 7. Vedlegg

1) Alternativ tabell som viser klimarelaterte hendelser, sannsynlighet, konsekvens og risiko vurdert for liv og helse, ytre miljø og materielle verdier/økonomi. Grønn farge viser lav risiko, gul middels risiko og rød er høy risiko.

Klimaendringer - Tema				Sannsynlighet (s)		Klimasårbarhet – konsekvens - risiko			
Hovedårsak	Klimarelatert hendelse		Hendelser		Grad	Faktor	Liv og helse	Ytre miljø	Materielle verdier/økonomi
Økt nedbør	1.1	Ekstremnedbør	1.1.1	Over-svømmelse	Meget sannsynlig	4	1	2	2
					Risiko		4	8	8
	1.2	Flom	1.2.1	Regnflom	Meget sannsynlig	4	1	2	2
					Risiko		4	8	8
			1.2.2	Snøsmelteflom	Sannsynlig	3	1	2	2
					Risiko		3	6	6
			1.2.3	Isgang	Sannsynlig	3	1	1	2
					Risiko		3	3	6
	1.3	Skred fra fjell	1.3.1	Steinskred, -sprang	Mindre sannsynlig	2	2	1	1
					Risiko		4	2	2
			1.3.2	Fjellskred	Usannsynlig	1	2	1	2
					Risiko		2	1	2
	1.4	Skred i løsmasser	1.4.1	Jordskred	Meget sannsynlig	4	2	1	2
					Risiko		8	4	8
			1.4.2	Kvikkleireskred	Meget sannsynlig	4	3	3	4
Risiko					12		12	16	
1.5	Skred i snø	1.5.1	Løssnø/flakskred	Mindre sannsynlig	2	2	1	1	
				Risiko		4	2	2	
		1.5.2	Sørpe	Mindre sannsynlig	2	2	1	1	
				Risiko		4	2	2	
Økt vind	2.1	Sterke vinder			Meget sannsynlig	4	2	2	2
			Risiko	8	8		8		
	2.2	Stormflo			Usannsynlig	1	1	1	1
			Risiko	1	1		1		
Varmere klima - Økt lokal temp	3.1	Tørke			Sannsynlig	3	1	3	3
			Risiko	3	9		9		
	3.2	Skogbrann			Meget sannsynlig	4	1	2	2
			Risiko	4	8		8		
	3.3	Havstigning			Usannsynlig	1	1	1	1
			Risiko	1	1		1		

2) Klimahistorikk (eget regneark)

