



Analyse av klimarisiko og naturreisiko

Forslag til samla metodikk med eksempel på analyse frå Årdal kommune

Marta K. Jansen (Vestlandsforskning), Elisabeth Angell (NORCE),
Marie Pontoppidan (NORCE), Carlo Aall (Vestlandsforskning)

VF-rapport	5-2025
Utgitt av	Vestlandsforskning
Adresse	Postboks 163, 6851 Sogndal
Prosjekttittel	Kunnskapsgrunnlag og analyse av framtidig klimarisiko og sårbarheit i Årdal kommune
Oppdragsgivar	Årdal kommune Miljødirektoratet Vestland fylkeskommune Hydro Årdal
På framsida Foto	Indre Ofredal Bulder og brak
ISBN	978-82-428-0486-0

Creative Commons Namngiving 4.0 Internasjonal lisens
Vestlandsforskning 2021: CC BY-NC 4.0

www.vestforsk.no

Forord

Dette er sluttrapporten frå prosjektet «Kunnskapsgrunnlag og analyse av framtidig klimarisiko og sårbarheit i Årdal kommune». Hovuddelen av rapporten er utforma som ein *arbeidsbok* som skal hjelpe kommunar å analysere den *lokale klima- og naturrisikoen*.

Bakgrunn for prosjektet er at Årdal kommune vinteren 2023 lyste ut eit oppdrag om å få utarbeidd eit kunnskapsgrunnlag og ein analyse forankra i kommuneplanens samfunnsdel med oversikt over klimarisiko og naturrisiko i kommunen som geografisk område og som samfunn fram mot 2050 og 2090.

Våren 2024 starta prosjektet med finansiering frå Årdal kommune, Vestland fylkeskommune, Miljødirektoratet, og Hydro Årdal. Fagleg ansvarleg for prosjektet har vore Vestlandsforskning (prosjektleiari) og NORCE. Arbeidet har i tillegg dratt vekslar på andre prosjekt gjennomført innafor Norsk senter for berekraftig klimatilpassing (Noradapt).

Årdal kommune har koordinert arbeidet lokalt, som m.a. har omfatta tre ein-dags arbeidssamlingar, kvar med rundt 50 deltakarar frå lokale organisasjonar, politikarar og næringsliv, i tillegg til eit eige seminar med kommunestyret. Prosjektet har hatt ei referansegruppe med deltakarar frå Vik kommune, Lærdal kommune, Bømlo kommune, og Bergen kommune.

Delar av metodikken er prøvd ut i Årdal, og dette er vist i arbeidsboka, men arbeidsboka inneheld også eksempel frå andre prosjekt gjennomført innafor Noradapt-samarbeidet.

Takk til alle som har bidrege med gode innspel i arbeidet!

Carlo Aall
Vestlandsforskning
Fagleg prosjektleiari
Sogndal 26.6.2025

Stine Ohrvik
Årdal kommune
Prosjekteigar
Årdal 26.6.2025

Innhold

1	Innleiing	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Kva er klima- og naturrisiko?	5
1.3	Oppbygging av rapporten	8
2	Generelt om risikoeigarskap	9
3	Fysisk klimarisiko	11
3.1	Innleiing	11
3.2	Nasjonal rangering av norske kommunar	12
3.3	Identifisering av risikoeigarskap for fysisk klimarisiko	16
3.4	Fare	19
3.5	Eksposering	22
3.6	Sårbarheit	25
3.7	Respons	29
3.8	Samla analyse av fysisk klimarisiko	31
4	Fysisk naturrisiko	34
4.1	Innleiing	34
4.2	Identifisere korleis kommunen «berører» natur	35
4.3	Analysere kor og korleis kommunen og andre er avhengig av og påverkar natur	40
4.4	Vurdere moglege konsekvensar av endringar i natur lokalt	45
4.5	Rapportere om fysisk naturrisiko	47
5	Grenseoverskridande klima- og naturrisiko	49
5.1	Innleiing	49
5.2	Identifisering av risikoeigarskap og val av analyseobjekt	50
5.3	Førebels identifisering av aktuelle eksponerte lokale næringar	51
5.4	Dialog med lokale representantar for prioriterte næringar	52
6	Overgangsrisiko skapt av klima- og naturtiltak	54
6.1	Innleiing	54
6.2	Identifisering av risikoeigarskap og analyseobjekt	55
6.3	Metodikk for vurdering av lokal overgangsrisiko som gjeld tilgang til ny fornybar energi	56
6.4	Vurdering av samla lokal overgangsrisiko	58
7	Vurdering av samla klima- og naturrisiko	59
7.1	Samanstilling av risiko	59
7.2	Samspel mellom fysisk klimarisiko og fysisk naturrisiko	60
7.3	Samspel mellom fysisk risiko og overgangsrisiko	61
7.4	Samspel mellom grenseoverskridande risiko og andre formar for klima- eller naturrisiko	62
7.5	Eksempel på analyse av fysisk klima- og naturrisiko	62
8	Strategiar og tiltak for å adressere klima- og naturrisiko	66
8.1	Natur- og klimapolitikk	66
8.2	ROS-analyse, beredskap, VAR-området, og kommunal planlegging etter plan- og bygningslova 66	
8.3	Risiko-analyse som inngang til å målrette klima- og naturarbeidet	68
8.4	Oppfølging av klima- og naturrisiko i kommunal forvaltning	70
9	Vedlegg	72
9.1	Datagrunnlag fysisk klimarisiko	72
9.2	Datagrunnlag fysisk naturrisiko	74

1 Innleiing

1.1 Bakgrunn

Føremålet med prosjektet har vore å utvikle ein metodikk for analyse av den samla lokale klima- og naturrisikoen som kan nyttast av kommunar og av større private verksemder. Denne rapporten har kommunar som målgruppe. Vestland fylkeskommune har som mål å nytte materialet frå prosjektet som grunnlag for å stimulere alle kommunane i Vestland fylke til å analysere sin klima- og naturrisiko.

Metodeutviklinga har hatt to overordna *politiske* føringar:

- Det *finst* eit internasjonalt akseptert rammeverk for analyse av *klimarisiko*, utvikla av FNs klimapanel som også har fått tilslutning frå norske nasjonale styresmakter, m.a. i NOU 2018:17 «Klimarisiko og norsk økonomi»¹ og Meld. St. 26 (2022–2023) «Klima i endring – sammen for et klimarobust samfunn»².
- Det *finst ikkje* eit internasjonalt akseptert rammeverk for analyse av *naturrisiko*, noko som også er påpeikt av NOU 2024:2 «I samspill med naturen. Naturrisiko for næringer, sektorer og samfunn i Norge»³. I mandatet til utvalet var det difor eit mål å kome fram til eit rammeverk for analyse av naturrisiko som skulle vere mest mogeleg likt rammeverket frå FNs klimapanel for analyse av klimarisiko.

Vidare har prosjektet lagt til grunn to *faglege* føringar. Den *første* er ideen om at det å analysere den lokale klima- og naturrisikoen føreset stor grad av *lokal medverknad* i alle delane av analysearbeidet. Den *andre* er at identifisering av *risikoeigarskap* er avgjerande for å oppnå eit godt resultat, noko som medfører å avklare kven som blir råka av risikoen og kven som kan eller bør adressere risikoen.

Dette er så vidt vi har kjennskap til det første forsøk internasjonalt på å utvikle ein samla metodikk for lokal analyse av klima- og naturrisiko. Det skjer likevel mykje internasjonalt på dei ulike delane av dette området, ikkje minst innanfor rammene av arbeidet til FNs klimapanel (om klimarisiko)

¹ NOU 2018:17 «Klimarisiko og norsk økonomi», <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2018-17/id2622043/?ch=6>

² Meld. St. 26 (2022–2023) «Klima i endring – sammen for et klimarobust samfunn», <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-26-20222023/id2985027/?ch=1>

³ NOU 2024:2 «I samspill med naturen. Naturrisiko for næringer, sektorer og samfunn i Norge», <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2024-2/id3024887/?ch=1>

og FNs naturpanel (om naturrisiko). Også i Norge skjer det mykje. Miljødirektoratet starta i 2025 arbeidet med å lage den første nasjonale klimasårbarheits- og risikoanalysen. Norsk klimaservicesenter vil i løpet av 2025 oppdatere sin teneste. Norsk senter for berekraftig klimatilpassing (Noradapt) etablerte i 2022 eit indikatorbasert system for å rangere norske kommunar ut frå fysisk klimarisiko, og dette systemet blir oppdatert og vidareutvikla kvart år. Miljødirektoratet, Kartverket, og fleire fylkeskommunar og kommunar arbeider med å utvikle eit system for arealrekneskap som er sentralt for å analysere naturrisiko. Det føreliggjande arbeidet må difor sjåast på som ein første versjon som det er naturleg å oppdatere etter kvart som ny metodekunnskap, nytt relevant datagrunnlag, og erfaringar frå bruken av metoden blir tilgjengeleg.

1.2 Kva er klima- og naturrisiko?

Kommunane er pålagde å utarbeide risiko- og sårbarheitsanalysar (ROS-analysar), både heilskapleg ROS-analysar (hROS) som skal sjå på samla risiko og sårbarheit for kommunen,⁴ og ROS-analysar for ulike sektorar og tiltak. Kommunane er dermed godt kjent med det grunnleggjande å vurdere risiko.

Ein vanlege måte å framstille risiko er illustrert med formel 1 under. I dette ligg også ei forventning om at risiko kan framstillast ved eit tal, gjerne kalla forventningsverdi. Risiko vart også gjerne knytt til ein konkret aktivitet. Med ein slik oppfatning kan ein t.d. konkludere at risikoen knytt til bilkøyning er større enn det å fly, sjølv om konsekvensane av ei flyulykke normalt er større enn ei bilulykke. Forskjellen i risiko kjem av at sannsynet for ei bilulykke er så mykje større, slik at forventningsverdien for dødsfall eller ulykke blir større enn tilfellet er for fly.

Formell 1: Risiko = sannsyn x konsekvens

Det er ikkje alltid at risiko kan framstillast som ein forventningsverdi, og då vert risiko ofte framstilt i risikoklasser, sjå Tabell 1. Denne typen framstilling vert også ofte nytta i framstillingar frå FNs klimapanel. Grunnlaget for å plassere ei hending i ein gitt risikokategori vil i praksis vere ein kombinasjon av talfesting og kvalitative vurderingar, der særleg det siste er avhengig av lokal medverknad.

⁴ Heilskapleg ROS-analysar (hROS), <https://www.dsb.no/siteassets/rapporter-og-publikasjoner/veileder/retteleiar-til-heilskapeleg-risiko-og-sarbarheitsanalyse-i-kommunen.pdf>

Tabell 1: Eit tradisjonelt oppsett for rangering av risikonivå.

		Sannsyn for hending			
		1	2	3	4
Konsekvens av hending	4	Moderat	Høg	Høg	Høg
	3	Låg	Moderat	Høg	Høg
	2	Låg	Låg	Moderat	Høg
	1	Låg	Låg	Låg	Moderat

For analyse av klima- og naturrisiko er situasjonen ofte meir samansett og komplisert enn for vurdering av risiko på andre område. Klima- og naturrisiko omfattar påverknad på natur- og samfunnsverdiar i brei forstand, slik som til dømes økosystemtenester, landskapstypar, kulturelle praksisar og tradisjonar i tillegg til dei meir vanlege verdiane «liv og helse». Tidshorisonten er ofte lengre. Kartverket har til dømes i sin siste versjonen av tenesta «Se havnivå i kart» med tal for 2150. I tillegg kjem at det ofte er vanskeleg å tildele ein gitt natur- eller klimahending eit fornuftig tal for sannsyn. For nokre typar naturhendingar er det mogeleg å gje eit sannsyn for kvar ofte ein kan forvente hending flaum t.d. 200 års flaum tyder ein gong kvart 200 år, men det er t.d. ikkje mogeleg å gje eit sannsyn for kvar og kva tid vi neste gong vil oppleve ei ekstrem nedbørshending tilsvarande nedbørs-cella som låste seg over Jølster i Sogn og Fjordane sommaren 2019 og førte til store skader og eitt dødsfall. Konsekvens kan også vere vanskeleg å vurdere, ikkje minst konsekvensar langt fram i tid – som t.d. konsekvensar på samfunnet av havnivåstigning om meir enn 100 år.

Denne meir kompliserte situasjonen når det gjeld klima- og naturrisiko gjer at Klimarisikoutvalet tilrår ei annleis forståing av risiko, illustrert med formel 2.

Formel 2: Risiko = konsekvens + sannsyn + kunnskap og kunnskapsstyrke

Det er fleire poeng med den måten å uttrykke risiko som vist i tabell 2. Bruken av «+» i staden for «x», der «+» ikkje inneber addisjon i vanleg forstand men eit «og» signaliserer at det ikkje alltid er mogeleg å talfeste risiko. Konsekvens må ofte omtalast kvalitativt, og sannsyn må ofte omtalast i

intervall (f. eks returperiode flaum), av og til ikkje i det heile tatt. Utvalet rår difor til at også eit tredje ledd - «styrken» i kunnskapen - tas med i vurderinga av risiko.

Spørsmål: Har du vore involvert i analyse av risiko i andre samanhengar enn «klima» eller «natur», og korleis rimar i tilfelle den oppfatninga du har av risikoomgrepet frå tidlegare med det som er omtalt over for klima- og naturrisiko?

FNs klimapanel definerer *klimarisiko* som følgjer (vår omsetting)⁵:

- Potensialet for negative konsekvensar for menneskelege eller økologiske system med anerkjenning av mangfaldet av verdiar og mål knytt til slike system.

Klimarisiko-omgrepet er med andre ord avgrensa til spørsmålet om mogelege *negative* konsekvensar. Eventuelle positive konsekvensar vert kalla «mogelegheiter».

FNs naturpanel har enno ingen definisjon av *naturrisiko*, men det norske naturrisikoutvalet (NOU 2024:2)³ nyttar følgjande definisjon (vår omsetting til nynorsk):

- Faren for negative konsekvensar for aktørar og samfunn ved tap og forringing av natur og naturmangfald-

Både Klimarisikoutvalet og Naturrisikoutvalet skil mellom to hovudtypar risiko:

- *Fysisk* risiko knytt til at forhold i naturen og klimaet endrar seg.
- *Overgangsrisiko* knytt til at politikk og teknologi for å ta vare på klima og natur endrar seg.

Fysisk risiko er for *klimaområdet* knytt til endringar av klima (t.d. auka temperatur, auka nedbør), dei direkte verknadane av dette på natur (t.d. havnivåstigning eller auke i flaum- og skredhendingar) og konsekvensane av dette igjen på samfunnet (t.d. tap av liv, redusert helse, og skade på fysisk infrastruktur). På *naturområdet* er fysisk risiko knytt til tap av natur og naturmangfald (t.d. tap av artar, nedgang i bestand av artar, tap av naturområde) med nokre av dei same konsekvensane for samfunnet som for klimaendringar. I tillegg kan endringar i klima og tap av natur påverke og forsterke kvarandre negativt (t.d. vil klimaendringar bidra til at vilkår for villrein i Norge blir dårlegare, medan tap av regnskog på grunn av hogst vil bidra til å forsterke klimaendringane).

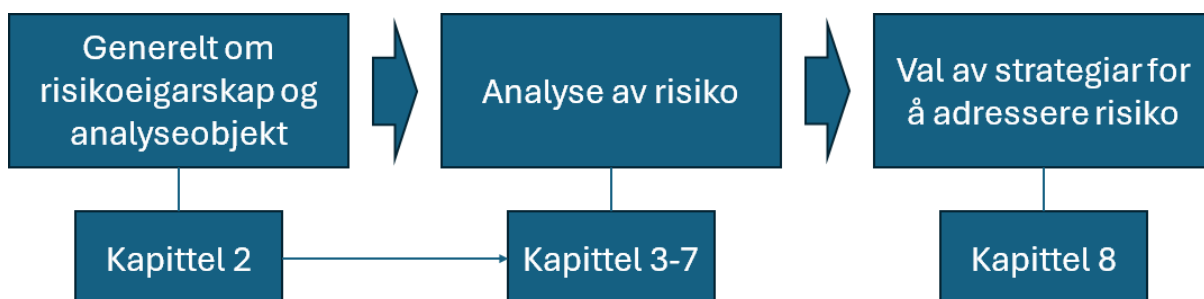
⁵ FNs klimapanel, IPCC AR6 glossary, søkeord= Risk, <https://apps.ipcc.ch/glossary/>

Ein underkategori av fysisk risiko er *grenseoverskridande risiko*, som er fysisk risiko utløyst av klima- eller naturendringar i eitt land (t.d. tørke som reduserer avling av soya i Brasil) med samfunnsmessige konsekvensar i eit anna land (t.d. auka pris på kraftfôr for norsk jordbruk og fiskeoppdrett).

Overgangsrisiko er knytt til innføringa av politiske, juridiske, teknologiske og økonomiske endringar for å redusere utslepp av klimagassar, tilpasse samfunnet til klimaendringar, eller verne om natur eller rette opp tidlegare tap av naturmangfald.

1.3 Oppbygging av rapporten

I det vidare presenterer vi framlegg til *arbeidsbok* for lokal analyse av klima- og naturrisiko. *Første* del av arbeidsboka inneheld generell informasjon som gjeld alle formane for risiko: val av risikoeigarskap (eller målgruppe) og analyseobjekt som skal inngå i sjølve risikoanalysen. Ein meir spesifikk gjennomgang av risikoeigarskap og val av analyseobjekt er tatt med i innleiinga til kvar av risiko-kapitla i andre del. *Andre* del presenterer metodikken for sjølve risikoanalysen for dei fire hovudformene for risiko - fysisk klimarisiko, fysisk naturrisiko, grenseoverskridande risiko, og overgangsrisiko – i tillegg til eit kapittel om korleis vurdere den samla effekten av dei ulike typane risiko. I denne delen illustrerer vi bruken av metoden med eksempel, i hovudsak frå Årdal. Her er det også lagt inn eksempel på oppsett i form av tabellar som kommunen kan nytte i sitt arbeid lokalt. Desse må ofte tilpassast lokale forhold. I den avsluttande *tredje* delen viser vi korleis risikoanalysen kan nyttast til å identifisere lokale strategiar for å redusere risiko, Figur 1.



Figur 1: Den vidare strukturen for arbeidsboka.

2 Generelt om risikoeigarskap

Ein naturleg start i arbeidet med å analysere klima- og naturrisiko er å bestemme risikoeigarskap, eller målgruppe som risikoanalysen rettar seg inn mot. Definisjon av risikoeigarskap er den eller de som vert råka av risikoen og/eller er i stand til å setje inn tiltak for å redusere risikoen.

Kommunen kan velje ein eller fleire av tre hovudkategoriar av risikoeigarar, som i neste omgang bør spesifiserast:

- Innbyggjarane i kommunen
- Lokalt næringsliv
- Kommunal drift og tenesteproduksjon

Om ein vel å prioritere «*innbyggjarar*» som hovudkategori av risikoeigar er det viktig å tenkje gjennom om innbyggjarar skal avgrensast eller presiserast, t.d. til fastbuande, inn-pendlarar, personar på gjennomreise, hytteeigarar, turistar, ein spesifikk aldersgruppe, innvandrar, eller t.d. den meir generelle kategorien «*lokalsamfunnet*».

Spørsmål: Er det aktuelt å prioritere «*innbyggjarar*» som risikoeigar i din kommune; og i tilfelle med ei nærare presisering av kva delar av *innbyggjarane*?

Lokalt næringsliv kan delast inn på mange måte og med ulike grad av findeling. Ein vanleg inndeling er å nytte Norsk standard for næringsgruppering (SN2007⁶) med i alt 21 hovudkategoriar og 99 underkategoriar. Fordelen med å nytte denne standarden er at då vert det enklare å nytte nasjonal sysselsettings-statistikk henta frå Statistisk sentralbyrå som legg denne inndelinga til grunn. Kommunen må sjølvstendig velje ut dei kategoriane som er relevante lokalt, eventuelt lage egne tilpassa kategoriar.

Tabell 2: Hovudkategoriar av næringsgrupper etter «Norsk standard for næringsgruppering», SSB.

Jordbruk, skogbruk og fiske	Finansierings- og forsikringsverksemd
Bergverksdrift og utvinning	Omsetning og drift av fast eigedom
Industri	Fagleg, vitskapleg og teknisk tenesteyting
Elektrisitets-, gass-, damp- og varmtvassforsyning	Forretningsmessig tenesteyting
Vassforsyning, avløps- og renovasjonsverksemd	Offentleg administrasjon og forsvar, og trygdeordningar underlagt offentlig forvaltning
Bygge- og anleggsverksemd	Undervisning

⁶ Norsk standard for næringsgruppering (SN2007), <https://www.ssb.no/klasse/klasse/klasse/6>

Varehandel, reparasjon av motorvogner	Helse- og sosialtenester
Transport og lagring	Kulturell verksemd, underhaldning og fritidsaktivitetar
Overnattings- og serveringsverksemd	Anna tenesteyting
Informasjon og kommunikasjon	Lønna arbeid i private hushald

Spørsmål: Er det aktuelt å prioritere «næringsliv» som risikoeigar i din kommune; og i tilfelle kva næringer?

For inndeling av *kommunal drift og tenesteproduksjon* er det relevant å leggje til grunn Statistisk sentralbyrå sitt system for kommune-stat-rapportering (KOSTRA) og den inndelinga dei gjer i 18 hovudgrupper av kommunale tenester⁷. I Tabell 3 har vi delt kommunal drift og tenesteproduksjon inn i tre hovudkategoriar – personretta tenester, saksretta tenester, og samfunnsplanlegging - og gjort nokre tilpassingar av KOSTRA-kategoriane (teken inn næringsutvikling og klima- og energi som eigne område, og teken ut vidaregåande opplæring sidan det er eit ansvarsområde lagt til fylkeskommunar).

Tabell 3: Framlegg til inndeling av kommunal drift og tenesteproduksjon som kan nyttas for analyse av klima- og naturrisiko

Innretning	Hovudgruppe av kommunale tenester
Personretta	Barnehage
	Barnevern
	Grunnskule
	Helse og omsorgstenester
	Psykisk helse og rus
Saksretta	Bustad
	Beredskap
	Eigedomar
	Kyrkje
	Kultur, kulturminne, barne- og ungdomstiltak
	Landbruk, fiske og havbruk
	Samferdsle
	Sosialteneste
	Vann, avløp og renovasjon
Samfunnsplanlegging	Klima og energi
	Plan, arealplanlegging, byggesak og miljø
	Næringsutvikling

Spørsmål: Er det aktuelt å prioritere «kommunal drift og tenesteproduksjon» som risikoeigar i din kommune; og i tilfelle kva delar av dette?

I den vidare gjennomgangen av metodikk for analyse av kvar einskild type risiko vil vi så langt det lar seg gjere gje ei generell vurdering av risikoeigarskap.

⁷ Statistisk sentralbyrå sitt system for kommune-stat-rapportering (KOSTRA), <https://www.ssb.no/kostra/om-kostra/organisering-av-arbeidet-i-kostra>

3 Fysisk klimarisiko

3.1 Innleiing

FNs klimapanel skil mellom fire *drivarar* for fysisk klimarisiko⁸:

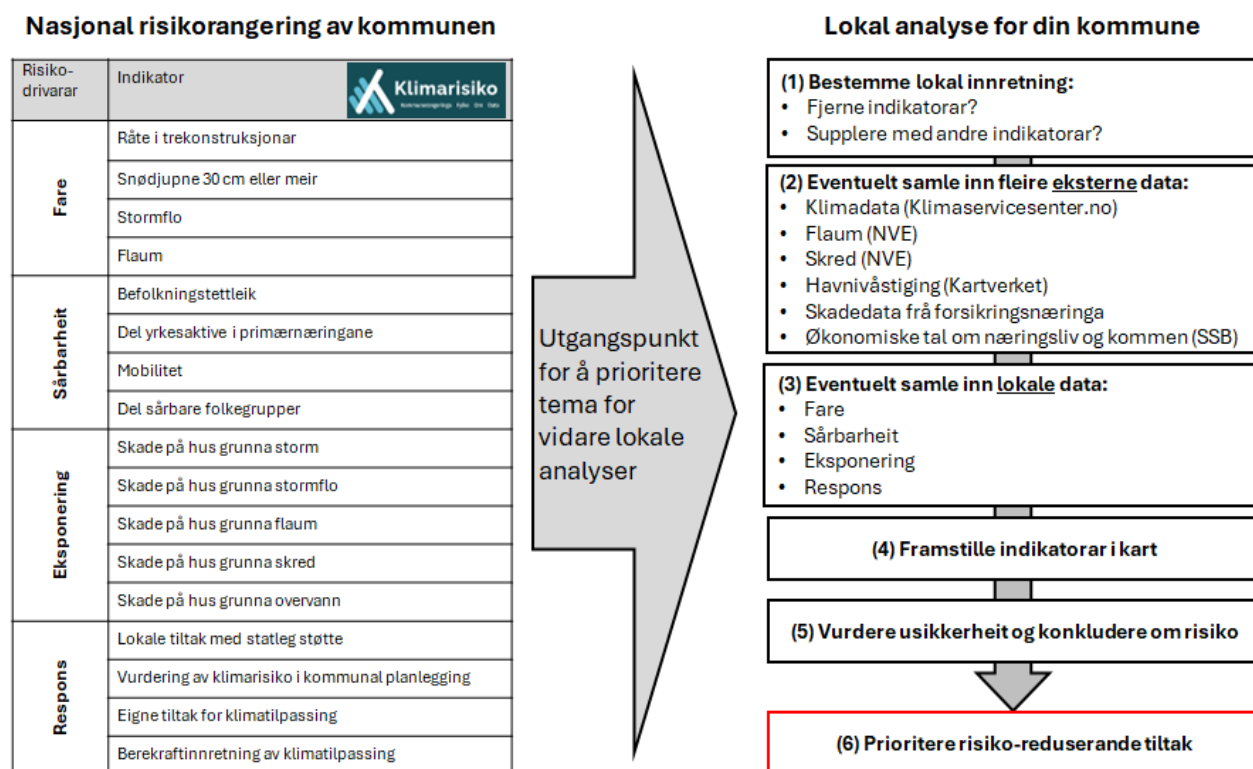
- *Fare*: «den potensielle forekomsten av en naturlig eller menneskeskapt fysisk hendelse eller trend, eller fysisk påvirkning som kan forårsake tap av liv, skader eller andre helsekonsekvenser, samt skade og tap av eiendom, infrastruktur, levebrød, tjenesteyting, økosystemer og miljøressurser».
- *Eksposering*: «tilstedeværelse av mennesker; levebrød; arter eller økosystemer; miljøfunksjoner, tjenester og ressurser; infrastruktur; eller økonomiske, sosiale eller kulturelle eiendeler på steder og omgivelser som kan bli negativt påvirket».
- *Sårbarhet*: «Sårbarhet omfatter en rekke konsepter og elementer, inkludert følsomhet eller mottakelighet for skade, samt mangel på evne til å håndtere og tilpasse seg».
- *Respons*: «Tiltak som gjelder både det å redusere virkninger av klimaendringer (klimatilpasning) og tiltak for å hindre klimaendringer (utslippsreduserende tiltak).

Logikken bak denne firedelinga er at omfang og karakter av risiko blir bestemt ut frå korleis både natur og samfunn endrar seg, og at dei fire drivarane i teorien betyr like mykje i å bestemme risikoen. I mange tilfelle blir risiko feilaktig redusert til den einsidige effekten av «fare», illustrert gjennom utsegn som at «klimaendringar kan føre til auka risiko for flaum». Det korrekte er å seie at «klimaendringar kan føre til auka *sannsyn* for flaum», altså endring for drivaren «fare». For å konkludere om endring i fare også fører til auka risiko, må ein første bestemme kva som er eksponeringa (t.d. transport, jordbruk, busetnad), så må ein vurdere sårbarheita (t.d. om transportomfanget kan ventast å auke eller gå ned om «transport» er den valde eksponeringa), og til slutt vurdere om det alt er gjort responstiltak (t.d. bygd flaumvoller). Først når alle desse faktorane er vurdert kan ein konkludere risikonivå i dag om risikoen kan ventast å auke eller ikkje.

I det vidare viser vi først korleis Noradapt sitt indikatorbaserte system for rangering av norske kommunar etter fysisk klimarisiko kan nyttast som inngang til den lokale analysen. Resultata frå den nasjonale kommunerangeringa ut frå fysisk klimarisiko er *ikkje* meint å vere ein dekkjande

⁸ Sitat henta frå rapport til Miljødirektoratet «Forslag til metode for nasjonal klimasårbarhetsanalyse» (<https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2025/januar-2025/forslag-til-metode-for-nasjonal-klimasårbarhetsanalyse/>)

analyse, men eit *utgangspunkt* for å fastlegge eit program for ein meir detaljert lokal analyse. Dei ulike stega – frå utgangspunktet i den nasjonale analysen og vidare inn i den lokale analysen - i den vidare lokale analysen er vist i Figur 2. Vi har lagt inn ulike eksempel innanfor dei ulike delane av metodeframstillinga, i hovudsak frå utviklingsarbeidet gjort i samarbeid med Årdal kommune.

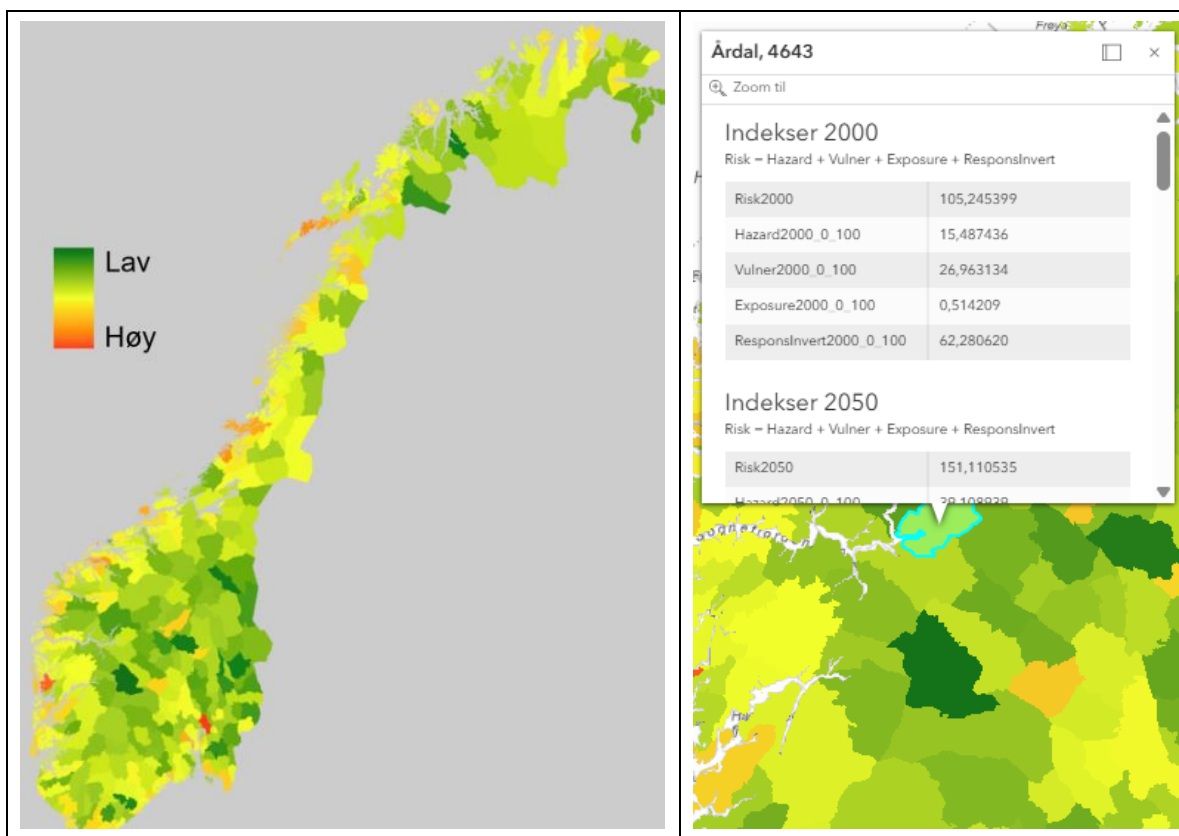


Figur 2: Arbeidsgang frå den nasjonale risikorangeringa til lokal analyse av fysisk klimarisiko i din kommune.

3.2 Nasjonal rangering av norske kommunar

Norsk senter for berekraftig klimatilpassing (Noradapt) har gjennom tenesta Norsk klimamonitor utvikla eit indikatorbasert system for ein rangering av norske kommunar ut frå fysisk klimarisiko. Systemet rangerar kommunane etter lågare eller høgare risiko, og seier slik ikkje noko om risikoen er høg eller låg i absolutt forstand. Systemet blei lansert i 2023, og vil bli oppdatert årleg med nye tal og vidareutvikla med nye og forbetra indikatorar. Figur 3 viser ei rangering av kommunane for 2024. Data for alle kommunar kan lastast ned som Excel rekneark⁹ eller ein kan lese av verdiane direkte ved å markere den aktuelle kommunen i kartet (illustrert i Figur 3).

⁹ Klimamonitor: Kommunerangering, datasett, <https://klimamonitor.no/klimarisiko/data>



Figur 3: Noradapt si klimarangering gjort i 2024 av norske kommunar ut frå fysisk klimarisiko i år 2100, <https://klimamonitor.no/klimarisiko/>.

Risikorangeringa er gjort ut frå eit indikatorsett som i 2024-versjonen var sett saman av 17 indikatorar fordelt på dei fire drivarane fare, eksponering, sårbarheit, og respons. Val av indikatorar er styrt av fire omsyn: Avgrense tal indikatorar for å gjere systemet oversiktleg, velje indikatorar som er fagleg gode, velje indikatorar som er lett å forstå. Samstundes er utvalet avgrensa til det som finst av komplette kommunevise datasett. Det er laga indikatorar for tre tidspunkt: I dag (år 2000), nær framtid (år 2050), og fjern framtid (år 2100). Verdiane for kvar indikator er indeksert til å variere mellom 100 (høgaste verdi) og ned mot 0. For samla risiko er verdien indeksert til å variere mellom 400 og ned mot 0.

Tala bak analysen:

Eit generelt problem med indikatorverdiane nytta både av Norsk klimaservicesenter og Noradapt er å skilje mellom verdier for endringar i prosent og absoluttverdi. Det kan vere freistande å bruke tal for endringar i prosentverdi fordi ein da lettare kan samanlikne endringar mellom ulike indikatorar som har ulike verdier, t.d. endring i snøforhold og endringar i havnivåstigning. Her er det viktig å hugse på at situasjonar med låg absoluttverdi lett vil få store

prosentvise endringar enn motsett. I kystkommunar er det t.d. lite snø i utgangspunktet, noko som gjer at ein liten endring i absoluttverdi for tal dagar med snø vil få en stor prosentverdi. Og motsett; det reknar i utgangspunktet mykje i dei fleste kystkommunane slik at ein stor endring i absoluttverdi (mm nedbør) vil få lite prosentvis utslag.

Indikatorane for fare er henta (og i nokon grad tilpassa) frå Norsk klimaservicesenter framskriven for 2050 og 2100. Ver merksam på at 2024-versjonen av kommunerangeringa ikkje har med ein indikator for «skred». I den neste versjonen vil det truleg kome med ein slik indikator, avhengig av om den planlagde oppdateringa av Norsk klimaservicesenter vil innehalde eit slikt datasett.

Indikatorane for eksponering er henta frå Finans Norge sin statistikk over forsikringsutbetalingar for klimarelatert skade på fysisk infrastruktur. Indikatorane for sårbarheit er berre framskriven til år 2050, og har difor same verdi for 2050 og 2100.

Indikatorane for sårbarheit er valt ut på grunnlag av ein studie gjort for KS-forsking i eitt av dei første større norske klimatilpassingsprosjekta frå 2008. Indikatorane for sårbarheit er berre framskriven til år 2050, og har difor same verdi for 2050 og 2100.

Indikatorane for *respons* er berre gitt for «i dag», i og med at poenget med å ta inn respons er å ta omsyn til tilpassingstiltak som alt er gjort for dermed å leggje grunnlaget for å vurdere effekten av å setje i verk nye tilpassingstiltak. Verdiane er difor lik for dei tre årstala.

Indikatorverdiane for Årdal kommune (sjå tabell under) kan gje grunnlag for følgjande konklusjonar for eit vidare arbeid i Årdal kommune:

- Årdal kan truleg forvente ein særleg stor prosentvis auke når det gjeld sannsyn for rote i trekonstruksjonar
- Utviklinga i del sårbar befolkning kan vere ein kritisk sårbarheit for Årdal
- Tala for eksponering viser ein stor prosentvis auke, men dette skuldast at utgangsverdiane for «i dag» er små, noko som skuldast at det har historisk vore låge forsikringsutbetalingar for naturskade på fysisk infrastruktur i Årdal.
- Tap av snø og flaum er klimafarar der Årdal skårar høgt samanlikna med andre kommunar på Vestlandet

Tabell 4: Indikatorverdiar henta ut for Årdal kommune med prosentvis endring i indikatorverdi 2000-2100, Kommunerangering, datasett, <https://klimamonitor.no/klimarisiko/data>.

Indikator (verdi 0-100)		2000	2050	2100	Endring 2000-2100
Fare	Råte i trekonstruksjonar	6,51	16,04	30,71	+372 %
	Dagar med mindre enn 30 cm snø	25,31	80,91	95,85	+279 %
	Stormflo	0,25	0,3	0,38	+52 %
	Flaum	60,54	64,51	72,15	+19 %
Eksposering	Skade på hus grunna storm	0,87	3,72	3,72	+328 %
	Skade på hus grunna stormflo	0,02	1,08	1,08	+5300 %
	Skade på hus grunna flaum	0,05	0,1	0,1	100 %
	Skade på hus grunna skred	0,01	0,07	0,07	600 %
	Skade på hus grunna overvann	0,08	0,01	0,01	-88 %
Sårbarheit	Befolkningstettleik	25,01	14,31	14,31	-43 %
	Del yrkesaktive i primærnæringane	15,81	15,44	15,44	-2 %
	Mobilitet	9,08	8,06	8,06	-11 %
	Del sårbare folkegrupper	32,46	80,18	80,18	+147 %
Respons	Lokale tiltak med statleg støtte	67	67	67	0 %
	Vurdering av klimarisiko i kommunal planlegging	63	63	63	0 %
	Eigne tiltak for klimatilpassing	-	-	-	-
	Berekraftinnretning av klimatilpassing	20,25	20,25	20,25	0 %
Samla risiko (verdi 0-400)		105,25	151,11	163,87	+56 %

Tips: Les av verdiane for din kommune i kartet eller last ned datasettet for alle kommunane og hent ut tal for din kommune i kart eller Excel rekneark.

Spørsmål: Med utgangspunkt i verdiane for din kommune frå den nasjonale risikorangeringa, ta stilling til følgjande spørsmål:

- (1) Er det nokre av indikatorane du synast er unødvendige for din kommune, eventuelt er det nokre indikatorar du saknar?
- (2) Kva nasjonale datakjelder er aktuelle å nytte for å hente inn meir relevant informasjon om risikodrivarar?
- (3) Kva lokale data er aktuelle å samle inn for å hente inn meir relevant informasjon om risikodrivarar?
- (4) Kven av dei fastlagde indikatorane er det aktuelt å framstille i kart? Tabellen under kan nyttast til å føre inn svara på desse spørsmåla

Under i Tabell 5, er vist framlegg til oppsett for å samanfatte val av indikatorar som skal nyttast i den lokale analysen av fysisk klimarisiko. I det vidare går vi nærare inn på korleis fastleggje fare, eksponering, sårbarheit, og respons, og til slutt setje informasjonen om dei fire drivarane for å identifisere den lokale fysiske klimarisikoen.

Tabell 5: Oppsett for fastlegging av indikatorar, identifisere relevante datakilder, og prioritere kva som bør framstillast i kart

Risiko- drivar	Indikator	Nasjonale datakilder	Lokale datakilder	Framstilling i kart
Fare				
Eksponering				
Sårbarheit				
Respons				

3.3 Identifisering av risikoeigarskap for fysisk klimarisiko

Eit naturleg første steg i arbeidet med vurdering av risiko er velje ut kva *målgrupper* (eller risikoeigarskap) og *analyseobjekt* som skal inngå i analysen.

Tips: Å *identifisere analyseobjekt* er å *definere kva verdier og funksjonar er utsett for klimapåverknad (t.d. kraftforsyning, helsebygg, folkehelse, våtmark, jordbruk og fiskeri)*.

Innbyggjarar sin risikoeigarskap når det gjeld fysisk klimarisiko knyter seg først og fremst til privatliv og fritid, og då særleg analyseobjekt som bustad og anna privat fysisk infrastruktur, men også fritidsaktivitetar med tilhøyrande analyseobjekt. I dette inngår både lokalisering (t.d. kor bustaden er og kor fritidsaktivitetar vert utført i høve t.d. naturfarehendingar) og personmobilitet.

Vedlikehald av privat fysisk infrastruktur og då særleg bustad (t.d. auka råtefare på grunn av meir nedbør og høgare temperatur) er også viktig.

Spørsmål: Ønskjer kommunen å prioritere innbyggjarane som risikoeigar i analysen av fysisk klimarisiko, og i tilfelle knytt til kva type analyseobjekt?

For næringsliv vil risikoeigarskap knyte seg til lokalisering og vedlikehald av ulike analyseobjekt på same måte som for privat infrastruktur. I tillegg kjem spørsmålet om i kva grad produksjonsgrunnlaget for næringslivet er utsett for fysisk klimarisiko, enten direkte gjennom risiko knytt til lokalt ressursgrunnlag eller indirekte gjennom risiko knytt til transport av arbeidskraft, råvarer og ferdige produkt inn og ut av kommunen.

Tabellen under kan tene som eit utgangspunkt for å identifisere næringar lokalt som kan vere utsett for fysisk klimarisiko knytt til transport av råvarer og/eller produkt og knytt til naturressursgrunnlag.

Tabell 6: Generell rangering av næringar ut frå potensiell fysisk klimarisiko. Verdi: 3 (rød) = høy risiko, 2 (gul) = middels risiko, 1 (grøn) = lav risiko.

Syssetningssektor	(A) Transport-risiko	(B) Klimasårbar ressursbruk	Samla vurdering ¹⁰
Jordbruk	3	3	3
Fiske og fangst	3	3	3
Skogbruk	2	3	3
Akvakultur	2	3	3
Næringsmiddelindustri	2	3	3
Reindrift	2	3	3
Elektrisitet, vann og renovasjon	3	2	3
Landtransport og rørtransport	3	2	3
Bergverksdrift og utvinning	3	1	2
Industri unntatt næringsmiddelindustri	2	2	2
Bygge- og anlegg	2	2	2
Varehandel, reparasjon av motorvogner	2	2	2
Overnattings- og servering	1	2	1
Teknisk tenesteyting, eigedomsdrift	1	2	1
Informasjon og kommunikasjon	1	1	1
Finansiering og forsikring	1	1	1
Forretningsmessig tenesteyting	1	1	1
Offentleg administrasjon og forvaltning	1	1	1
Undervisning	1	1	1
Helse- og sosialtenester	1	1	1
Personleg tenesteyting	1	1	1

Talfesting for «transport» er gjort ut frå transportomfang knytt til næringskategoriane, medan talfesting for «ressursbruk» er basert på ei vurdering av i kva grad verdiskaping er basert på

¹⁰ Normalisert verdi ut sumering (A+B): 6 og 5 = kategori 3 (rød), 4 og 3 = kategori 2 (gul), 2 og 1 = kategori 1 (grøn)

fungerande økosystemtenester. Det er viktig å vere klar over at tabellen under berre gjev eit utgangspunkt for den vidare vurderinga; lokalt kan det vere at lokale forhold gjer at næringar kjem ut annleis. I tillegg kjem vurdering av risiko knytt til lokalisering av næringane, slik at ei næring som er ført opp med potensialet for låg risiko i tabellen under kan ende opp med høg risiko i lokale analyser om eit næringsbygg er lokalisert i flaum- eller skredutsette område.

Spørsmål: Kva type næringar ønskjer kommunen å prioritere i analysen av fysisk klimarisiko – jf. tabellen over - og i tilfelle knytt til kva type analyseobjekt

For kommunal drift og tenesteproduksjon er risikoeigarskap knytt til to ulike forhold: Direkte knytt til innbyggjarane sin tilgang til tenestene og skadepotensiale på kommunale eigedelar, og indirekte knytt til i kva grad kommunal drift og tenesteproduksjon kan bidra med å redusere klimarisikoen i resten av lokalsamfunnet.

Tabell 7 syner ei generell vurdering av desse to forholda. Vi har vi lagt til grunn følgjande rangering av generell relevans, der vi skil mellom lite relevant (1), relevant (2), og veldig relevant (3).

Spørsmål: Kva type kommunal drift og tenesteyting ønskjer kommunen å prioritere i analysen av fysisk klimarisiko – jf. tabellen over - og i tilfelle knytt til kva type analyseobjekt?

Tabell 7: Framlegg til oppsett for og eksempel på vurdering av relevans for kategoriar av kommunal drift og tenesteproduksjon. Rangeringa skil mellom lite relevant (1), relevant (2), og veldig relevant (3).

Innretning	Drift/teneste	A: Direkte relevans	B: Indirekte relevans	Samla vurdering ¹¹
Personretta	Helse og omsorgstenester	3 (redusert tilgang til tenester ved ekstremvêrhendingar)	2 (beredskap ved ekstremvêrhendingar)	3
	Grunnskule	2 (redusert tilgang til tenester ved ekstremvêrhendingar)	2 (haldningsskapande, informasjon)	2
	Barnehage	2 (redusert tilgang til tenester ved ekstremvær hendingar)	1	2
	Barnevern	1	1	1
	Psykisk helse og rus	1	1	1
Saksretta	Samferdsle	3 (redusert tilgang til kommunal transport og skade på kommunal transportinfrastruktur)	2 (samarbeid med fylke og stat om klimatilpassing)	3
	Bustad	3 (skade på kommunal bygningsmasse)	1	2
	Beredskap	1	3 (beredskap ved ekstremvêrhendingar)	2
	Eigedomar	3 (skade på kommunale eigedomar)	1	2
	Landbruk, fiske og havbruk	1	3 (klimatilpassing i primærnæringar)	2

¹¹ Normalisert verdi ut sumering (A+B): 6 og 5 = kategori 3 (rød), 4 og 3 = kategori 2 (gul), 2 og 1 = kategori 1 (grøn)

	Vann, avløp og renovasjon	3 (skade på VAR-infrastruktur)	1	2
	Kyrkje	2 (skade på kyrkjebygg og areal)	1	2
	Kultur, kulturminne, barne- og ungdomstiltak	1	1	1
	Sosialteneste	1	1	1
Samfunns-planlegging	Klima og energi	1	3 (klimatilpassing i lokalsamfunnet)	2
	Plan, arealplanlegging, byggesak og miljø	1	3 (klimatilpassing i lokalsamfunnet)	2
	Næringsutvikling	1	3 (klimatilpassing i lokalsamfunnet)	2

3.4 Fare



Fare knytt til fysisk klimarisiko refererer til naturfenomen og prosessar som kan forårsake skade på menneske, eigedom, miljø, og natur.

På grunn av global oppvarming kan klimafarane bli meir intense og hyppigare i framtida, og nye farar kan opptre som ikkje tidlegare var kjent lokalt. Nokre endringar er gradvise og skjer over en lengre tidsperiode, slik som stigande havnivå og årlege temperatur- og nedbørsauke, andre endringar opplevast bråare, når eksempelvis ekstremvêr treffer. Ekstremvêr skjer nå oftare og med høgare intensitet enn tidlegare på grunn av klimaendringar.

Klimafare inneheld både endringar i sjølve klimaet og endringar i naturen som følgje av klimaendringar. Endringar i klimaet inkluderer vêrforhold som nedbør, temperatur og vind. Endringar i havnivå og havforsuring vert også ofte rekna med som endringar i klimaet. Endringar i naturen som følgje av klimaendringar er meir mangearta og kompliserte, og inneheld ofte påverknad av andre faktorar i tillegg til klimaendringar; t.d. er gjengroing i fjellområda i Norge også påverka av endringar i utmarksbeite og hogst i samband med tidlegare praksis med støling. Tabellen på neste side viser døme på endringar i natur som følgje av klimaendringar.

Spørsmål: Kva type endringar i naturen har skjedd dei siste tiåra i din kommune som du trur kan ha samband med klimaendringar?

Tabell 8: Eksempel på verknadar i naturen som følgje av klimaendringar.

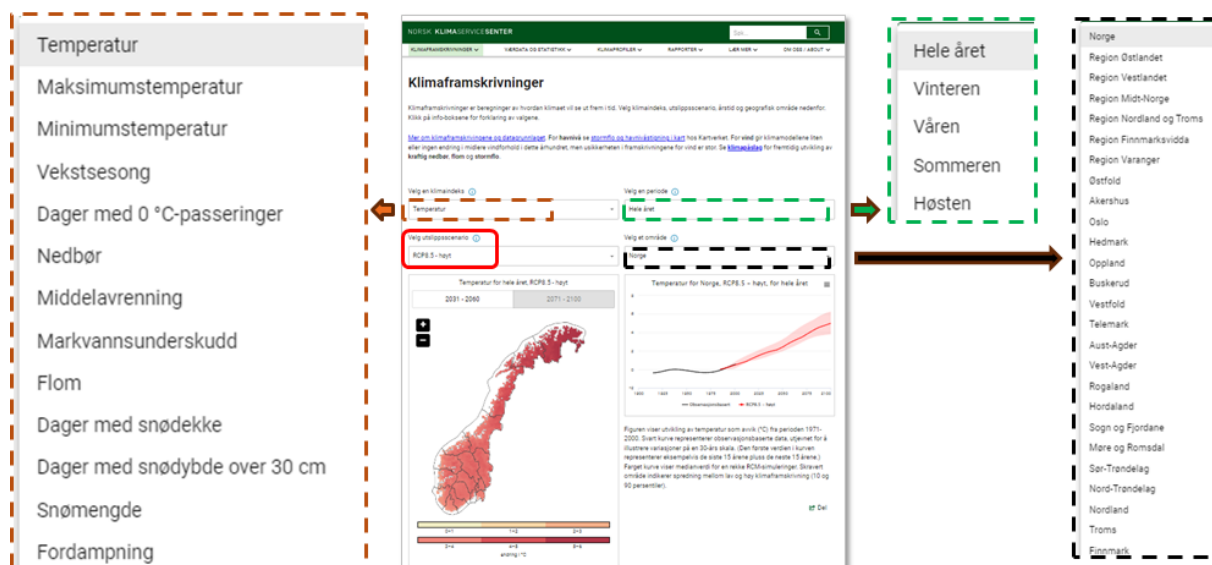
Døme på verknad i naturen av endring i klimaet	Endringar i klimaet				
	Temperatur	Nedbør	Vind	Havnivå	Havforsuring
Snømengd	X	X	X		
Bresmelting	X	X	X		
Tørke	X	X	X		
Skogbrann	X	X	X		
Flaum	X	X			
Skred	X	X	X		
Passering av frysepunkt	X	X			
Stormflo			X	X	
Hetebølge	X		X		
Vindskade			X		
Endra naturmangfald	X	X			X
Attgroing	X	X			
Kysterosjon			X	X	
o.a.					

Den sentrale datakjelda for endringar i klimaet er Norsk klimaservicesenter (KSS). Senteret tilbyr ei rad tenester og verktøy som inkluderer detaljerte nedbørs- og temperaturframskrivingar basert på utvalde regionale klimamodellar og scenario. Data frå KSS leverast både som rådata¹² og i tilpassa form gjennom ulike visuelle presentasjonar¹³ på nettside og gjennom fylkesprofilar¹⁴ med utdjupa farevurderingar. Nye rapporter og datagrunnlag kjem hausten 2025. KSS har ulike variablar knytt til dei ulike klimaindeksane. I tråd med tilrådingane frå statlege styresmakter og i regional klimaplan Vestland skal det høgaste utsleppsscenario (RCP8.5-høg) ligge til grunn. For kvar av dei 12 ulike klimaindeksane kan du velje kva tid på året desse skal visast for (heile året, haust, vinter, vår, sommar). Det er viktig å velje rett tidsperiode ut frå kva type konsekvens du ønskjer å få fram. For jordbruksproduksjon kan det t.d. vere viktig å ta med endring av nedbør både om vår/sommar (for å få fram eventuell auke i faren for forsommartørke) og haust (for å få fram eventuell fare for auka problem med innhausting på grunn av for mykje nedbør).

¹² KSS rådata, <https://thredds.met.no/thredds/projects/kss.html>

¹³ KSS visuelle presentasjonar, https://klimaservicesenter.no/climateprojections?index=air_temperature&period=Annual&scenario=RCP85&area=NO

¹⁴ KSS fylkesprofilar, <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om>



Figur 4: Oversikt over variabler for val av klimaindeksar frå tenesta til Norsk Klimaservicesenter.

KSS inneheld også tal for såkalla *klimapåslag*¹⁵ som skal leggjast til dagens dimensjonerende verdier for *nedbør* og *flaum* til bruk i planlegging av infrastruktur med lang levetid. For nedbør er klimapåslag knytt til korttidsnedbør og såkalla Intesitet-Varighet-Frekvens (IVF) verdier. For flaum er det gitt tre tilrådingar om påslag til utvalde elvestrekningar i tre kategoriar: 0 %, 20 %, og 40 %. Dette gjeld i hovudsak sakteflytande større elvar. For andre typar vassdrag og elvar må det gjerast lokale skjønnsvurderingar.

Spørsmål: Finnes det lokale kartleggingar eller historiske arkiv over vårdata og utsette områder i din kommune? Sjekk gjerne alternative kjelder som kyrkjebøker og næringsaktører som kraftverk og fiskeoppdrett. Inkluder lokalkunnskap frå innbyggjar, t.d. gjennom folkemøte

Under har vi vist eksempel på samanstilling av ulike fare-data for Årdal frå dei tre kjeldene Norsk Klimaservicesenter, NVE, og Kartverket.

Eksempel Årdal «auka nedbør»: Fare datagrunnlag frå Norsk Klimaservicesenter (www.klimaservicesenter.no →> klimaframskrivninger)

Forventa endringar frå perioden 1971-2000 til perioden 2071-2100:

Temperaturauke 4 °C
Auke årsnedbør med 15%
Auke i frekvens og intensitet av nedbør
Klimapåslag 30% for nedbør
Klimapåslag 50% for korttidsnedbør

¹⁵ KSS klimapåslag, <https://klimaservicesenter.no/kss/laer-mer/klimapaslag>

Flaum- og skredfarekart (aktsemdskart og farekart) er tilgjengelege digitalt hos NVE¹⁶, i tillegg har ofte kommunar fått utarbeida lokale analyser – inkluder desse om dei finnes.

Eksempel Årdal «auka nedbør»: Fare datagrunnlag frå NVE

(flaum; <https://temakart.nve.no/tema/flomaktsomhet>;
skred: https://temakart.nve.no/tema/skredbrattterreng_tilpasset)

Flaumfare ved Årdalstangen, Seimsdalen, Utladalen og Naddvik
Skredfare ved Mirangjel og Lysenakken
Kjente overvassproblem ved Årdalssenter og på Farnes
Flaumutsett fylkesveg FV53

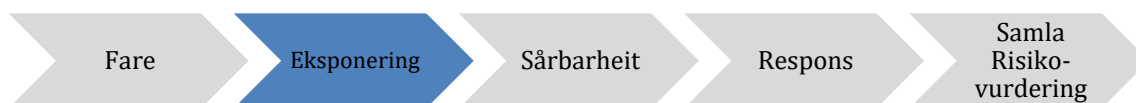
Det finnes ikkje historiske målingar av havnivå for Årdal - den nærmaste målestasjonen er Bergen, og estimert vasstand i Årdal (og dermed returnivå som tilsvare sikkerheitsklassar) basert på justert tidevatn i og vêrbidrag frå Bergen. Ei oversikt over ekstreme vasstandsniå for framtidig havnivåstigning finnes på nettsida til Kartverket¹⁷, sjå og utdjupa beskriving i Vedlegg-Datagrunnlag.

Eksempel Årdal «auka nedbør»: Fare datagrunnlag frå Kartverket

(<https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/havniva/se-havnivaendringer-og-ekstreme-vannstandsniå-i-kart>)

Havnivåstigning år 2100: medianverdi med sannsynlig utfallsrom: 36 cm (12 - 66 cm)

3.5 Eksponering



FNs klimapanel definerer *eksponering* som forhold og verdier i samfunnet som kan verte påverka negativt av klimaendringar, og vi skal i dette kapittelet gi råd om korleis bestemme kva som kan inngå som eksponering i ein lokal risikoanalyse. I dette inngår to element:

¹⁶ NVE flaum og skredfarekart, <https://www.nve.no/naturfare/utredning-av-naturfare/om-kart-og-kartlegging-av-naturfare/>

¹⁷ Kartverket havnivåstigning, https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart?zoom=6¢er=68680.7189212&locationId=&year=2100&layer=stormflo200ar_klimaar2100

- Velje kva element som skal inngå i eksponering.
- Vurdere kor utsett dei valde elementa er i høve dagens klima.

Dei elementa som inngår i eksponering vert i den nasjonale metoden for analyse av klimarisiko¹⁸ kalla *analyseobjekt*. Det er nær sagt ingen ende på kor mange analyseobjekt som kan analyserast:

- Liv og helse (t.d. sikkerheit på vegar)
- Fysisk teknisk infrastruktur (bygningar, vegar, kraftliner o.a.)
- Kulturminne (t.d. verna bygningar)
- Næringar (jordbruk, industri o.a.)
- Artar (t.d. villrein, laks)
- Økosystem (t.d. strandlina, opne fjellområde)
- Kommunale tenester (t.d. eldreomsorg)
- Økosystemtenester (t.d. naturbaserte løysingar som reduserer klimafare som myr)
- Naturressursar (t.d. skogområde).

Det er i utgangspunktet opp til kommunen å velje kva analyseobjekt som skal med under overskrifta eksponering, og prioritering av kva analyseobjekt som skal inngå i analysen er difor i prinsippet ei lokal politisk prioritering. Eit naturleg sted å starte for å prioritere analyseobjekt som skal inngå i eksponering kan difor vere kommuneplanen og dei politisk vedtekne mål og prioriteringar som inngår der.

Spørsmål: Kva analyseobjekt knytt til lokalpolitiske mål ønskjer kommunen å ta med i analysen av klimarisiko?

Samstundes er kommunen omfatta av lovkrav gjennom t.d. *statlege planretningslinjer for klima og energi*¹⁹ vektleggast i planlegging etter av *plan- og bygningslova*. Retningslinjene stiller i punkt 5.3 krav til at kommunen skal «kartlegge økosystemer og arealbruk med betydning for klimatilpasning» og vidare at «kommunen basert på lokale forhold, vurdere hvordan endringer i klima kan påvirke blant annet samfunnssikkerhet, kritisk infrastruktur, natur og kulturmiljø, befolkningens helse, samt forutsetninger for berørte næringer, og hvordan dette skal følges opp». Desse punkta gjev føringar for kva analyseobjekt kommunen bør vurdere å ta inn under eksponering i sin lokale analyse av klimarisiko.

¹⁸ Forslag til metode for nasjonal klimasårbarhetsanalyse KSA, https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2025-01/VF_rapport_12_2024.pdf

¹⁹ Statlege planretningslinjer for klima og energi, <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2024-12-20-3359>

Spørsmål: Kva analyseobjekt knytt til nasjonale politiske føringar ønskjer kommunen å ta med i analysen av klimarisiko?

Etter prioritering av kva analyseobjekt som skal inngå i analysen under overskrifta «eksponering» må ein så vurdere kor utsett desse er i høve *dagens* klima. Det ein fordel å kunne talfeste dette med hjelp av historiske data, men ein kan òg gjere kvalitative vurderingar. I prioritering av arbeidsinnsats for å hente inn historiske tal eller kvalitative vurderingar knytt til dei utvalde analyseobjekta er det viktig å avgrense dette til kva informasjon som er *relevant* for aktuelle formar for klimafare knytt til kvart analyseobjekt. Mange kommunar har sjølve utvikla lokale og detaljerte analyser på dette som grunnlag i planlegging, bruk gjerne lokalkunnskapen som finnes.

Tabell 9: Eksempel på datakjelder for vurdering av eksponering i form av påverknad frå *dagens* klima.

Analyseobjekt	Aktuell klimafare	Nasjonale datakjelder	Eksempel på data
Bygningar	Naturskade frå flaum, stormflo, skred, vind og vass-skader	DSB/Finans Norge ²⁰	Utbetaling av forsikringsskade
Befolkning	Hetesjokk	SSB folketettleik	Del pleietrengande av samla folkemengd
Vegar	Flaum og skred	Nasjonal Vegdatabank ²¹	Vegstengingar, skredpunkt o.a.
Kulturminne	Auka råtefare for trebygningar	Naturbase kart ²²	Lokalisering av bygg
Friluftsliv	Naturskade på stiar eller område	Naturbase kart ²²	Lokalisering av friluftsområde
Naturvern	Naturskade på verneområde	Naturbase kart ²²	Lokalisering av friluftsområde

Kommunar kan søke om å få tilgang til data frå *forsikringsutbetalingar* knytt til naturskade med fordeling av skadepunkt med oppløysing ned til 5-10 skadepunkt. Erfaringar frå utprøving av dette datagrunnlaget viser at kommunen kan få ny informasjon om t.d. vasslekkasje ut frå lokalisering av skadeutbetalingar frå vass-skade på bygg²³.

Spørsmål: Kva nasjonale datakjelder finns med relevante historiske data for analyseobjekta som skal inngå i den lokale analysen av klimarisiko?

²⁰ DSB/Finans Norge, <https://kart.dsb.no/kunnskapsbankkart>

²¹ Nasjonal Vegdatabank, <https://www.nvdb.no/>

²² Naturbase kart, <https://geocortex02.miljodirektoratet.no/vertigisstudio/web/?app=a3a09afee5c24c459c53a9a9ff0915f1>

²³ Sjå resultat frå «Pilotprosjekt om testing av skadedata fra forsikringsbransjen for vurdering av klimasårbarhet og forebygging av klimarelatert naturskade i utvalgte kommuner» (https://www.vestforsk.no/sites/default/files/migrate_files/vf-rapport-7-2014-testing-av-skadedata.pdf). Inngang for bestilling av slike datasett er forklart på nettsida <https://kart.dsb.no/kunnskapsbankkart>

3.6 Sårbarheit



FNs klimapanel definerer sårbarheit som endringar i samfunnet som kan gjera samfunnet meir (eller mindre) utsett for negativ påverknad av klimaendringar. Også her er det viktig å sjå faktorane opp mot den spesifikke klimafare, og vidare kva analyseobjekt som er valt ut til å inngå i den lokale eksponeringa.

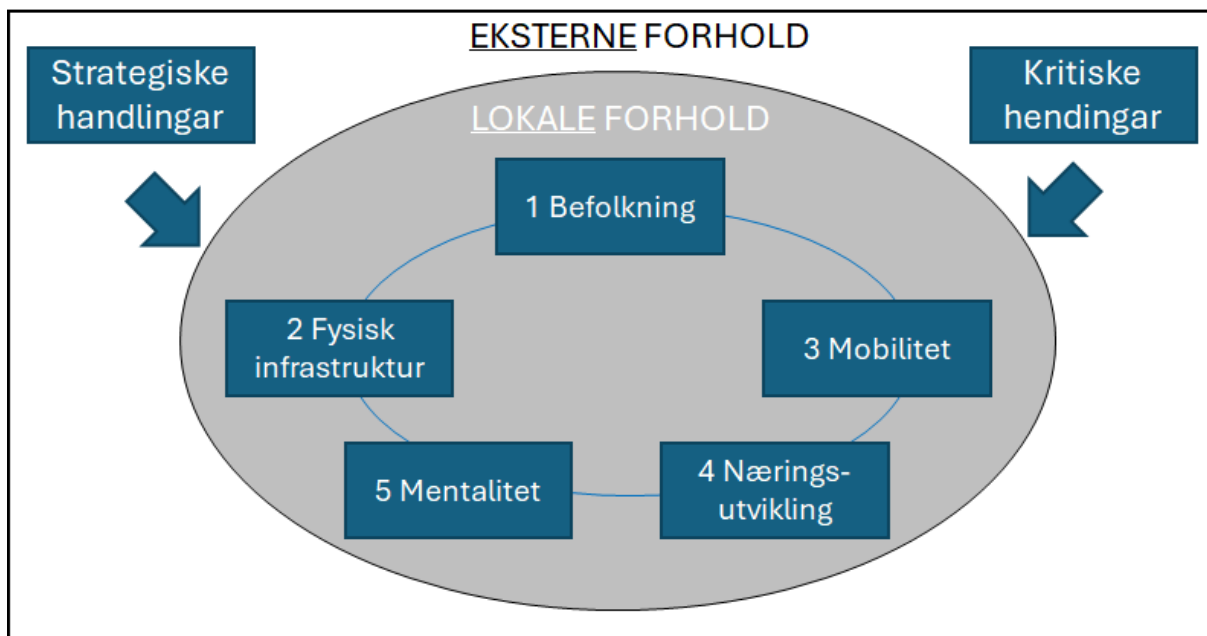
Sårbarheit kan vere dei *fysiske* eigenskapane ved eit system (som jordtype, bygningsmateriale i hus, eller temperaturløysing for en vekst), så vel som dei *sosiale, kulturelle og økonomiske* (som alder, kjønn, buform, tilgang på helsetenester og utdanningstilbod, og ulikheit i inntekt). Det avgjerande spørsmålet her er om samfunnsendringar, altså endringar i desse eigenskapane ved eit anteken kritisk system, kan gjere dei utvalde analyseobjekta meir (eller mindre) utsett for negativ påverknad av klimaendringar.

I eitt av dei første store klimatilpassingsprosjekta for KS - prosjektet «Storm, skred, flom og oljeutslipp – ansvar, myndighet, roller og finansiering av sikringstiltak og skadeforebyggende arbeid» - blei det i 2008 utvikla ein modell for korleis samfunnsutviklinga kan gjere lokalsamfunn meir eller mindre utsett for negative verknader av klimaendringar²⁴. Dette er ein generell modell (sjå Figur 5) og er nytta som utgangspunkt for val av indikatorar for sårbarheit i Noradapt si nasjonale risikorangering av kommunar. Val av analyseobjekt som skal inngå i lokal eksponering vil kunne gjere at ein må vektlegge nokre av indikatorane og eventuelt identifisere andre indikatorar for sårbarheit enn det som er vist i Figur 5. I eit metodeutviklingsprosjekt for Statens Vegvesen og Nye Veier AS blei t.d. indikatorar for mobilitet (naturleg nok) tillagt større vekt²⁵.

Spørsmål: Kva av dei fem kategoriane lokale sårbarheiter vist i figuren under trur du er mest utslagsgevendende for din kommune og ditt utval av analyseobjekt, eventuelt kva kategoriar av sårbarheit vil du supplere med?

²⁴ Rapporten «Norge gjennom hundre år 1960-2060 Et forsøk på beskrivelse av det samfunnet som skal møte klimaendringene i andre halvdel av det 21. århundret», <https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2024-09/R-KS-samfunnsmodellen-Selstad.pdf>

²⁵ Sjå sluttrapport frå prosjektet «klimatilpassing og veitransport», <https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2025-01/R-sluttrapport%20klimavei-endelig%20versjon%202.pdf>



Figur 5: Rammeverk for identifisering av indikatorar om lokal klimasårbarheit

Modellen utvikla for KS inneheld *fem tema* for fastlegging av sårbarheitsindikatorar, i tillegg til å peike på to eksterne hendingar som kan påverke den lokale sårbarheita: strategiske handlingar og kritiske hendingar.

1 Befolkningsutvikling

Statistisk sentralbyrå gir data for befolkningsutvikling på kommunenivå²⁶ i tillegg til å gje tal for framskriving om befolkningsutvikling²⁷. Sårbarheits modellen trekk fram befolkningsutvikling som den ofte viktigaste einskildfaktoren i å bestemme den samla klimasårbarheita for eit lokalsamfunn. Indikator sårbar befolkning, kan vere basert på alder (for eksempel under 5 år og over 65 år) eller andre faktorar som funksjonsnedsette, sjuke, innvandrarar, her kan ein legge inn så masse relevant data ein har tilgjengeleg i kommunen. Dess større del av befolkninga som er karakterisert som «sårbar befolkning» jo større er sårbarheita. Også på denne indikatoren kan ein nytte dei same tabellane frå SSB som vist til over. Auke i folkemengda generelt, eventuelt auke i den sårbare delen av folkemengda, vil isolert sett kunne auke sårbarheita og dermed også klimarisikoen knytt til fleire typar lokal eksponering.

²⁶ Befolkningsutvikling SSB, <https://www.ssb.no/statbank/table/01223>

²⁷ Framskriving om befolkningsutvikling SSB, <https://www.ssb.no/statbank/table/14288>

Spørsmål: Korleis har folkemengda utvikla seg i din kommune, og kva er prognosane for den vidare folketalsutviklinga? Er det grunn til å ha ei merksemd om utviklinga av særleg sårbare folkegrupper, og kva grupper er det i tilfelle?

2 Fysisk infrastruktur

Utvikling av fysiske infrastruktur omfattar spørsmåla om *lokalisering* (t.d. om utbyggingsmønsteret går i retning av å byggje meir i strandsona eller i skredutsett) og *fysisk tilstand* (t.d. om vedlikehaldsetterslepet aukar). Det å få lukka vedlikehaldsetterslepet av fysisk infrastruktur har blitt peikt på som det kanskje viktigaste og teknisk sett enklaste einskildtiltaket for å tilpasse fysisk infrastruktur til framtidens klima, sjølv om ei slik 'lukking' berre vert gjort i høve dei utfordringane dagens klima påfører vegenettet. Lokale tal for utvikling av både lokalisering og fysisk tilstand er eksempel på relevante indikatorar. Eit stadig aukande vedlikehaldsetterslep vil t.d. auke sårbarheita og dermed isolert sett bidra til å auke klimarisikoen knytt til fysisk infrastruktur.

Spørsmål: Kva typar fysisk infrastruktur kan vere særleg viktig å løfte fram i din kommune? Korleis har vedlikehaldet av desse utvikla seg over tid, og korleis har utviklinga vært med omsyn til lokalisering av denne infrastrukturen opp mot område med høg sannsyn for klimafare?

3 Mobilitet

Omfang og *type* mobilitet er viktig for vurdering av mange typar klimasårbarheit i eit lokalsamfunn. Her kjem også inn momentet at tiltak for klimatilpassing kan auke mobiliteten, t.d. etablering av tunellar for å avløyse skredutsette vegstrekningar, og dermed i teorien auke klimasårbarheit i andre tilknytte delar av den same vegstrekninga men utanom tunellstrekket. Redusert bruk av kollektivtransport med påfølgjande auka privatbilbruk vil også kunne auke sårbarheita.

Spørsmål: Korleis har mobiliteten utvikla seg lokalt med omsyn på omfang og fordeling mellom transporttype (arbeidsreise/fritidsreise, lokal trafikk/gjennomfart, person-/næringstransport, fossil-/nullutsleppstransport), og kan utviklinga så langt og forventna utvikling påverke sårbarheita for klimaendringar?

4 Næringsutvikling

Lokal sårbarheit vil bli påverka av kva næringsutviklinga lokalt målt i både *talet* på arbeidsplassar og *samansetning* av type arbeidsplassar. Auke i arbeidsløyse kan påverke sårbarheita, men meir avgjerande er i dei fleste tilfelle samansetning av næringar lokalt. Eit høgt innslag av næringar som er direkte avhengig av det lokale naturgrunnlaget vil alle andre faktorar lik auke sårbarheita

og dermed isolert sett også den lokale fysiske klimarisikoen. Nedgang i tal gardsbruk med eit aktivt utmarksbeite og skogbruk vil kunne auke klimasårbarheit lokalt ved at t.d. sannsynet for flaum og skred blir påverka og attgroing vil føre til auka temperatur lokalt (mindre albedo). SSB har historiske kommunevise data for sysselsettingsutvikling samla sett og fordeling mellom næringar²⁸.

Spørsmål: Korleis har næringsutviklinga vore i din kommune, og korleis kan utviklinga bli framover? Har næringsutviklinga gjort kommunen meir eller mindre sårbar for klimaendringar?

5 Mentalitet

Kategorien mentalitet gjeld eigenskapar ved lokalbefolkninga og skil seg frå kategoriane av sårbarheit omtalt over ved at den i seg sjølv ikkje er 'materieell', men at endringar i denne faktoren kan få materielle konsekvensar og dermed påverke sårbarheita. Forventningar til mobilitet er eksempel på ein mentalitetar som er viktig i samanheng med klimarisiko og transport, t.d. om haldningar til å køyre privatbil i situasjonar med «dårleg ver». Det same gjeld haldingar til bruk av privatbil versus kollektivtransport, eller til fritid og friluftsliv (t.d. eige og bruk av hytte langt frå eigen bustad versus det å bruke nærområdet til rekreasjon). Dette er ein indikator som det kan vere vanskeleg å talfeste.

Spørsmål: Kan endringar i den lokale mentaliteten tenkast å påverke klimasårbarheita for nokre av dei analyseobjekta og eksponeringane som inngår i risikoanalysen?

Det er mange eksempel på at arbeidet lokalt med klimatilpassing blir utløyst av det som i Figur 5 er vist som ei *ekstern* hending. Typiske eksempelet på ei *kritisk* eksternt utløyst hending er større flaum-, skred-, storm-, skogbrann-, eller tørkehendingar. Det er viktig å ta med i analysen erfaringar frå slike eventuelle lokale hendingar, t.d. kor godt varsla dei var, korleis dei vart handtert, kva skader som oppstod, og i kva grad lærdommar frå hendinga har blitt følgt opp. Eit typiske eksempel på eksternt utløyste *strategiske* hending kan vere eit nytt lovkrav (t.d. forbod mot nedbygging av myr) eller ein ny omfattande teknologiendring (t.d. overgang frå fossil- til el-drivne privatbilar). Også her kan det vere viktig å reflektere om slike endringar historisk har påverka den lokale sårbarheita, og eventuelt om framtidige endringar kan få tilsvarende effekt.

Spørsmål: Har det vore historiske naturskadehendingar lokalt som kan vere viktig å hente inn erfaringar frå for å vurdere den lokale sårbarheita?

²⁸ Sysselsettingsutvikling SSB, <https://www.ssb.no/statbank/table/13472>

Eksempel på sårbarheit ved store mengder nedbør i Årdal

Kommunens infrastruktur: Vegstengingar pga. flaum/skred

Høg del eldre (20,5 % over 67 år)

Isolasjon i Seimsdalen (Seimsdalstunnelen)

Naddvik: mogleg vegstenging (skred, flaum), isolasjon

Beredskap: mogleg vegstenging, både inn og ut av kommunen, men også innan kommunen

Mange innvandrarak (12% av befolkninga). Ekstra sårbare? Informasjonsflyt

Under uveret Jakob 2024 var det ei utfordring å evakuere alle pga uregistrerte bebuarar.

Under er vist framlegg til oppsett for ein samla framstilling av valde indikatorar for å vise sårbarheit.

Tabell 10: Framlegg til oppsett for å samanfatte val av sårbarheitsindikatorar

Sårbarheitstema	Indikator	Datagrunnlag	Relevans i høve analyseobjekt og eksponering	Vurdering av kunnskapsgrunnlag
Befolkning				
Fysisk infrastruktur				
Mobilitet				
Næringsutvikling				
Mentalitet				
Andre tema?				

3.7 Respons



Respons omfattar i denne samanheng allereie gjennomførte lokale tiltak for å redusere den lokale fysiske klimarisikoen. I analysen av klimarisiko skal altså denne drivaren *ikkje* framskrivast. Det er to poeng med å inkludere respons på denne måten:

- Om ein lokalt tidlegare *ikkje* har gjennomført klimatilpassingstiltak så vil klimarisikoen i dag - alle andre faktorar lik - bli vurdert som *høgare* enn om slike tiltak hadde vore gjennomført.
- Ved å framskrive dei andre risikodrivarane (fare, eksponering, og sårbarheit) får ein fram endring i risiko gitt at det ikkje blir innført nye risikoreduserande tiltak (klimatilpassing), noko som i teorien skal gjere det enklare å vurdere effekten av å gjennomføre nye tiltak for klimatilpassing.

Ein måte i dele inn «respons» på kan vere å skilje mellom generelle og spesifikke tiltak for klimatilpassing:

Generelle tiltak kan vere å ha laga ein overordna strategi eller mål for klimatilpassing, eller å ha øyremerkta stillingsressursar i kommunen for å arbeide med og koordinering av klimatilpassing.

Spesifikke tiltak er knytt til dei analyseobjekta – under overskrifta «eksponering» - som kommunen har vald å ta med i analysen av den lokale fysiske klimarisikoen. Eksempel på spesifikke tiltak kan vere bygging av vollar til vern mot flaum eller skred, etablering av vatningsanlegg for å førebyggje forsommartørke i jordbruket, utviding av stikkrenne for å førebyggje flaumskadar på vegar osb.

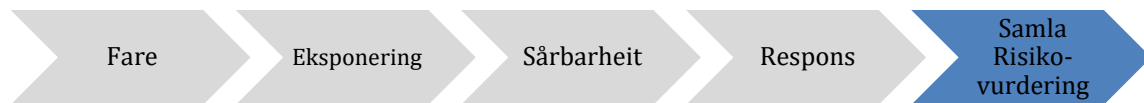
Ei systematisering av tidlegare gjennomførte tiltak for klimatilpassing kan også vere eit nyttig utgangspunkt for å vurdere effekten av desse for igjen å danne grunnlag for å prioritere kva nye tiltak som bør gjennomførast.

Tabell 11 viser framlegg til oppsett for ein samla framstilling av valde indikatorar for tidlegare gjennomførte klimatilpassingstiltak («respons»).

Tabell 11: Framlegg til oppsett for å samanfatte val av responsindikatorar

Analyseobjekt	Generelle tiltak (vurder viktighet)	Spesifikke tiltak (vurder viktighet)	Kunnskapsgrunnlag

3.8 Samla analyse av fysisk klimarisiko



Risikobilete kan beskrivast kvalitativt, der ein har moglegheit til å få med alle moment som påverkar, men med ofte stor usikkerheit på omfang. Eller ein kan fokusere på indikatorar som faktisk let seg talfestast men da risikerer ein å utelukke viktige element fordi det er omsyn og sårbarheiter som ikkje er mogleg å talfeste. Me føreslår ein kombinasjon der ein tek utgangspunkt i å beskrive heilheita for så å hente inn tal på det som kan talfestast. Vidare vil me ta fram dei mest relevante metodegrepa frå Forslag til metode for nasjonal klimasårbarheitsanalyse (KSA)²⁹, og tilpasse dei til kommunenivå, og vi rår til at prosessen med å lage ei samla analyse av fysisk klimarisiko skjer i tre delprosessar: (1) Analysere klimarisiko; (2) vurdere klimarisiko; og (3) rapportere klimarisiko. Føremålet med desse trinna er å ta utgangspunkt i dei prioriterte klimarisikoane knytt til dei ulike systema og analyseobjekta frå førre kapittel for å gjennomføre ein detaljert risikoanalyse.

1 Analysere klimarisiko

For å analysere klimarisiko må ein sjå på kva funn ein har på fare, eksponering, sårbarheit og respons i samanheng for dei prioriterte risikoeigarane og utvalde analyseobjekt. Sjå på korleis funn av indikatorar kan påverke kvarandre og forsterke eller redusere risiko i samspel. Dette kan framstillast ved hjelp av å bruke tankemønsteret «*verknadskjede*» - som er ein kjede av årsaker som leiar til verknadar - der ein følger mekanismar heilt fram til mogeleg risiko innanfor eit definert system (t.d. «vilkår for landbruk i kommunen», eller «trafikktryggleik på vegar innan og ut av kommunen»»).

Til å byrje med bør verknadskjeder omfatte kvart enkelt system med sine risikoeigarar og analyseobjekt. Vurder korleis dei fire drivarane (fare, eksponering, sårbarheit og respons) påverkar kvarandre innafor den tidsperioden kommunen har vald for risikoanalysen. Resultat frå denne øvinga vil vere fleire sett enkle verknadskjeder som deretter kan vurderast i neste steg, sjå eksempelsboks under.

²⁹ Forslag til metode for nasjonal klimasårbarheitsanalyse KSA, https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2025-01/VF_rapport_12_2024.pdf

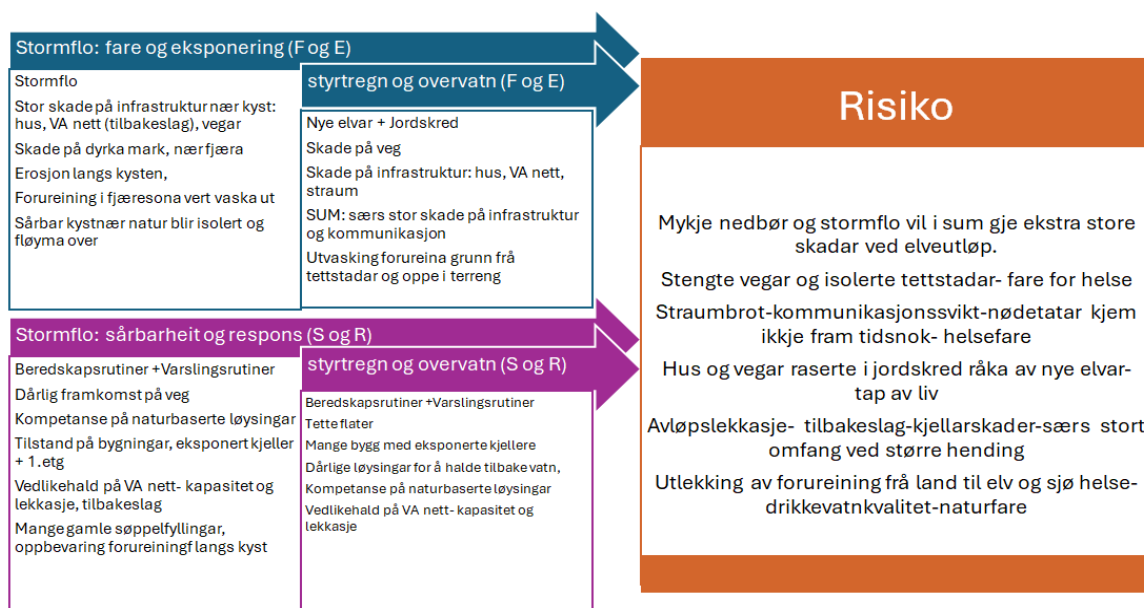
Eksempel på verknadskjeder:

- Styrtnedbør- masse overvatn- vasskade på kjellar i hus – stengte vegar- nødetat kjem ikkje fram- evakuering av sårbare grupper ikkje mogeleg- Risiko: tap av liv
- Tørkeperiode-mangel på vatningsanlegg- dårleg drenering av marka- monokultur - dårleg avling- Risiko: mangel på viktige matråvarer og matmangel

2 Vurdere klimarisiko

For å vurdere klimarisiko må ein gå meir detaljert inn i alvorsgrad og usikkerheit. Kvar verknadskjede brukast til å beskrive ein delrisiko, som vidare må vurderast om den skal brukast vidare i samla risiko. Her vil ein kunne sjå i djupna på kvar enkelt delrisiko og langs verknadskjeder og vurdere om dette er noko ein skal vektlegge og prioritere i den samla analysen. Dess større alvorsgrad jo viktigare er delrisikoen. Er det stor usikkerheit så må ein vurdere om det er relevant å ta med elementet vidare i denne omgang eller om alvorsgraden er så stor at ein bør ta ein føre-var haldning, som kan innebære at ein venter med inngrep som kan auke risikoen inntil meir kunnskap førelegg (t.d. vente med å setje i gong eit nytt planlagd bustadfelt inntil risiko knytt til skred og mindre snø er avklart). Det må avgjerast kor mange delrisikoar som skal prioriterast med vidare og nokre vil bli vurdert til å vere mindre relevant med dagens kunnskap. Der klimarisikoar overlappar mellom dei ulike systema, bør desse slåast saman og plasserast i same system kor ein ynskjer å handtere det enkelte tema. I nokre tilfelle vil ein sjå at det er komplekse dynamikkar i verknadskjedene og at verknadane forplantar seg på tvers av fleire system (eksponering eksempel: infrastruktur, natur og kulturmiljø, helse og mat). Samstundes kan ein sjå interaksjonar med ikkje-klimatiske drivarar og fleire klimarisikoar på ein gong. Me tilrår at desse komplekse dynamikkane blir vurdert i eit tverrtematisk arbeidsverkstad med tverrfagleg deltaking. Ut i frå dette kan det lagast utvida verknadskjeder som fungerer meir som ei risikoforteljing, sjå Figur 6.

Så vil me tilrå å ta ein ny runde med vurdering av noverande og framtidig alvorsgrad når ein skal prioritere klimarisiko for vidare behandling. Ein måte å gjere dette kan vere å fastslå lokale terskelverdiar for kva som er akseptabel alvorsgrad. Usikkerheit bør vurderast i den grad det er mogeleg.



Figur 6: Eksempel på verknadskjede for samansett risiko: Styrtregn-overvatn- stormflo på ein gong.

3 Rapportere fysisk klimarisiko

Føremålet med det siste steget er å peike på særleg alvorlege klimarisikoar som bør prioriterast for tiltak, t.d. ved å stille følgjande spørsmål: Er risikoen adressert i dag; kor mykje hastar det med å adressere risikoen; og kven bør ha ansvar for å gjennomføre risikoreduserande tiltak?

Under i Tabell 12 er vist eit eksempel på ei enkel matrise for å få oversikt over dei enkelte delrisikoane. For å avgjere verdi i kolonna «vurdering av risiko» er det kommunen sjølv som skal vurdere ut i frå alle dei andre komponentane om den skal vere Låg/middels/høg. Lag ei linje for kvar delrisiko som er prioritert vidare på sjølvstendig grunnlag eller i lag med andre typar risiko i denne metoden. Alternativt kan det utarbeidast ei sær detaljert matrise over alle faktorar som høyre til kvar delrisiko kan summerast opp i [denne versjonen](#) henta frå vedlegg 2 i Nasjonal KSA³⁰.

Tabell 12: Framlegg til oppsett for samla oversikt over vurderte formar for fysisk klimarisiko

Analyse-element	Omtale av element
Presisering av vurderte risikoar	Definere system og delrisiko
Fare	Type klimafare
Eksponering	Ta med alle relevante
Sårbarheit	Ta med alle relevante
Respons	Ta med alle relevante
Vurdering av risiko	Låg/middels/høg
Kunnskapsgrunnlag	Svakt/middels/ godt
Aktuelt med tiltak for risikoreduksjon	Nei/kanskje/ja

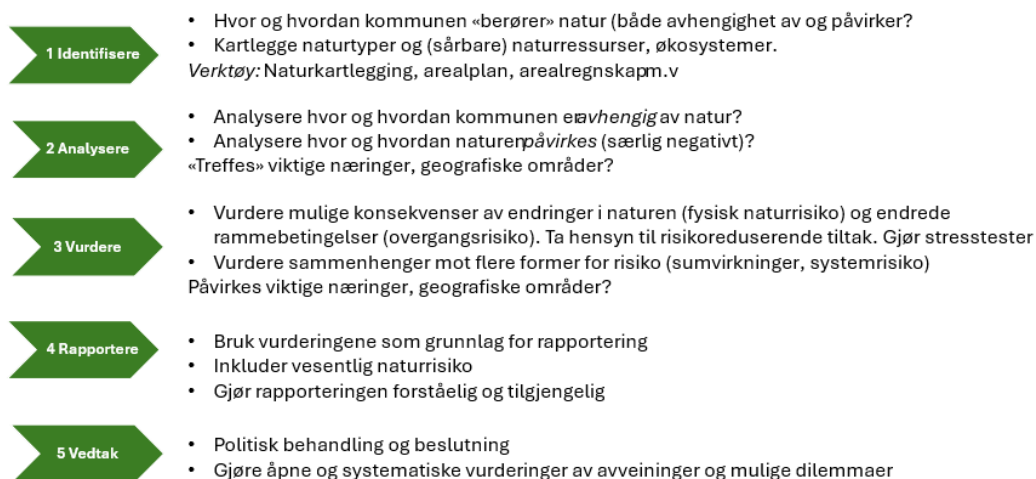
³⁰ Forslag til metode for nasjonal klimasårbarhetsanalyse KSA, sjå vedlegg 2, https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2025-01/VF_rapport_12_2024.pdf.

4 Fysisk naturrisiko

4.1 Innleiing

Forståing av og metodikk for analyse av naturrisiko er langt mindre utvikla enn tilfelle er for klimarisiko. Naturrisikoutvalet (NOU 2024:2) definerer naturrisiko som «faren for negative konsekvenser for aktører og samfunn ved tap og forringelse av natur og naturmangfold». Miljødirektoratet har laga ein rettleiar om naturrisiko knytt til krav om berekraftrapportering for næringslivet der dei følg opp NOUen.³¹ Verken Naturavtalen eller Naturpanelet snakkar om «naturrisiko», slik klimapanelet snakkar om «klimarisiko». Dei snakkar i staden om «tap av naturmangfold» og «naturtap».

Naturrisikoutvalet omtalar naturrisiko mest knytt til næringslivet, men ein kommune må vurdere risiko breiare enn ei privat verksemd. Ein kommune er myndigheitsutøvar, skal gje tenester til sine innbyggjarar, utvikle lokalsamfunnet, drifte kommuneorganisasjonen og gjere innkjøp av varer og tenester, og å vurdere naturrisiko vil vere relevant i alle desse høva. Naturrisikoutvalet foreslår å nytte fem steg når ein skal analysere naturrisiko, dei same som Miljødirektoratet legg til grunn i sin rettleiar for næringslivet. Vi nyttar dei same fem stega. I dette kapittelet omtalar vi berre dei første fire stega. Det siste steget – som gjeld vald av tilpassingstiltak – er omtalt felles for alle risikotypene i det siste hovudkapittelet.

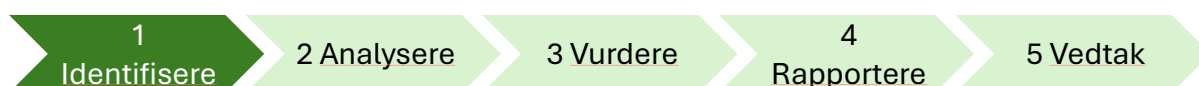


Figur 7: Metodiske hovudtrinn i arbeidet med fysisk naturrisiko, tilpassa kommunar (tilpassa frå NOU 2024:2)

³¹ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/internasjonalt/barekraft/barekraftsrapportering-for-naringslivet/vesentlighetsanalyse/naturrisiko/>

Ut frå kva som blir identifisert av risikofaktorar bør kommunen prioritere kva ein skal gå vidare med i dei neste stega, altså kva som skal analyserast, vurderast, rapporterast og kva vedtak som skal fattast. Det er sjølvsagt også mogleg å konsentrere analysen generelle og gjerne overlokale drivarar for naturtap (t.d. nasjonal samferdslepolitikk eller landbrukspolitikk), men vi meiner det er viktig også å identifisere viktige lokale forhold for å få naudsynt lokal tilpassing og forankring.

4.2 Identifisere korleis kommunen «berører» natur



Det første steget skal identifisere korleis kommunen på den eine sida er *avhengig* av – og å den andre sida *påverkar* naturen lokalt. I det vidare går vi gjennom tre steg for identifisering: (1) Identifisere risikoeigarskap, (2) identifisere lokalt viktige naturtypar og økosystem, og (3) identifisering av kva aktivitetar som påverkar naturen lokalt negativt.

1 Identifisering av risikoeigarskap for fysisk naturrisiko

På sama måte som for den fysiske klimarisikoen, er det naturleg å begynne analysen av fysisk naturrisiko med å identifisere kva *målgrupper* (eller risikoeigarskap) og *analyseobjekt* som skal inngå i analysen. Også for fysisk naturrisiko er hovudinndelinga å velje mellom innbyggjarar, næringsliv, og kommunal drift og tenesteproduksjon.

Naturen vil i mange tilfelle vere ein viktig faktor for *innbyggjarane* sin trivsel og bu-lyst gjennom naturopplevingar, friluftsliv, hausting av bær, jakt og fiske. Tap av natur, naturtypar, økosystem, økosystemtenester eller artar kan virke negativt for innbyggjarar. T.d. innskrenkingar i laksefiske eller sjøfiske, nedbygging av strandsone etc. kan vere negativt for innbyggjarar. Påverknad av natur frå innbyggjarane er også aktuelt å ta med, også her i hovudsak knytt til fritidsaktivitetar som ferdsel i natur og hausting av naturressursar, men også knytt til etablering av bustader og hytteområde.

Spørsmål: Ønskjer kommunen å prioritere *innbyggjarane* som risikoeigar i analysen av fysisk naturrisiko, og i tilfelle knytt til kva type analyseobjekt?

Ofte nyttar (lokalt) *næringsliv* og *bedrifter* ulike lokale naturressursar i sin produksjon, og då er spørsmålet om i kva grad produksjonsgrunnlaget for bedrifta er utsett for fysisk naturrisiko og

naturtap. På den andre sida kan lokalt næringsliv påvirke natur lokalt gjennom arealinngrep, hausting av naturressursar, eller ureining.

Tabell 13: Næringar med eksemplar på moglege kjelder til fysisk naturrisiko (Kjelder: Næringsfordeling SSB tabell 13470³² og risikovurdering frå NOU 2024:2³³ tilpassa frå tabell 6.3.)

Næringar, etter hovudgrupper	Aktuell fysisk naturrisiko
Jordbruk, skogbruk og fiske	Nedbygging av areal, framande artar, klimaendringar,
Bergverksdrift og utvinning	Tap av natur og erosjon kan skade infrastruktur, tilgang til vann
Industri	Klimaendringar og tap av natur påverkar tilgang på naturressursar, og ekstremvær
Elektrisitet, vatn og renovasjon	Erosjon og naturtap skader på infrastruktur, klimaendringar
Bygg og anlegg	Klimaendringar, erosjon og naturtap skader infrastruktur
Varehandel, reparasjon av motorvogner	Klimaendringar, tap av natur og biologisk mangfald, påverkar tilgangen av råvarer
Transport og lagring	Skader på infrastruktur
Overnatting og servering	Redusert attraktivitet ved nedbygging, klimaendringar påverkar naturoppleving
Informasjon og kommunikasjon	Avheng av lokale forhold
Finansiering og forsikring	Avheng av lokale forhold
Teknisk tenesteyt., eigedomsdrift	Skader på eigedom av naturtap
Forretningsmessig tenesteyting	Avheng av lokale forhold
Off.adm., forsvar sosialforsikring	Naturtap og erosjon kan skade infrastruktur
Undervisning	Avheng av lokale forhold
Helse- og sosialtenester	Avheng av lokale forhold
Personleg tenesteyting	Avheng av lokale forhold

Spørsmål: Kva type næringar ønskjer kommunen å prioritere i analysen av fysisk naturrisiko - og i tilfelle knytt til kva type analyseobjekt?

Kommunal drift og tenesteproduksjon er i mindre grad avhengig av natur og økosystemtenester enn tilfellet er for innbyggjarar og næringsliv. På den andre sida er kommunal drift og tenesteproduksjon svært viktig i høve det å påvirke natur og økosystemtenester lokalt, og då særleg knytt til rolla kommunen har som ansvarleg for arealplanlegging og den meir overordna funksjonen når det gjeld lokal samfunnsutvikling. Naturrisikoutvalet (i kapittel 8) peikar på desse sentrale rollene til kommunen:

- Kommunen som planleggar, særleg arealplanlegging
- Kommunen som utviklar, og som byggjar og driftar kommunal teknisk infrastruktur t.d. bygningar, vegar, park, vatn- og avløp
- Kommunen som eigar av føretak og selskap
- Kommunale som offentleg innkjøpar

³² SSB, tall for næringsfordeling, <https://www.ssb.no/statbank/table/13470/>

³³ Naturrisikoutvalet, NOU 2024:2, <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2024-2/id3024887/>

Kommunen sin oppgåve som «samfunnsutviklar», handlar også om å identifisere og fremje kva som er særeige lokale forhold og lokal identitet, til dømes om Årdal først og fremst er ein industrikommune, ein nasjonalparkkommune, ein reiselivskommune, eller alle delar på ein gong.

Spørsmål: Kva type kommunal drift og tenesteyting ønskjer kommunen å prioritere i analysen av fysisk naturrisiko – og i tilfelle knytt til kva type analyseobjekt?

2 Identifisere kva naturtypar og økosystem er kommunen avhengig av?

I dette inngår kartlegging av naturtypar og økosystem, og kartlegging av naturressursar med særleg vekt på sårbare ressursar. Aktuelle verktøy her er naturkartlegging, arealplanar og arealrekneskap. Her skal det identifiserast kva som er viktige naturområde, slik som gamalskog, nasjonalparkar, vassdrag. Det kan òg vere viktige artar, t.d. villrein, laks, dei store rovdyra, sjeldne planter osb. Miljødirektoratet sin [rettlei](#)ar «Klima- og miljøhensyn i arealplanlegging» har i kapittel 6 er ei nyttig oversikt over 19 klima- og miljøinteresser som kan vere nyttig å ta utgangspunkt i for å identifisere relevante interesser i eigen kommune³⁴.

Det er to hovudkjelder for å identifisere viktige naturforhold: *eksterne* fylkeskommunale og statlege datakjelder og *lokale* datakjelder.

Miljødirektoratet og Statistisk sentralbyrå har viktige *nasjonale* datakjelder. I tillegg kjem at mange *fylke* (fylkeskommunar og/eller Statsforvaltar) har eigne databasar, t.d. er det mange fylke som er i ferd med å få på plass regionale arealrekneskap. Sjå vedlegg for ei detaljert liste over relevante eksterne datakjelder.

Spørsmål: Kva eksterne datakjelder kjenner du til og er du vant med å bruke som kan vere relevante for å identifisere viktige naturkvalitetar lokalt?

Relevante *lokale* datakjelder kan delast inn i to: Data kommunen har samla inn, og anna kunnskap som finst i lokalsamfunnet. Aktuelle *kommunalt* innsamla data som kan vere relevante er data samla inn i samband med kommuneplanarbeid, naturkartleggingar, kommunale utbyggingar og liknande. Slike data kan også vere samla inn av andre aktørar knytt til lovkrav i medhald av plan- og bygningslova. Det er og viktig å sjekke (eldre) arkiv, det kan vere mykje god ikkje-digital kunnskap som er lagra.

³⁴<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/miljohensyn-arealplanlegging/>

Det kan også ofte vere mykje relevant kunnskap elles i *lokalsamfunnet*, både skriftleg og munnleg kunnskap. Denne typen kunnskap kan samlast inn gjennom opne invitasjonar eller høyringar om å gi innspel til arbeidet med å analysere den fysiske naturrisikoen, eller direkte kontakt med organisasjonar og einskildpersonar ein veit sit på relevant kunnskap (t.d. grunneigarar, jakt- og fiskelag, naturvernlag, historielag o.a.).

Spørsmål: Kva lokale datakjelder kan vere relevante for å identifisere viktige naturkvalitetar lokalt?

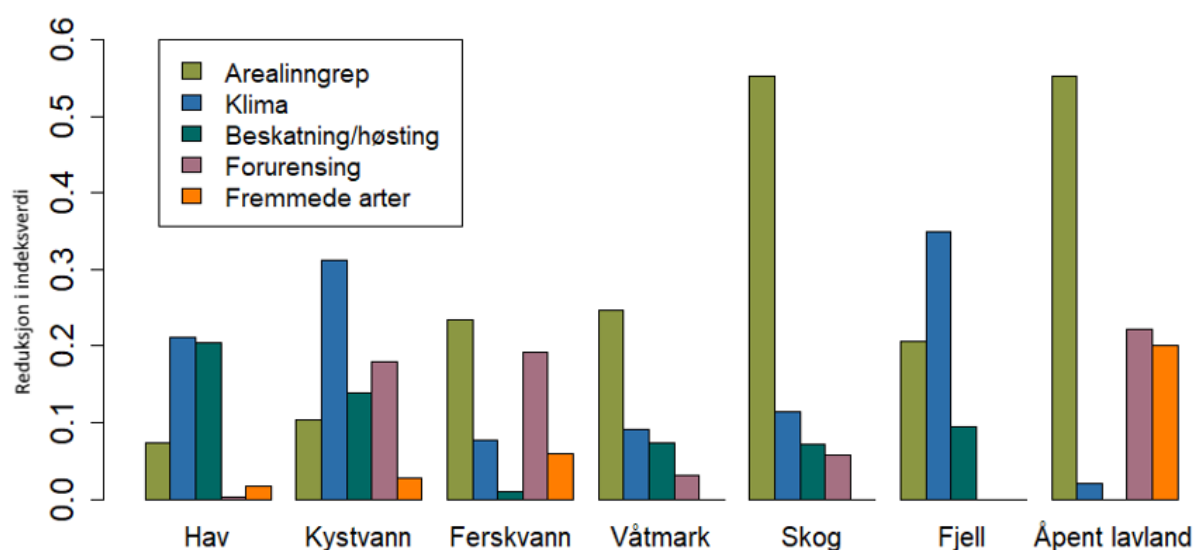
Dei eksterne og lokale datakjeldene skal nyttast til å identifisere kva natursystem, einskildartar og økosystemtenester som er viktige for dei prioriterte lokale risikoeigarane.

Spørsmål: Kva for nye eller allereie kjente naturområde eller artar er identifisert som kommunen må analysere vidare?

3 Identifisere kva aktivitetar som påverkar naturen lokalt?

Aktivitetar og prosessar både innafor og utafor kommunen påverkar lokal natur og lokale økosystem, og identifisering av relevante aktivitetar må også her styrast av kva risikoeigarar kommunen har prioritert å ta med i analysen. Miljødirektoratet har etablert tenesta «naturindeks» som måler tilstanden til det biologiske mangfaldet i Norge, og gir en oversikt over utviklinga i økosystema, for utvalde artsgrupper og tema.³⁵ I tenesta inngår eit oversyn over dei viktigaste drivarar for naturtap, der bidraga frå dei ulike drivarane er talfesta til ein indeksverdi som gjer at dei kan samanliknast (jf. Figur 8). Figuren viser at generelt sett har arealinngrep størst negativ innverknad på natur på fastlandet, medan dei verknaden av dei andre påverknadsfaktorane varierer mellom ulike typar fastlands-økosystem. Figuren kan nyttast som eit utgangspunkt for å identifisere konkrete aktivitetar som har innverknad på natur og økosystem lokalt.

³⁵ Miljødirektoratet driftar «Naturindeks», <https://www.naturindeks.no/>



Figur 8: Effekter av fem påverknadsfaktorer/drivarane på indeksverdi for ulike økosystem (kjelde: Naturindeks)

Eksemplar på konkrete aktivitetar og prosessar lokalt som fell inn under kategorien «arealinngrep» er vegar, bustadfelt, hyttefelt, regulering av vassdrag, kraftliner, vindkraftankegg osv. Konkrete eksempel innafor kategorien «beskatning/høsting» er jakt, fiske, skogbruk, nydyrking, utmarksbeite osv. Konkrete eksempel innafor kategorien «forurensning» er utslepp av næringssalt frå jordbruk og kloakk og punktutslepp frå industri. Konkrete eksempel innafor kategorien «fremmede arter» kan vere spreiding av «havnespy» langs kysten. Omtale av kategorien «klimaendringar» er dekkja i kapittelet om fysisk klimarisiko.

Spørsmål: Kva er eksisterande viktige lokale faktorar som er relevant for naturrisiko? Er det planer om (nye) utbyggingar i kommunen som er relevant for naturrisiko?

Tabell 14: Framlegg til oppsett for å samanfatte resultatet av det første steget med identifisering av kva element som skal med vidare i analysen

Prioritering av målgrupper (risikoeigarskap)	Identifisering av analyseobjekt	Identifisering av viktige naturkvalitetar	Identifisering av aktivitetar som påverkar naturen negativt
(Innbyggjarar)			
(Privat næringsliv)			
(Kommunal drift og tenesteproduksjon)			

4.3 Analysere kor og korleis kommunen og andre er avhengig av og påverkar natur



Etter å ha identifisert og prioritert kva målgrupper (risikoeigar), analyseobjekt og viktige lokale naturkvalitetar og aktivitetar som kan påverke naturen lokalt på ein negativ måte i steg 1, skal kommunen i steg 2 analysere korleis, i kva grad, og kor geografisk dei prioriterte risikoeigarane med tilhøyrande analyseobjekt på den eine sida er avhengig av, på den andre sida blir negativt påverka av endringar i natur og økosystem. Analysen må sjå både bakover i tid, summere opp situasjonen i dag, og analysere mogelege utviklingstrekk framover.

I det vidare går vi først gjennom dei fem viktigaste drivarane for tap av naturmangfald vist i Figur 8. Så viser vi korleis analysere korleis det lokale næringslivet er avhengig av og påverkar natur, før vi til slutt viser det same for kommunal drift og tenesteyting,

Arealbruk og endringar i arealbruk

Her må kommunane analysere korleis arealbruken har vært, er i dag og kva endringar er planlagt. Kommunal- og distriktsdepartementet har laga en rettleiar i korleis etablere eit lokalt *arealrekneskap*³⁶. Rettleiaren peiker på at eit slikt rekneskap kan synleggjere forhold som er viktig også for ei analyse av naturrisiko:

- Eigenskapar ved areala i kommuneplanen sin arealreserve.
- Samsvar mellom utbyggingsbehov og avsette areal.
- Omfang og kvalitetar ved areala som blir føreslått avsette til utbygging, som grunnlag for å vurdere samla verknader av planframlegget i konsekvensutgreiing av planen.

Fleire fylkeskommunar arbeider med å lage arealrekneskap som kan vere til hjelp også for kommunane.

³⁶ Kommunal- og distriktsdepartementet, arealrekneskap <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/arealregnskap-i-kommuneplan/id3017913/>

Hausting og overbeskatting.

Kommunane har oppgåver i forvaltinga av vilt, t.d. hjort og elg, og har oppgåver i samband med areal satt av til oppdrett. Endringar i næringar, der landbruket (skog og jordbruk), t.d. med færre beitedyr (dagens trend) leder til attgroing og tap av artsrikdom knytt til kulturlandskapet. Prisar på trevirke påverkar uttak av skog. Også næringsverksemd påverkar hausting og kan og føre til overbeskatting. Også anna bruk av natur kan lede til overbeskatting, t.d. fritidsbruk.

Klimaendringar

Klimaendringar har store påverknad på naturen, og både FNs klimapanel og Naturpanelet vurderer det slik at klimaendringar forventast å bli ein sterkare drivar av naturtap i framtida ved at økosystema påverkast og det aukar sårbarheita. Klimaendringar og klimarisiko som er omskriven i førre kapittel, må og sjåast i samanheng med naturtap. Klimaendringar kan endre snøforhold, og det har verknader for natur, meir nedbør kan gje auka flaum- og skredfare som og påverkar naturen, høgare temperatur kan endre samansetting av artar, konkurransen mellom artar endrast, dei artane som toler varme betre aukar i utbreiing, lokale artar tapar og kan forringe økosystemet. Også naturfare og ekstremvær, slik som flaum, skred, havnivåstigning og overvatn må takast med som faktorar med relevans for naturrisiko.

Forureining

Forureining og utslepp frå både lokale kjelder og kjelder utafor kommunen kan gjere stor skade i naturen og på naturmangfald. Miljødirektoratet har fleire databasar om forureining, både til grunn og luft. Sjå også kapittel 7.5 for nærare døme på korleis kommunane kan arbeide med å få oversikt og forebygge spreiding av miljøgifter frå forureining i grunnen. Det er også databasar om utslepp til vann. Sjå liste i Vedlegg 9.2.

Invaderande framande artar

Den siste hovuddrivaren er invaderande framande artar. Det kan vere artar som er sjukdomsbærarar eller som ikkje har naturlege konkurrentar og tar over og skadar dei lokale økosystema. Miljødirektoratet har laga ein rettleiar om korleis adressere problemet med framande artar³⁷.

³⁷ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/arter-naturtyper/fremmede-arter/>

Spørsmål: Korleis har utviklinga vore og kva er framtidsutsiktene for drivarane omtalt over?

Er det særlege utfordringar i kommunen, t.d. gjennom ballastvatn frå skip, forebygge spreiding av havnespy etc? Korleis hindre framande artar som t.d. kjem inn via importerte plantar og frø?

Analysere næringane i kommunen - kor avhengig er dei av, og korleis påverkar næringane naturen og naturressursane?

Eit oppset på korleis næringar som er representert i kommunen kan hentast frå Statistisk sentralbyrå. Her er tabell 13470, sysselsette personar etter bustad, fordelt på hovudgrupper av næringar. Talet på sysselsette og kor stor del dei utgjer viser data frå Årdal frå 2024. Næringsfordelinga kan detaljerast meir, og etter kommunen sine behov. T.d. kan det vere nyttig å detaljere meir for dei viktigaste næringane i eigen kommune, og for Årdal er industri klart størst og kan detaljerast meir. Andre kommunar har større del som arbeider innan primærnæringane og oppdrett (eller akvakultur som det heiter i denne statistikken). I samband med naturrisiko er det viktig å sjå på korleis næringane er avhengig av natur og korleis dei påverkar natur ofte kalla «dobbel vesentlegheit».³⁸ Dei næringane som nyttar naturressursar, t.d. areal slik som primærnæringane, kraft, dei som hentar ut stein og grus er både avhengig av og verker på natur. Mens næringar som kan ha skadelege utslepp, t.d. industri, bergverk etc. i større grad påverkar natur, meir enn å vere avhengig av natur.

Stikkorda i tabellen om korleis næringane er avhengig av, og påverkar natur er henta frå korleis Naturrisikoutvalet (i kapittel 6) har vurdert dei ulike næringane. Dette er og ei kjelde for meir informasjon om denne tematikken. Her er det og naudsynt å gjere egne vurderingar for lokale bedrifter og næringsliv. For ein kommune vil det vere nyttig å konsentrere seg om dei «viktigaste» næringane i kommunen, enten ut frå kor store dei er målt i tal sysselsette eller kor sterkt dei «berører» naturen.

I Årdal er industri klart størst (med 39 prosent av dei sysselsette), og den er avhengig av naturressursar gjennom t.d. kraft, og påverkar natur gjennom arealbruk og utslepp. Helse- og sosial er også ei viktig næring, men den er lite relevant for avhengigheit og påverknad av natur. Primærnæringane er både sterkt avhengig av natur og påverkar naturen sterkt, med kombinasjonen av riktig detaljeringsgrad frå statistikken og lokalkunnskap kan desse analysane gje mykje kunnskap. T.d. ein grise- eller hønsebonde som har dyra inne heile året, og som nyttar kraftfôr er mindre avhengig av lokal natur, enn ein bonde som driv med sau på utmarksbeite, og

³⁸ Sjå t.d. NOU 2024:2 side 114, <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2024-2/id3024887/>

er tett knytt til det lokale økologiske kretsløpet. I denne analysen tek vi ikkje inn korleis natur påverkast andre stader der dei t.d. produserer kraftfôr. Som tala vis har primærnæringane i Årdal få sysselsette. Også elektrisitet (vasskraft) er typisk ei næring med få sysselsette, men som både avheng av og påverkar natur. Det trengs tilgang til vatn og vassdrag, naturen påverkast av endra bruk, at vatn ledast og demmast opp, variasjon i vassføring, utbygging av vegnett, rørsystem og anna infrastruktur etc. (Sjå også eksempel frå arbeidsverkstad i Årdal sist i kapittel 4.5). Dette arbeidet må gjerast ved bruk av skjønn, og gjerne i samråd med næringane sjølv.

Spørsmål: Kva for næringar er særleg avhengig av natur og som påverkar natur i kommunen? Skal nokon av desse vurderast vidare i neste steg?

Tabell 15: Næringar og sysselsette med tal og del frå Årdal 2024, og eksemplar på korleis næringar avheng og påverkar natur. (Kjelder: Næringsfordeling SSB tabell 13470³⁹ og natur frå NOU 2024:2⁴⁰ tabell 6.1 og 6.2.)

Næringar, etter hovudgrupper	Tal	Del	Avhengig av natur	Påverkar natur
Jordbruk, skogbruk og fiske	6	<1%	Tilgang på høstbare arter, Produktive leveområder, Pollinering og frøspredning, Regulere ekstremværhendelser	Arealbruk og endringar, tap og forringing av naturressursar, utslepp og forureining, hausing, dyrking, endring av inn- og utmarksbeite
Bergverksdrift og utvinning	25	1 %	Uttak av naturressursar, vatn til produksjon.	Arealbruk, forureining frå kjemikaliar, avrenning og deponering
Industri	985	39 %	Naturressursar, kraft	Arealbruk, utslepp
Elektrisitet, vatn og renovasjon	66	3 %	Klima, ver, reguleringar, hendingar	Arealbruk, utslepp,
Bygge- og anleggsvirksomheit	128	5 %	Hentar ut ressursar (tre, stein, anna byggemateriale)	Arealbruk, utslepp, spreining av framande artar (ved masseforflyttingar), avfall
Varehandel, reparasjon av motorvogner	188	7 %	Avhenger av varetype, geografisk opprinnelse mv	Avhenger varettyper, geografisk opprinnelse mv.
Transport og lagring	41	2 %	Areal	Arealbruk, utslepp
Overnattings- og serveringsvirksomhet	37	1 %	Dels knytt til naturrelatert reiseliv.	Arealbruk til infrastruktur, utslepp ved reiser, slitasje i natur av besøk.
Informasjon og kommunikasjon	34	1 %	Liten grad	Haldningar
Finansiering og forsikring	25	1 %	Liten grad	Mindre grad på kort sikt
Teknisk tenesteyt., eigedomsdrift	66	3 %	Dels behov for areal	Dels arealbruk
Forretningsmessig tenesteyting	106	4 %	Liten grad	Liten grad
Off.adm., forsvar sosialforsikring	74	3 %	Liten grad	Arealbruk til infrastruktur og aktivitet, utslepp
Undervisning	190	8 %	Liten grad	Haldningar
Helse- og sosialten.	507	20 %	Liten grad	Liten grad
Personleg tenesteyt.	50	2 %	Liten grad	Deler kan være avhengig av arealbruk.

³⁹ SSB, tall for næringsfordeling, <https://www.ssb.no/statbank/table/13470/>

⁴⁰ Naturrisikoutvalet, NOU 2024:2, <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2024-2/id3024887/>

Analysere kommunen sine bidrag - kor avhengig er dei av, og korleis påverkar kommunen naturen og naturressursane?

Ut frå dei analyseobjekta og prioriteringane som blei gjort i steg 1 går ein her vidare til å analysere desse faktorane. Eksemplar på analyseobjekt er:

- Kommunen som planleggar, særleg arealplanlegging
- Kommunen som utviklar og som byggjar og driftar kommunal teknisk infrastruktur t.d. bygningar, vegar, vatn- og avløp
- Kommunen som eigar av føretak og selskap
- Kommunale innkjøp

For mange kommunar er det nærliggande å sjå på arealbruk og endringar i arealbruk. Arealbruk er eit saksområde kommunane sjølv har mykje ansvar for, etter plan og bygningslova, og er også en den faktoren som fører til størst naturtap, nasjonalt og internasjonalt – og for dei fleste også lokalt.

Eksempel på analysar som kan gjerast for utvalde geografiske områder (fjellområde, sjø/strandsone, ei bygd/bydel) eller heile kommunen:

- **Kva for endringar i natur og areal har skjedd?** Sett et «nullpunkt» (målepunkt), og sjå på kva er dei faktiske endringane og er det skilnad mellom faktiske endringar og kva som var planlagt? I kor stor grad blir endra bruk av areal løyst gjennom ordinære planprosessar eller er det gjennom dispensasjonar? Kva slags natur, økosystem, artar er endra/fått endra leveområde? Korleis er natur, økosystem og artar vurdert i desse utbyggingane?
- **Revisjon av gamle planar og planvask: Er det gamle planer som bør reviderast?** Arealbruk og arealbehova endrar seg og krava til god arealplanlegging endrast. Omsyn til klimaendringar, jordvern, natur og samordna bustad, areal- og transportplanlegging legg føringar for bruk av areal. Når kommuneplanens arealdel reviderast bør det vurderast om det er behov for å endre formål for areal som allereie er avsett t.d. til bustader, hytter, industri osb. Også reguleringsplanar kan reviderast eller opphevast (pbl § 12-14 første ledd). T.d. har Arealrekneskapen i Vestland data som er relevant for planvask.
- **Korleis vil dagens planar påverke naturen og naturmangfald i framtida dersom dei settast ut i livet?** Framskrivingar av endring i natur er svært komplekst. Ein forenkla måte for ein kommune for å analysere framtidig forventa endring i natur og naturtap er å nytte dei kommunale arealplanane og sjå på kva dei seier om bruk av areal dei neste 10-25 åra. Dette er ei kort tidshorisont samanlikna med klimaframskrivingar, men vil gje ei retning for kva som kan forventast i ein kommune, og dette er utviklingstrekk kommunen sjølv kan påverke. Viss planane setter ut i livet – kor mykje arealer, og særleg sårbare naturtypar blir bygd ned? Korleis kan kommunen sørge for at sårbare naturtypar, artar og økosystem i minst mogleg grad går tapt? Er det større utbyggingar frå private, statlege myndigheiter eller fylkeskommunen som ventast? Korleis kan dei i så fall unngå tap av sårbar natur og artar?

Spørsmål: Er det planar/tiltak som må endrast for å redusere tap av natur? Kva for konsekvensar for det for kommunen og andre risikoeigarar?

Under er vist framlegg til oppsett for samanstilling av vurderingar gjort i steg 2 for analyse av fysisk naturrisiko.

Tabell 16: Eksempel på analyseobjekt og samla oppsett av analysar

Analyse-objekt	Drivar	Avhengig av natur	Påverkar natur	Datakjelde	Kunnskaps-behov
Hyttefelt i fjellet og kraftutbygging	Arealendring, (nedbygging av natur)	Areal for tiltaka	Auka bruk, meir slitasje og forstyrring av dyr og planter, nye infrastruktur, utslepp	Natur-kartleggingar for dei råka areala	Meir detaljerte kartleggingar
Auka satsing på naturturisme	Arealendring, Beskatning, forureining	«Produkt» fra natur (toppturar, storslått natur)	Auka bruk, meir slitasje og forstyrring av dyr og planter, nye infrastruktur, utslepp	Natur-kartleggingar	Meir detaljerte kartleggingar
Ny arealplan for kommunen (KPA)	Arealendring, Klima, Beskatning/ hausting, Forureining	Regulerer alt areal	Alt areal i kommunen omfattes	Natur-kartleggingar	Behov for meir detaljert kunnskap om areal som skal endre «kategori»
Utviding av nasjonalpark	Arealendring, Klima	Ivareta all natur, både areal, arter, økosystem	Skal verne om all natur	Natur-kartleggingar	Behov for detaljert kunnskap
Sårbar art, t.d. villrein og villaks	Arealinngrep, beskatning/ hausting, Forureining, Framende arter	Avhengig av sine økosystem	Hvis arter svekkas og blir borte, negativt for økosystemet dei er del av	Natur-kartleggingar	Føreligg mykje kunnskap om slike nøkkelartar

4.4 Vurdere moglege konsekvensar av endringar i natur lokalt



Etter å ha gjennomgått steg 1 «Identifisere» og steg 2 «Analysere» handlar steg 3 om å vurdere moglege konsekvensar av endringar i naturen lokalt gjennom å formulere kva typar fysisk

naturrisiko ein kan stå overfor. I dette ligg også å ta omsyn til risikoreduserande tiltak som alt er gjennomført eller vedteke at skal gjennomførast.

Vurdere konsekvensar av endring i natur frå bedrifter og næringar

I dette steget bygger vi vidare på førre steg og har lagt til eksemplar på kjelder til fysisk naturrisiko som kan følge av at næringer og bedrifter er avhengig av og påverkar natur. Naturlig nok er det fortsett næringar med stort arealbruk som og bidrar mykje til fysisk naturrisiko, fordi dei nettopp treng mykje areal og det bidreg til tap av natur. Naturrisikoutvalet sin rapport (NOU 2024:2, kapittel 6.2) utdjupa eksempla meir. Næringer som i liten grad er avhengig av natur eller påverkar natur har og lågare fysisk naturrisiko, og dei næringane som heller ikkje er omtala av Naturrisikoutvalet er i tabellen markert med "avheng av lokale forhold".

Spørsmål: Kor er det høgast risiko for tap av natur, naturmangfald, artar etc. der det må settast inn tiltak, og kor er det det akseptabel risiko?

Vurdere konsekvensar av endring i natur frå kommunen sine «bidrag»

Ut frå analysane i steg 2 er det fleire faktorar kommunen må vurdere: Er kunnskapsgrunnlaget tilstrekkeleg for å kunne vurdere risiko for naturtap? Viss ikkje, kva skal då gjerast? Kva for risiko for tap av natur, naturmangfald, artar, økosystem og økosystemtenester som er akseptabel? Desse vurderingane må baserast på kva som er nasjonalt regelverk og anbefalingar. I tillegg kan det vere faktorar lokalt som påverkar vurderinga av risiko. På kva for felt er risikoen for høg og krev tiltak?

Spørsmål: Kor er det høgast risiko for tap av natur, naturmangfald, artar obs der det må settast inn tiltak, og kor er det det akseptabel risiko?

Metodikken for å vurdere risiko, slik den er presentert for klimarisiko vil og kunne nyttast for å vurdere naturrisiko. *Alvorsgrad* og *usikkerheit* er sentralt. Det er naudsynt å gå detaljert inn i kvar enkelt delrisiko og kan vere nyttig å nytte verknadskjeder for så å vurdere kva som skal inn i ein samla analyse. Grad av usikkerheit må vurderast. På tilsvarande måte som for klimarisiko kan ein sette opp ein samla oversikt over vurderte formar for fysisk naturrisiko.

Tabell 17: Framlegg til oppsett for samla oversikt over vurderte formar for fysisk naturrisiko

Analyse-element	Omtale av element
Presisering av vurderte risikoar	Definere system og delrisiko
Vurdering av risiko	Låg/middels/høg
Kunnskapsgrunnlag	Svakt/middels/ godt
Aktuelt med tiltak for risikoreduksjon	Nei/kanskje/ja

4.5 Rapportere om fysisk naturrisiko



I det siste av dei fire stega skal funna frå risikoanalysen rapporterast. Her må kommunen ta stilling til korleis arbeidet skal rapporterast. Skal det vere ein sjølvstendig rapport? Skal det gå inn i heilskaplege ROS-analyse (hROS), eigen ROS-analyse, eller takast inn i kommuneplanarbeidet med samfunnsdel eller arealdel?

Eksempel: Rapport frå gruppearbeid under arbeidssamling i Årdal for tema «fjellheimen»

Viktig lokale forhold

Årdal har storslått natur, med deler av Jotunheimen nasjonalpark og Utladalen landskapsvernområde, og ligg i villreinområde. Mykje identitet er knytt til å vere stolt av naturen. Lett tilgang til natur aukar bu-lyst og påverkar folkehelsa positivt.

Årdalsamfunnet er avhengig av hjørnesteinsbedrifta Hydro. Ein straumstans på meir enn fire timer vil kunne true fabrikk, og dermed heile lokalsamfunnet.

Vasskraftutbygging påverkar natur t.d. ved demningar, vassføring og vegbygging. Vegane gjer og auka tilgang til natur, med lettare åtkomst.

Innspel om endringar i arealbruk

Viktig at ulike interesser snakkar saman, t.d. merking av stiar i fjellområda auka tilgjengelegheita og er bra for folkehelse og rekreasjon. Dei som merka treng kunnskap om sårbare områder t.d. for villrein.

Mulig å styre/påvirke ferdsel for å ivareta natur og begrense negativ påvirkning. Informasjon, merking av løyper m.v. vil påverke bruk og belastning av naturområde.

Lokalt opplevast det som forskjellsbehandling når DNT får oppgradere hytter (i verneområde), medan lokale organisasjonar får avslag. Liknande forskjellsbehandling gjeld og motorferdsel til hytter.

Ulike interesser t.d. for å ivareta kulturlandskap versus ferdsel i verna natur. Vanskeleg å få løyve til aktivitet (t.d. køyring) for å halde stølar i verna områder, det svekka kulturminne og kulturlandskap.

Til planar om vindkraftutbygging i høgfjellet ble det stilt spørsmål med kva ekstra belastningar installasjonane stilles overfor under desse ekstreme klimaforholda, og korleis ein auka risiko ivaretakast. Høge installasjonar i høgfjellet vil også vere synleg lang veg.

Årdal er avhengig av drift ved Hydro. Kva straumbelov vil sikre drifta? Korleis balansere mellom industri og straumbelov, og skal straumen brukast til industriproduksjon lokalt eller omsettast?

Regulering av vasskraft og vassføring har konsekvensar for både økonomi og natur. Er det behov for sterkare omsyn til natur når konsesjonsvilkåra fornyast?

Hyttefelt: Korleis redusere nedbygging av natur i eksisterande hyttefelt og allereie regulerte område? Mogleg å redusere talet og strengare krav til plassering?

Omsyn til villrein, raudlisteartar, unngå myrområde, behov for betre kartlegging, krav om å nytte eksisterande infrastruktur for å redusere nedbygging.

Innspel om forurensning og utslepp

Utslipp fra Hydros anlegg er forbedret, men det er fortsatt utslipp i naturen. Foregår systematisk registrering av utslepp.

Innspel om klimaendringar

Merker allerede endring i klima og vær:

- Snøforholda endrast, med mindre snø og kortare periodar med snødekke
- Temperaturendringar, og meir skifte rundt frysepunktet fører til nedising.
- Endra snøprofil, fleire tine-frost-periodar fører til islag, det påverkar rein (og andre dyr) sine moglegheiter til å nå tak i mat, det kan og påverke rasfare (ras på nye stader) og kor det er trygt å ferdast i fjellet
- Meir og sterkare vind, påverkar natur og korleis folk kan ferdast. T.d. vart ei svært gamal fjellhytte nyleg skada av vind.
- Må forberede seg på oftare ekstremvær, «ekstremvær» er nærast blitt «vanleg haustvær».
- Vegetasjon påverkast av endra og varmare klima.

5 Grenseoverskridande klima- og naturrisiko

5.1 Innleiing

Grenseoverskridande risiko omfattar dei tilfella der klimaendringar eller naturendringar i eitt land, via ulike spreings-mekanismar, får samfunnsmessige konsekvensar i andre land. Mekanismane denne typen risiko kan spreia seg på frå eitt land til eit anna kan vere gjennom internasjonal handel, flytting av menneske (jf. nemninga «klimaflyktningar»), flytting av anna biologisk materiale (t.d. biologisk materiale spreidd med ballastvatn i båtar), eller gjennom fysisk infrastruktur (t.d. straumkablar).

Ei studie gjort for Nordisk ministerråd oppsummerer nokre slike typar grenseoverskridande risiko grunna klimaendringar som kan være særleg viktig for nordiske land.

Tabell 18: Eksempel på grenseoverskridande klimarisiko som kan vere relevant for nordiske land⁴¹

Korleis risikoen <u>viser</u> seg i Norge	Korleis risikoen <u>spreier</u> seg til Norge
Mattryggleik (t.d. auke i matvareprisar)	Internasjonal handel (t.d. import av soya til produksjon i Norge av kraftfôr)
Energitryggleik (t.d. auke i straumprisar)	Fysisk infrastruktur (t.d. kapasitet og tilstand på straumkablar mellom land)
Immigrasjon (t.d. auke i flyktningar) og turisme	Forflytting av menneske (t.d. flyktningar frå tørkeramma land, eller turistar frå land der summerane blir for varm)
Politisk uro (t.d. auka politiske spenningar i Nordområda)	Transportstraumar (t.d. auka tilgang til isfrie Nordområde på grunn av redusert havis)

I det vidare presenterer vi ein metodikk som er avgrensa til dei typane grenseoverskridande risiko som kan spreie seg frå utlandet til Norge via internasjonal *handel*, der utgangspunktet er import av råvarer som er sårbare for klima- eller naturendringar. Metoden ble først utvikla i ein analyse gjort for Troms fylkeskommune i 2024, og då avgrensa til grenseoverskridande klimarisiko⁴². Metodikken omfattar fire steg: (1) Identifisering av risikoeigarskap og val av analyseobjekt; (2) Førebels identifisering av aktuelle lokale eksponerte næringar; og (3) Dialog med representantar for aktuelle eksponerte lokale næringar.

⁴¹ https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2022-10/Nordic%20Perspectives%20on%20Transboundary%20Climate%20Risk_0.pdf

⁴² <https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2024-11/R-sluttrapport%20Troms%20godkjent.pdf>

5.2 Identifisering av risikoeigarskap og val av analyseobjekt

Grenseoverskridande risiko slik vi har avgrensa tematikken – til spørsmålet om import og eksport av råvarer og produkt som er sensitive for lokal klima- og naturrisiko i sine produksjonsland - er mest relevant å vurdere opp mot *næringslivet* som risikoeigar.

Tilsvarande som for vurdering av den fysiske klima- og naturrisikoen vil det ofte vere primærnæringar som er mest utsette for denne typen risiko, og då knytt til import av biologiske ressursar som i sin tur er avhengige av fungerande økosystem i sitt produksjonsland. Samstundes kan det også vere andre næringar som er avhengig av å importerte biologiske innsatsfaktorar. Også andre naturressursar, som mineral, kan vere sensitive for lokal klima- og naturrisiko i sitt produksjonsland. Vidare kan transport av alle typar innsatsfaktorar, ikkje berre naturressursar, til og frå Norge vere utsette for klimarisiko undervegs.

Tabell 19 under viser ei generell vurdering av næringar ut frå eksponering .for grenseoverskridande risiko knytt til internasjonal handel med ei noko meir detaljert næringsinndeling enn grovinndelinga vist tidlegare i Tabell 2. Vurdering av *eksponering* er gjort ut frå ei skjønsmessig vurdering av i kva grad varene baserer seg på fungerande økosystemtenester i sitt produksjonsland, medan vurdering av *sårbarheit* gjort ut frå kor stor del av verdiskapinga import og eksport utgjer for kvar sektor på nasjonalt nivå henta frå Statistisk sentralbyrå sine tal for utanrikshandel⁴³. Data for utanrikshandel er ikkje brote ned på sysselsettingssektor, men på varegrupper. Varegruppeklassifiseringa følgjer logikken til næringslivsklassifiseringa, men det må likevel gjerast ein jobb med å vurdere kva varer som vert eksportert eller importert for dei ulike sysselsettingssektorane. I begge tilfelle er det gjort ein grovvurdering i høg, middels, og låg for både eksport og import.

Spørsmål: Kva delar av det lokale næringslivet er i dag avhengig av å importere råvarer eller tenester som kan vere utsett for lokal fysisk klima- eller naturrisiko i produksjonslandet og/eller i samband med transport inn til eller ut av Norge?

Verdsetting av *grenseoverskridande risiko* er gjort ved at indikatorane for sårbare varer og mengde vert multiplisert med kvarandre for import og eksport. Indikator for import og eksport vert summert til ein totalverdi, men indikatorverdien for import vert vektet dobbelt av indikatorverdien for eksport. Til slutt vert verdiane normalisert til ein 1-3 skala.

⁴³ <https://www.ssb.no/statbank/table/09297> 1

Tabell 19: Ein generell nasjonal rangering av næringar med omsyn til grenseoverskridande risiko ut frå nasjonale import- og eksporttal. 3 (rød) = høg, 2 (gul) = middels, 1 (grøn) = låg

Næringar	(A) Eksponering		(B) Sårbarheit		Grenseover- skridande risiko ⁴⁴
	Import	Eksport	Import	Eksport	
Næringsmiddelindustri unntatt sjømat	3	3	3	3	3
Jordbruk	3	3	3	2	3
Fiske og fangst	3	3	2	3	3
Akvakultur	3	3	2	3	3
Tilverking og konservering av fisk, skaldyr, blautdyr	2	3	2	3	3
Industri unntatt næringsmiddelindustri	2	2	3	3	3
Skogbruk og tilhøyrande tenester	2	3	1	3	2
Reindrift	3	3	1	2	2
Bergverksdrift og utvinning	2	2	2	3	2
Elektrisitet, vann og renovasjon	2	2	2	3	2
Bygge- og anleggsverksemd unntatt kategorien under	1	1	3	2	2
Bygging av veier og jernbaner	1	1	3	2	2
Riving og grunnarbeid	1	1	3	2	2
Varehandel, reparasjon av motorvogner	1	1	3	2	2
Landtransport og rørtransport	1	1	2	2	1
Informasjon og kommunikasjon ¹	1	1	2	2	1
Teknisk tenesteyting, drift av eigedom	1	1	2	2	1
Personleg tenesteyting	1	1	2	2	1
Overnatting og servering	1	1	1	2	1
Finansiering og forsikring	1	1	1	2	1
Forretningsmessig tenesteyting	1	1	1	2	1
Offentleg adm. og forvaltning, trygdeytingar	1	1	1	2	1
Undervisning	1	1	1	2	1
Helse- og sosialtenester	1	1	1	2	1

5.3 Førebels identifisering av aktuelle eksponerte lokale næringar

Tabellen over kan nyttast til ein førebels identifisering av eksponerte lokale næringar som kan gje grunnlag for prioritering av næringar for vidare lokal analyse. Her må kommunen hente inn sysselsettingsstatistikk⁴⁵.

Tabell 20: Framlegg til oppsett for å identifisere næringar lokalt for vidare detaljert analyse

Næringar	Generell risikokategori	Del sysselsette lokalt	Prioritet for lokal analyse
Næringsmiddelindustri unntatt sjømat	3		
Jordbruk	3		
Fiske og fangst	3		
Akvakultur	3		
Tilverking og konservering av fisk, skaldyr, blautdyr	3		
Industri unntatt næringsmiddelindustri	3		

⁴⁴ Normalisert verdi ut sumering (A+B): 12-10 =1 kategori 3 (rød), 9-7 = kategori 2 (gul), 6-4 = kategori 1 (grøn)

⁴⁵ <https://www.ssb.no/statbank/table/13470>

Skogbruk og tilhørende tenester	2		
Reindrift	2		
Bergverksdrift og utvinning	2		
Elektrisitet, vann og renovasjon	2		
Bygge- og anleggsverksemd unntatt kategorien under	2		
Bygging av veier og jernbaner	2		
Riving og grunnarbeid	2		
Varehandel, reparasjon av motorvogner	2		
Landtransport og rørtransport	1		
Informasjon og kommunikasjon	1		
Teknisk tenesteyting, drift av eigedom	1		
Personleg tenesteyting	1		
Overnatting og servering	1		
Finansiering og forsikring	1		
Forretningsmessig tenesteyting	1		
Offentleg adm. og forvaltning, trygdeytingar	1		
Undervisning	1		
Helse- og sosialtenester	1		

Tips: Om din kommune har andre næringskategoriar enn vist i tabellen over må du gjere ei førebels risikorangering som omtalt over for desse.

5.4 Dialog med lokale representantar for prioriterte næringar

Neste steg er å ha ein dialog med dei næringane kommunen ønskjer å prioritere ut frå den førebelse identifiseringa av risikoutsette næringar gjort med hjelp av utfylt Tabell 19 vist over. Det kan vere den eller de næringar med størst del sysselsette lokalt, eller dei antatt mest risikoutsette næringane uavhengig av del sysselsette lokalt.

I dialogen må kommunen få avklart den faktiske situasjonen for dei prioriterte næringane. Sjølv om ein næring kjem ut med høy risikokategori ut frå den generelle vurderinga kan den lokale situasjonen vere annleis, t.d. at husdyrbruket lokalt nyttar vesentleg mindre mengd kraftfôr enn nasjonale gjennomsnittstal eller har god tilgang på erstatningsfôr. Situasjonen kan sjølvsagt også vere motsett, at den lokale representanten for ein gitt næringskategori av ulike grunnar er meir eksponert og sårbar enn nasjonale kategoriar skulle tilseie. Spørsmåla som bør rettast til representantane for det lokale næringslivet er: Kor sårbar er eit gitt importprodukt i det landet importen i dag kjem frå, og er det aktuelle alternative importland (inklusive Norge) som er mindre sårbare?

Som det går fram av omtalen over så er denne delen av metodikken for vurdering av klima- og naturrisiko framleis under utvikling. Det er ikkje gjort ein nasjonal vurdering av grenseoverskridande klima- eller naturrisiko som lokale vurderingar kan ta utgangspunkt i, dette

i motsetning til kva som gjeld t.d. for den «lokale» fysiske klimarisikoen. Det som er vist over er også avgrensa til den delen av grenseoverskridande risiko som knyter seg til risikospreiing via internasjonal handel. Risiko knytt til andre spreingskanalar, som fysisk infrastruktur (t.d. internasjonal utveksling av straum frå fornybare energikjelder) eller flytting av menneske (t.d. klimaflyktningar) er eksempel på viktige tema som ikkje er omfatta av vårt framlegg til metodikk. Ønskjer kommunen å ta med desse, eller andre delar av tematikken knytt til grenseoverskridande klima- og naturrisiko, står kommunen i realiteten metodisk på «bar bakke» inntil nasjonale styresmakter kjem opp mot tilrådingar og analysar som lokale styresmakter kan lene seg på.

6 Overgangsrisiko skapt av klima- og naturtiltak

6.1 Innleiing

Overgangsrisiko er omtalt i begge rapportane frå dei offentlege utvala som arbeidde med klimarisiko og naturrisiko og omfattar dei tilfella der utvikling i teknologi og politikk retta inn mot dei to politikkområda kan få uønska negative sideverknader i form av å skape risiko.

Ei framtidig mogeleg auke i nivå på eller omfanget av avgifter på utslepp av klimagassar kan skape ein økonomisk risiko for verksemdar som har store utslepp i dag og der det er krevjande økonomisk å få redusert utsleppa. Den delen av reiselivet som har gjort seg avhengig av turistar som kjem via interkontinentale flyruter (t.d. frå USA, Asia, eller Australia) og/eller med cruisebåtar står t.d. overfor ein overgangsrisiko knytt til dei store teknologiske utfordringane det inneber å etablere nullutsleppsløysingar som også er økonomisk berekraftig for denne typen transport.

Eit framtidig forbod mot bygging på våtmark og myr, og ein situasjon der det blir etablert nye verneområde for å møte krava i den internasjonale naturavtalen, kan skape ein økonomisk risiko for offentleg verksemd (t.d. nye vegprosjekt) og lokalt næringsliv (t.d. ønske om utbygging av nye hytteområde eller reiselivsanlegg).

I enda større grad enn for analyse av grenseoverskridande risiko er det få eksempel å byggje vidare på for å kome fram til ein fornuftig lokal metodikk for analyse av overgangsrisiko. Nøkkelspørsmåla som ein slik analyse skal søke svar på er:

- Kva typar ny nasjonal (eller forsterking av eksisterande) klima- og naturpolitikk og nye formar for teknologi med relevans for klima og natur kan tenkast innført innafor den tidshorisonten kommunen ønskjer å vurdere?
- Kva av desse politikkane og teknologiane kan skape nye typar eller forsterke eksisterande formar for risiko for lokalsamfunnet?

I det vidare presenterer vi moment som kan inngå i ei breiare lokal analyse av overgangsrisiko som adresserer desse to spørsmåla, og viser ein metodikk avgrensa til den delen av

overgangsrisiko som gjeld tilgang til ny fornybar energi for å erstatte eksisterande lokale utslepp frå forbrenning av fossil energi utvikla i ei analyse gjort for Troms fylkeskommune i 2024⁴⁶.

6.2 Identifisering av risikoeigarskap og analyseobjekt

Eit naturleg utgangspunkt for analyse av overgangsrisiko er å adressere spørsmålet om risikoeigarskap. Er det kommunal tenesteyting og drift, lokalt næringsliv, og/eller direkte verknader for lokalsamfunn og innbyggjarane som skal vere i fokus. Val av «risikoeigar» vil bestemme kva typar politikkar som er relevant å ta med i analysen. Er det t.d. landbruksnæringa som står i fokus vil politikk som kan påvirke prisen på innsatsfaktorar og avgrense tilgang til ny dyrkbar mark vere viktig. Om fokuset er på ein lokal aluminiumsfabrikk (som i tilfelle med Hydro Årdal) så er det framtidig utvikling av avgifter på utslepp av klimagassar som er avgjerande.

Tips: Dette er ei veldig open tematik, og det er difor viktig å vere målretta og avgrense utval av alle moglege utviklingstrekk innafor teknologi og politikk. Det kan difor vere lurt i ein tidleg fase å ha dialog med representantar for næringslivet som kan tenkast å ha klare oppfatningar om aktuelle trugsmål frå utvikling innafor teknologi og nasjonal politikk

Som elles i vurdering av risiko gjeld også her at det må vere eit minimum av uvisse til stades, ei uvisse som kan gjelde både spørsmålet om kva type ny nasjonal klima- og naturvernpolitikk som analysen skal rette seg inn mot, og i kva grad og på kva måte desse politikkane kan skape ein risiko lokalt. Det er *ikkje* relevant å ta med i vurderinga klima- og naturvernpolitikk eller teknologiar som alt er iverksett. Det er heller ikkje relevant å ta med politikk eller teknologiar som er vedteke innført men enno ikkje iverksett, med mindre det framleis er knytt stor uvisse om korleis politikken eller teknologien vil slå ut i praksis. Vurdering av overgangsrisiko knyter seg difor mest av alt til nasjonal politikk og teknologiar som framleis er på utviklingsstadiet, og mest av alt til framlegg det er knytt stor uvisse til både om dei blir vedteke og/eller korleis politikken eller teknologien vil kunne slå ut om han blir iverksett. Det er to viktige kjelder for å gjere denne vurderinga:

- Norges offentlege utredning 2023:25 «Omstilling til lavutslipp. Veivalg for klimapolitikken mot 2050»⁴⁷, eventuelt supplert med den internasjonale klima-avtalen om ein også vil ta med i vurderinga politiske tiltak som enno ikkje er tatt opp til vurdering i Norge⁴⁸.

⁴⁶ Klimarisikoanalyse for Troms, <https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2024-11/R-sluttrapport%20Troms%20godkjent.pdf>

⁴⁷ NOU 2023:25 «Omstilling til lavutslipp», <https://www.regjeringen.no/contentassets/20944f0c5bf14bd5b5112ae8aa08e853/no/pdfs/nou202320230025000dddpdfs.pdf>

⁴⁸ Parisavtalen, <https://fn.no/avtaler/miljoe-og-klima/parisavtalen>

- Stortingsmelding nr 35 (2023-2024) «Bærekraftig bruk og bevaring av natur. Norsk handlingsplan for naturmangfold»⁴⁹, eventuelt supplert med den internasjonale naturavtalen om ein også vil ta med i vurderinga politiske tiltak som enno ikkje er tatt opp til vurdering i Norge⁵⁰.

Det er nær sagt ingen ende på politikkar og teknologiar som kan tenkast kome i framtida, så her må ein vere målretta og tenke konkret og realistisk skal oppgåva å analysere denne typen risiko bli overkommeleg, og utvalet av tiltak og verkemiddel må knytast til val av målgruppe (jf. spørsmålet om risikoeigarskap stilt over). Under har vi laga eit framlegg til ei hovudinndeling av type tiltak og verkemiddel som kan skape ulike formar for risiko, delt inn etter økonomiske, juridiske og fysiske tiltak.

Spørsmål: Er det andre hovudkategoriar av tiltak og verkemiddel du trur kan vere relevant å ta med enn det som er vist i tabellen under?

Tabell 21: Framlegg til oppsett for å identifisere relevante typar nye politikkar som kan skape risiko lokalt for gitte grupper av risikoeigarar

Type tiltak og verkemiddel	Klimapolitikk	Naturpolitikk
Økonomiske tiltak	t.d. nye og strengare avgift på klimagassutslepp	t.d. avgift på omdisponering av urørt natur
Juridiske tiltak	t.d. forbod mot anløp i Norge av cruisebåtar utan nullutslepp	t.d. forbod mot bygging på våtmark
Fysiske tiltak	t.d. strengare krav om fysisk sikring mot naturskadehendingar i utbygde område	t.d. etablering av nye verneareal i økonomisk produktive skogsområde

Spørsmål: Kva konkrete typar tiltak og verkemiddel er aktuelle å ta med vidare i analyse av lokal overgangsrisiko?

6.3 Metodikk for vurdering av lokal overgangsrisiko som gjeld tilgang til ny fornybar energi

Under viser vi eksempel på ein metodikk for å analysere innafor *eitt* av dei seks hovudkategoriane tiltak og verkemiddel vist i Tabell 21, nemleg *fysiske tiltak innafor klimapolitikken* – og meir

⁴⁹ Stortingsmelding nr 35 (2023-2024) «Bærekraftig bruk og bevaring av natur. Norsk handlingsplan for naturmangfold», <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-35-20232024/id3054780/>

⁵⁰ FNs naturavtale, <https://fn.no/avtaler/miljoe-og-klima/fns-naturavtale>

konkret – tiltak for å tilføre kommunar nok *fornybar energi*. Analyse er gjort for Troms fylkeskommune.⁵¹

Analysen tar utgangspunkt i Miljødirektoratet sin nett-teneste for utslepp av klimagassar i kommunar og fylke⁵² og Statistisk sentralbyrå sin kommunefordelte statistikk over nettoforbruk av elektrisk kraft⁵³. Føremålet er å få fram kor mykje meir ny fornybar energi (i form av elektrisitet) kommunen treng for å erstatte dagens lokale utslepp av klimagassar frå forbrenning av fossil energi. Storleiken på denne delen blir så brukt som indikator for denne typen overgangsrisiko. Ideelt sett burde vurderinga vore supplert med data om eksisterande og planlagt utvida kapasitet i straumnettet, men denne informasjonen er berre tilgjengeleg for autoriserte offentlege styresmakter (t.d. fylkeskommunen og Statsforvaltar) – og slike supplerande vurderingar må difor gjerast internt og kan ikkje offentleggjerast.

Første del av analysen ser på kor stor del av CO₂-utsleppa i kvar jobb-sektor som skal erstattast med straum levert lokalt. Dette kan til dømes vere straum frå lokale ladestasjonar for transportnæringa, sjå Tabell 22. For luftfart og nokre kategoriar innan sjøfart (som oljeindustri, lasteskip og andre offshore serviceskip) går vi ut frå at all energien til framdrift kjem frå andre energikjelder, eller frå straum som blir levert utanfor kommunen sitt område. For annan sjøfart (til dømes passasjertrafikk og cruiseskip) går vi ut frå at 50% av energien kjem frå straum levert lokalt (som landstraum når skipa ligg til kai). Dei siste 50% av energien vil då kome frå andre energikjelder, eller frå straum som blir levert utanfor kommunen sitt område.

Tabell 22: Del av CO₂-utslepp som er føresett erstatta av straum lokalt

Utsleppskjelde / næringskategori	Del av utslepp som må dekkjast lokalt av straum
Jordbruk	100%
Skogbruk	100%
Industri, olje og gass	100%
Avfall og avløp	100%
Energiforsyning	100%
Bygg og anlegg	100%
Andre næringar	100%
Snøscooter	100%
Oppvarming	100%
Tenester tilknytt transport	100%
Luftfart	0
Fiskefartøy	50%
Oljeindustri	0
Cruiseskip	50%

⁵¹ <https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2024-11/R-sluttrapport%20Troms%20godkjent.pdf>

⁵² <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=747§or=-2>

⁵³ <https://www.ssb.no/statbank/table/10314>

Passasjer	50%
Lasteskip	0
Andre aktivitetar sjøfart	50%
Kjøle-/ fryserskip	50%
Andre offshore serviceskip	0
Busser	100%
Personbilar	100%
Tunge køyretøy	100%
Varebilar	100%

Andre del av analysen er å hente inn kommunefordelte tal for nettoforbruk av elektrisk kraft og sjå dette opp mot kor mykje ny straumtilgang som krevst for å erstatte utslepp frå fossil energibruk. Basert på utrekningar Energikommisjonen har gjort i NOU 2023: 3 «Mer av alt – raskere skiftet fram mot 2050»⁵⁴ av kor mykje ny fornybar straumproduksjon som krevst for å erstatte dagens norske CO₂-utslipp har vi nytta ein faktor på 2 kWh/kg CO₂. Utrekningar gjort for Troms fylkeskommune indikerer at små utkantkommunar har ein høgare overgangsrisiko knytt til erstatning av fossil med fornybar energi enn sentrale bykommunar, og at risikoen særleg knytter seg til mobil energibruk – både privat transport og næringstransport.

6.4 Vurdering av samla lokal overgangsrisiko

På same måte som for andre formar for klima- og naturrisiko er det naudsynt å supplere overordna og førebelse risikovurderingar med lokale vurderingar, som igjen inneber eit minimum av dialog med representantar for relevante lokale interesser. Kven som er relevante å ha dialog med er avhengig av kven som definerast som risikoeigarar i innleiinga av analysen.

Tabell 23: Framlegg til oppsettet til å samanfatte lokal overgangsrisiko

Risikoeigar	Analyseobjekt: Aktuell ny klima- og/eller naturpolitikk og/eller teknologi	Risikotype og alvorlegheit

⁵⁴ <https://www.regjeringen.no/contentassets/5f15fcec3143d1bf9cade7da6afe6e/no/pdfs/nou202320230003000dddpdfs.pdf>

7 Vurdering av samla klima- og naturrisiko

Det å vurdere den samla klima- og naturrisikoen inneber i tillegg til en rein samanstilling også å vurdere mogelege negative eller positive samspelseffektar. Samanstilling og vurdering av samspel gjeld mellom klima- og naturrisiko, mellom fysisk risiko, grenseoverskridande risiko, og overgangsrisiko, kan i tillegg gjerast ulik for ulike sektorar.

7.1 Samanstilling av risiko

Det er ikkje mogeleg faktisk å summere lokal klimarisiko og framstille summen som eitt tal. Det kunne i teorien vore mogeleg å utvikle eit system tilsvarande som for Noradapt sin nasjonale rangering av kommunar etter fysisk klimarisiko ved bruk av indeksar, men eit slikt system ville maskere at mange – truleg dei fleste – typane delrisiko ikkje let seg redusere til eit konkret tal, slik at indeksar måtte bygge på kvalitative vurderingar av typen «låg», «middels», eller «høg» risiko. Vi har difor ikkje prøvd oss på ein slik kvantifisert samanstilling. I staden er vår tilråding av kommunen stoppar opp med vurdering i risiko-kategoriar og i tillegg vurdere kunnskapsgrunnlag (t.d. i kategoriar som svakt, middels, godt).

Tabell 24: Framlegg til oppsett for samla oversikt over vurderte formar for risiko

Hovudkategori risiko	Presisering av vurderte risikoar	Vurdering av risiko	Kunnskapsgrunnlag	Aktuelt med tiltak for risikoreduksjon
Fysisk klimarisiko	t.d. flaum, skred	Låg/middels/høg	Svakt/middels/godt	Nei/kanskje/ja
Fysisk naturrisiko	t.d. hyttebygging, vindkraft	Låg/middels/høg	Svakt/middels/godt	Nei/kanskje/ja
Grenseoverskridande risiko	t.d. auke i pris på kraftfôr	Låg/middels/høg	Svakt/middels/godt	Nei/kanskje/ja
Overgangsrisiko	t.d. strengare utsleppskrav cruise	Låg/middels/høg	Svakt/middels/godt	Nei/kanskje/ja
Samla risiko		Låg/middels/høg	Svakt/middels/godt	Tal nei/kanskje/ja

I neste omgang rår vi til at risikovurderinga blir framstilt på *kart* der dette er naturleg. Kartfesting vil være særleg aktuell for oppsummering av fysisk risiko, men også for grenseoverskridande risiko og overgangsrisiko der dette er knytt til konkrete verksemdar kan det være relevant å vise lokalisering av risiko i kart.

7.2 Samspel mellom fysisk klimarisiko og fysisk naturrisiko

Eksempel: Villrein er utsett for eit samspel mellom fysisk klimarisiko og fysisk naturrisiko. Klimaendringar fører mange stader til at vinterbeite blir dårlegare på grunn av mindre snø, fleire periodar med frys-og-tining, med påfølgjande meir ising som i sum gjer det vanskelegare for reinen å få tilgang til mat. Samstundes fører auka utbygging av hytter med påfølgjande auka ferdsel i fjellområda til auka stressnivå for reinen.

Fysisk risiko oppstår i samspel mellom fare, eksponering, sårbarheit og respons, men det er «faren» - i form av endra klima eller natur – som er årsaka til at vi i det heile tatt er opptatt av å analysere fysisk risiko. Det er difor relevant å nytte kategoriar av fare som eit utgangspunkt for å vurdere moglege samspelseffektar mellom natur- og klimarisiko.

Klimaindeksane⁵⁵ nytta av Norsk klimaservicesenter er eit naturleg utgangspunkt for inndeling av fare-utgangspunkt når det gjeld *klimarisiko*. I tabellen under har vi lagt til ytterlegare tre indeksar: skred (som i stor grad må vurderast ut frå lokale forhold), havnivå (som vert produsert av Kartverket), og vind (kunnskapsgrunnlaget er for usikkert til å inkludere vind).

Systemet «Naturindeks for Norge»⁵⁶ skil mellom fem påverknadsfaktorar for tap av naturmangfald; Arealinngrep, hausting av artar, forureining, framande artar, og klimaendring. Vi har naturleg nok tatt ut «klima».

Under er vist eit framlegg til oppsett for å vurdere samspelseffektar mellom fysisk klima- og naturrisiko. Denne kan nyttast på ulikt geografisk nivå (kommunen samla sett, eller for delar av kommunen), ulike risikoeigarar (kommune, næringsliv, innbyggjarane), eller ulike sektorar. Vurderinga kan gjerast samla for heile kommunen, men vil vere meir handlingsorientert om samanstillinga blir gjort kvar for seg for konkrete eksponeringar eller risikoeigarar (ei næring eller ein sektor). Også her er det svært aktuelt å framstille risiko i *kart*, og då som «overleggskart»

⁵⁵ https://klimaservicesenter.no/climateprojections?index=air_temperature&period=Annual&scenario=RCP85&area=NO

⁵⁶ <https://www.naturindeks.no/Pressure>

som viser område der det er samanfall i lokalisering av område med fysisk klimarisiko og fysisk naturrisiko.

Tabell 25: Framlegg til oppsett for å vurdere samspelseffektar mellom fysisk klima- og naturrisiko for gitte næringar/sectorar

Klimaindeks	Naturindeks			
	Arealinngrep	Hausting	Forureining	Framande artar
Skred	(samspel?)	(samspel?)	(samspel?)	(samspel?)
Havnivå	(samspel?)	(samspel?)	(samspel?)	(samspel?)
Flaum	(samspel?)	(samspel?)	(samspel?)	(samspel?)
Temperatur	(samspel?)	(samspel?)	(samspel?)	(samspel?)
Passere 0-gradar	(samspel?)	(samspel?)	(samspel?)	(samspel?)
Vind	(samspel?)	(samspel?)	(samspel?)	(samspel?)
Nedbør	(samspel?)	(samspel?)	(samspel?)	(samspel?)
Snømengd	(samspel?)	(samspel?)	(samspel?)	(samspel?)

7.3 Samspel mellom fysisk risiko og overgangsrisiko

Eksempel: Den naturbaserte *reiselivsnæringa* er utsett for fysisk klimarisiko i form av m.a. tap av snø (fysisk klimarisiko) og tap av naturkvalitetar (fysisk naturrisiko), og er samstundes sårbar for ei mogelege strengare klimatiltak retta inn mot cruisebåtar og interkontinentale flyreiser (overgangsrisiko).

På same måte som omtalt over kan ei vurdering av samspelseffektar mellom fysisk risiko og overgangsrisiko gjerast samla for heile kommunen, men vil også her vere meir handlingsorientert om vurderinga blir gjort kvar for seg for konkrete eksponeringar eller risikoeigarar (ei næring eller ein sektor).

For oppsummering og karakterisering av fysisk risiko for ein gitt næring/sector kan ein ta utgangspunkt i klima- og naturindeksane vist i Tabell 25 for å karakterisere «type» fysisk risiko. For karakterisering av «risikonivå» og «kunnskapsgrunnlag» kan ein nytte inndelinga som er vist i Tabell 24).

Tabell 26: Framlegg til oppsett for å vurdere samspelseffektar mellom fysisk risiko og overgangsrisiko

Næring/sector	Fysisk risiko (type, nivå og kunnskapsgrunnlag)	Overgangsrisiko (type, nivå og kunnskapsgrunnlag)	Vurdering av samspeleffekt

7.4 Samspel mellom grenseoverskridande risiko og andre formar for klima- eller naturrisiko

Eksempel: Medan nokre gardbrukarar opplever auke i avlingar på grunn av lengre vekstsesong, opplever andre at auke i forsommartørke og/eller auke i nedbør under innhausting har redusert fôrgrunnlaget i husdyrproduksjonen. For desse kan auka bruk av kraftfôr vere ein aktuell tilpassingsstrategi. Men dette tiltaket for å redusere den fysiske klimarisikoen vil samstundes auke den grenseoverskridande klimarisikoen knytt til klimaendringar i land som vi importerer råvarer til produksjon av kraftfôr (t.d. soya frå Brasil).

Det er vanskeleg å gje ei uttømmende kategorisering av alle formar for grenseoverskridande klimarisiko, og det er difor ikkje mogeleg å lage eit framlegg til oppsett for denne typen risiko-samspell som er like standardisert som for fysisk klima- og naturrisiko vist i Tabell 25. Eit aktuelt utgangspunkt er i dei tilfella der det blir identifisert grenseoverskridande klimarisiko for ein sektor eller næringsverksemd, å samstundes vurdere om andre formar for klima- eller naturrisiko er aktuelle for same sektor eller næringsverksemd, og så gjere ein kvalitativ vurdering om korleis dei ulike sektorane kan påverke kvarandre og i neste omgang om det kan oppstå samspelseffektar mellom aktuelle tiltak for å adressere dei ulike typane risiko som er involverte.

Tabell 27: Framlegg til oppsett for å vurdere samspelseffektar mellom grenseoverskridande klimarisiko på den eine sida og fysisk risiko og overgangsrisiko på den andre sida

Næring/sektor	Grenseoverskridande risiko (type, nivå og kunnskapsgrunnlag)	Samspelseffektar	
		Fysisk risiko	Overgangsrisiko

7.5 Eksempel på analyse av fysisk klima- og naturrisiko

For å analysere korleis klimaendringar påverkar spreiding av miljøgifter frå forureina grunn er det i forskingsprosjektet Vannklimrisk utarbeida tre verktøy som kommunen kan bruka:

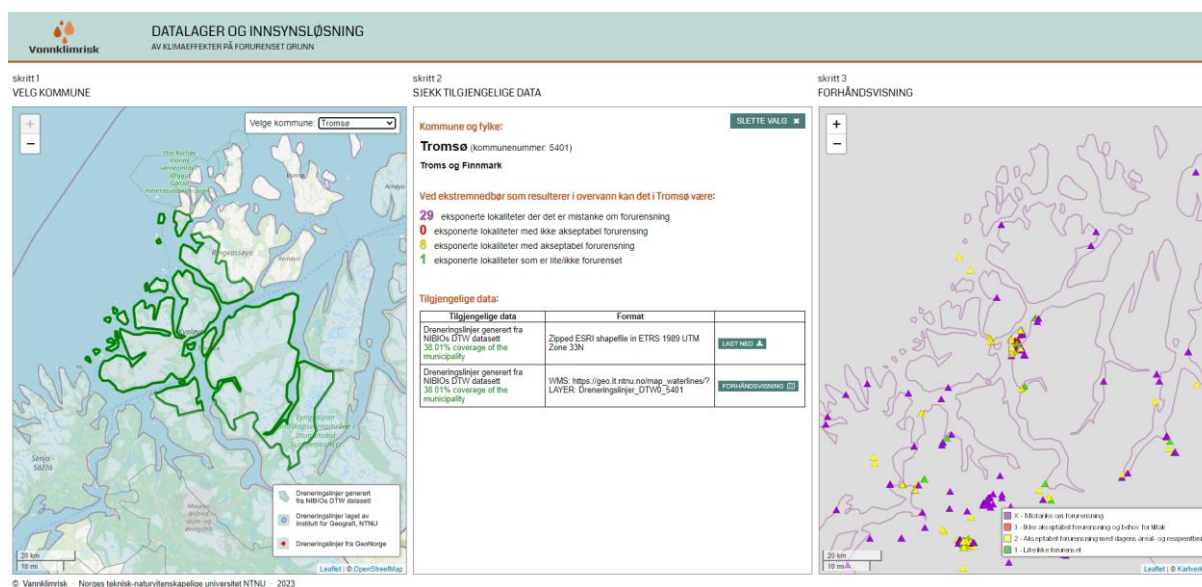
- Miljøgiftkartleggingen⁵⁷, ein digital rettleiar
- Datalager og innsynsløysing⁵⁸

⁵⁷ Lenke til digitalt rettleiar: <https://storymaps.arcgis.com/stories/96aa3d12bba44a66a704dc87ce1948cd#ref-n-cOREP4>

⁵⁸ Lenke til digitalt verktøy: https://geo.it.ntnu.no/vannklimrisk/vkr_lager.html

- Verktøy for ROS-analyse⁵⁹

Kartlegginga kan brukast til å sjå korleis klimahendingar kan spreie miljøgifter til nye naturområde eller til eit vassdrag og såleis finne ut korleis klimaendringar og forureining kan påverke naturen. Desse digitale kartleggingsverktøya brukast for å identifisere lokale miljøgiftkjelder og spreining av grunnforureining, Figur 9.



Figur 9: Utklipp frå verktøy «Datalager og innsynsløsning» frå prosjektet Vannklimrisk. Her kan ein få oversikt over tal forureiningspunkt registrert i ein kommune og sjå kor mange av dei som er utsett for overvatn ved ekstremnedbør. Noko som kan føre til spreining av forureining.

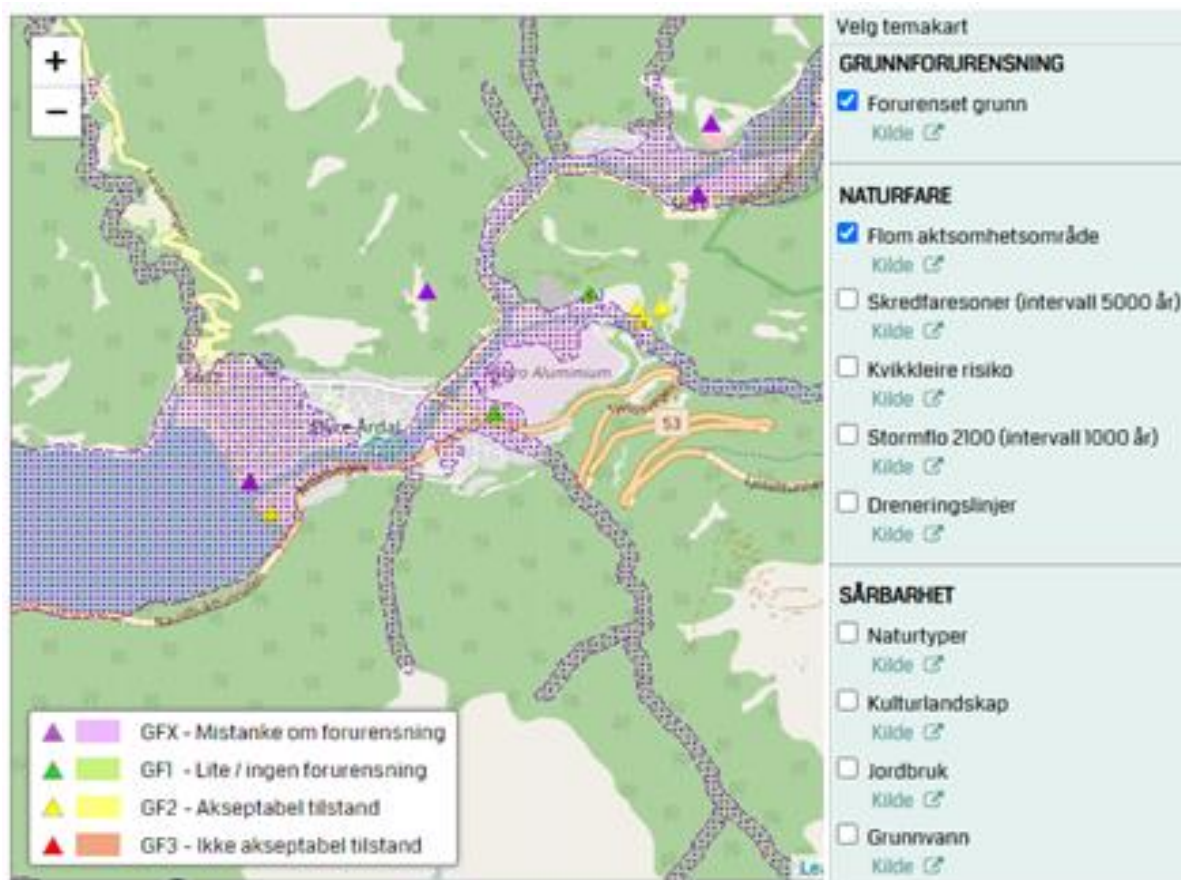
Verktøyet Miljøgiftkartleggaren rettleier forvaltninga gjennom heile prosessen, frå kartlegging av grunnforureining til ROS analyse og bruk av de to andre verktøya, som er GIS verktøya basert på kart frå nasjonal grunnforureiningsdatabase⁶⁰ og klimafarekart. Verktøyet for ROS-analyse er GIS-basert og er ei kartbasert løysing som kan hjelpe kommunar og andre til å vurdere påverknad av forureininga i vassdrag og naturområde som følgje av klimaendringar.

Det er fire utvalde klimafarar som spesielt påverkar utvasking og transport av miljøgifter i grunnen: Havnivåstiging, elveflaum, skred, og overvatntransport ved ekstremnedbør. Ved å kombinere utvalde kartlag kan ein få en oversikt over areal som er spesielt utsett for forureining som følgje av klimafare. I verktøy for ROS analyse kan ein vidare legge til fleire kartlag som viser

⁵⁹ Lenke til digitalt verktøy: <https://geo.it.ntnu.no/vannklimrisk/ros/>

⁶⁰ Lenke til digital kartressurs: <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>

sårbarheit for skadeverknadar av miljøgifter, for eksempel drikkevasskjelder, sårbare artar og barnehagar, jf. Figur 10.



Figur 10: Utklipp frå verktøy «Verktøy for ROS-analyse» frå prosjektet Vannklimrisk. Her kan ein få oversikt over forureiningspunkt registrert i ein kommune og sjå kor mange av dei som er utsett for klimapåverknad. Kartet viser Øvre Årdal, Vestland, med temakart «Flaum aktsemdområde» skravert i lilla.

Under er ei sjekkliste for korleis bruke verktøya omtalt over:

1. Er alle kjente forureiningslokaliteter registrert i den nasjonale databasen over forureina grunn⁶¹? Sjå rettleiar Miljøgiftkartleggar.
2. Er det overlapp med klimafare (flaum, skred, stormflo, overvann) og forureiningspunkt? Fyll inn i Tabell 28 frå eksempel-boks under.
3. Kommunen sitt ansvar som forureiningsmyndigheit og plan- og byggesaksmyndigheit ved terrenginngrep i forureina grunn:
 - Kan krevje undersøking av forureina grunn før tiltakshavar kjem vidare med byggesaka.
 - Etablere gode kontrollrutinar i kommunen
4. Unngå å gjera terrenginngrep eller godkjenne tiltak som aukar risiko for spreiding av miljøgifter frå forureina grunn.

⁶¹ <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>

5. Lokal planmyndigheit: Sikre godt vedlikehald av vasskjelder og vatn- og avløpssystem og vurder opne blå-grøne løysingar for overvasshandtering.
6. Vassforvaltning: Gjennomfør prøvetaking (sjå rettleiar) og foreslå overvåkingsprogram for vasslokaliteter utsett for påverknad av forureining frå land.
7. Er det nokre utsette naturtypar eller sårbare artar som vert påverka nær eller nedstrøms for lokaliteten? (sjå naturrisiko kap. 4)

Tabell 28: Eksempel frå Årdal kommune. Funn av 11 forureiningslokaliteter som er eksponert for klimafare (flaum, skred, stormflo, overvann).

Eksempel: Funn av 11 forureiningslokaliteter som er eksponert for klimafare (flaum, skred, stormflo, overvann) i Årdal kommune			
Lokalitetar som overlappar med klimafare	Registrert i nasjonal database?	Type klimafare og aktuelle tiltak	Andre sårbare element
Geisdalen avfallsplass	Ja	Skredfaresone og Flaumsone	Ikkje kjent
Saltvika søppelsjakt	Ja	Skredfaresone	
Geithus forbrenningsanlegg	Ja	Flaumsone	
Farnesstranda avfallsplann	Ja	Flaumsone	Grunnvann drikkevann
Naustebukti	Ja	Flaumsone	
Elementtipp	Ja	Flaumsone	
Sunde Resirk - Utlø	Ja	Flaumsone	
Dalsurdi avfallsplass	Ja	Skredfaresone	
Loi Skytterbane	Nei	Skredfaresone og Flaumsone	Sårbar naturtype: Slåtteeng, leirravine, drikkevann?
Bensinstasjon- Øvre	Nei	Flaumsone	
Hestetun gartneri	Nei	Flaumsone	

8 Strategiar og tiltak for å adressere klima- og naturrisiko

8.1 Natur- og klimapolitikk

Naturvern er blant dei eldste politikkområda i Norge, og fekk sin formelle start med dei første vernevedtaka tidleg på 1900-talet, m.a. freding av Vettisfossen i 1924. Det siste statlege tilfanget, men no under overskrifta «berekraftig bruk og bevaring av natur», er Stortingsmelding nr. 35 (2023-2024) «Berekraftig bruk og bevaring av natur. Norsk handlingsplan for naturmangfold» som kvitterer ut kravet frå FN si naturavtale om at alle nasjonar skal ha ein handlingsplan for vern av naturmangfaldet.

100 år seinare, med den offentlege utgreiinga NOU 2010:10 «Tilpassing til eit klima i endring. Samfunnet si sårbarheit og behov for tilpassing til konsekvensar av klimaendringane»⁶² starta det systematiske arbeidet med *klimatilpassing*. Om vi tar med at det å redusere klimagassutslepp i arbeidet med å adressere klimarisiko kan starten på det systematiske klimaarbeidet i Norge tas tilbake til Stortingsmelding nr. 46 (1988-1989) «Miljø og utvikling»⁶³ som omhandla Norges oppfølging av tilrådingane i FNs rapport «Vår felles framtid»⁶⁴ (også kalla «Brundtland-rapporten» etter leiaren av FN-utvalet som la fram rapporten, Gro Harlem Brundtland) som lanserte målet om ei berekraftig utvikling i 1987.

8.2 ROS-analyse, beredskap, VAR-området, og kommunal planlegging etter plan- og bygningslova

Begge politikkområda har eit rikt utvikla sett med lovar og andre formar for statlege styringssignal, politiske verkemiddel og tiltak, og strategiar for ulike sektorar og ulike styringsnivå. Det er langt utafor rammene til denne arbeidsboka å gå gjennom alt dette. Vi vil likevel peike på fire hovudområde som er særleg relevant for lokale aktørar i det å adressere klima- og naturrisiko:

⁶² <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2010-10/id624355/>

⁶³ <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Stortingsforhandlinger/Lesevisning/?p=1988-89&paid=3&wid=d&psid=DIVL401>

⁶⁴ https://www.nb.no/items/URN:NBN:no-nb_digibok_2007080601018

- ROS (Risiko- og Sårbarheitsanalyse) og kommunal beredskap.
- Planlegging og forvaltning etter plan- og bygningslova.
- Vatn, avløp og renovasjon (VAR-område).
- Naturbaserte løysingar (NBL).

Sivilbeskyttelseslova stiller krav om at kommunane skal utarbeide heilskapleg *risiko- og sårbarheitsanalysar* (ROS-analyser) og ha ein *kommunal beredskapsplan*. I ROS-analysen skal kommunen kartlegge, systematisere og vurdere sannsynet for uønska hendingar og vurdere korleis disse kan påverke kommunen. Ein heilheitleg ROS-analyse skal mellom anna vise til eksisterande og framtidige risiko- og sårbarheitsfaktorar, korleis disse gjensidig kan påverke kvarandre, og utfordringar rundt kritiske samfunnsfunksjonar, inkludert kritisk samfunnsstruktur og varsling og evakuering. Kommunane har også ansvar for å trekke inn relevante offentlege og private aktørar i ROS-arbeidet. Direktoratet for samfunnssikkerheit og beredskap (DSB) har utarbeida ein eigen rettleiar for heilskapleg ROS analysar.⁶⁵ Denne viser både prosess og innhald og korleis kommunane skal følge opp hROS i sitt arbeid.

Plan- og bygningslova gjev føringar for mykje av den kommunale planlegginga og er lovgrunnlaget for kommunal arealplanlegging og arealforvaltning. Det er utvikla ei rad rettleiarar som er relevante for kommunane på dette området, og Miljødirektoratet har samla desse på ein eigen nettside med rettleiarar om m.a. klima, arealplanlegging og naturkartlegging, verna natur, og arter og naturtypar.⁶⁶

Kommunane har pålagde å gje innbyggjarar og næringsliv eit velfungerande lokalt system for *vatn, avløp og renovasjon*. Særleg for avløp inneber klimaendringar ei svært stor utfordring i område der det er forventa meir nedbør og/eller der vinterforholda vil endre seg mykje. Utfordringa blir forsterka i dei tilfella der vedlikehaldsetterslepet er stort og der kapasiteten er gamal og/eller underdimensjonert.

Ifølge Statlege planretningslinjer for klima og energi bør bevaring, restaurering eller etablering av naturbaserte løysingar vurderast. Om andre løysingar vert vald, skal kommunane grunngje kvifor naturbaserte løysingar er vald bort⁶⁷. Miljødirektoratet har laga ein rettleiar om naturbaserte

⁶⁵ https://www.dsb.no/siteassets/rapporter-og-publikasjoner/veileder/rettleiar_til_heilskapeleg_risiko_og_sarbarheitsanalyse_i_kommunen.pdf

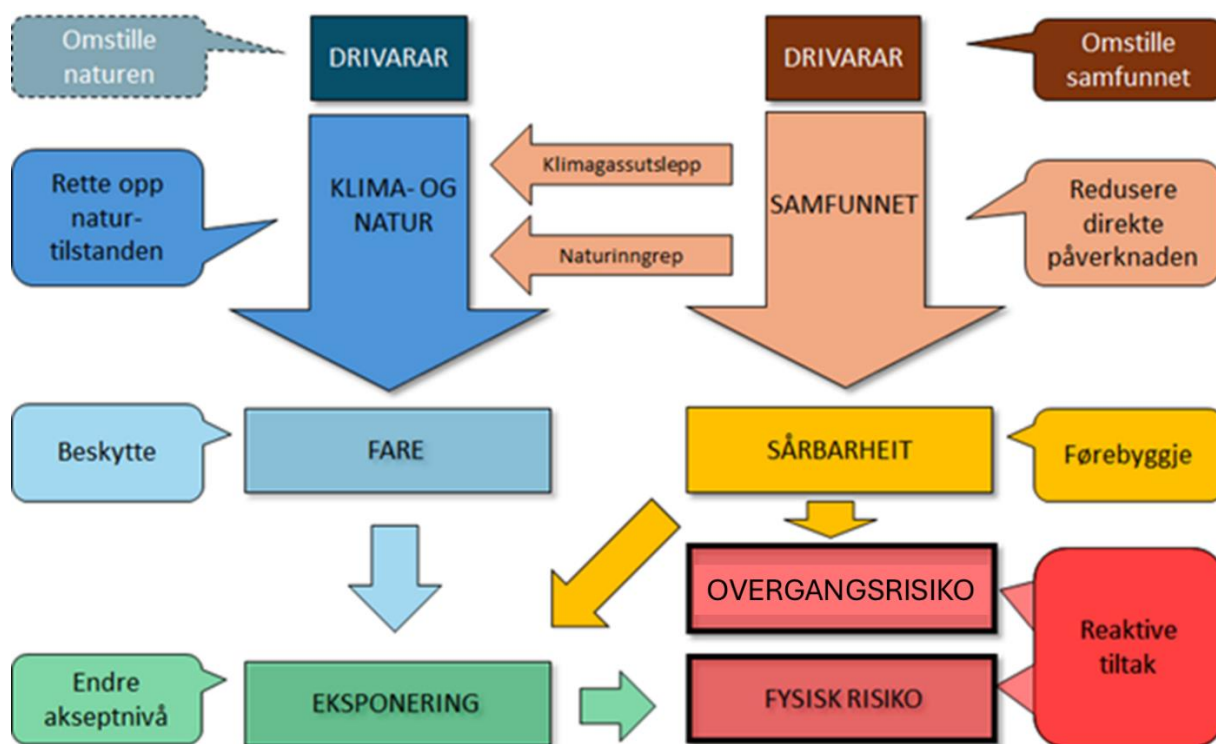
⁶⁶ <https://www.miljodirektoratet.no/kommuneveilederen/>

⁶⁷ <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2024-12-20-3359>

løysingar⁶⁸. Desse fire områda er kopla saman ved krav i plan- og bygningslova om *ROS-analyser* også ved *arealplanar* og *reguleringsplanar* i tillegg til den overordna og heilskaplege ROS-analysen etter sivilbeskyttelseslova.

8.3 Risiko-analyse som inngang til å målrette klima- og naturarbeidet

Vi har i denne arbeidsboka presentert eit første forsøk på ei samla forståing av klima- og naturrisiko som omfattar både fysisk risiko og overgangsrisiko. I figuren under har vi samanfatta denne risikoforståinga og i tillegg vist hovudkategoriar av tiltak for å adressere ulike ledd i årsak-verknadskjeda fram til og med ein manifestasjon av fysisk risiko og overgangsrisiko.



Figur 11: Samanstilling av dei ulike formane for risiko (natur/klima og fysisk-/ overgangsrisiko) og kategoriar av tiltak for å adressere ulike ledd i årsak-verknadskjeda fram til og med manifestasjon av risiko (raud farge)

Fysisk risiko oppstår i samspelet mellom fare, eksponering og sårbarheit. Alternativa for å adressere fysisk risiko er mange:

⁶⁸ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/veiledning-til-statlige-planretningslinjer-for-klimatilpasning/vurdere-naturbaserte-losninger/>

- *Reaktive* tiltak gjerast rett før, under og i etterkant av at ein risiko blir manifestert. Eksempel på tiltak er styrking av system for farevarsling ved naturskadehendingar eller auke kapasitet til oppretting av skader etter naturskadehendingar.
- *Endre akseptnivå* rettar seg inn mot «eksponering» og påverkar heller ikkje risikoen direkte, men endrar risikoen ved å endre akseptnivået for risikoen. Eksempel på tiltak når det gjeld klimarisiko kan vere å justere ned (eller opp) returperiode for flaum eller skred som utløyser byggjeforbod for klimarisiko. For naturrisiko kan det vere å justere opp (eller ned) storleiken på leveområde for rovdyr.
- *Beskytte* rettar seg inn mot «fare» og påverkar ikkje dei hendingane som skaper faren (t.d. flaum eller skred), men søker å redusere konsekvensen av hendinga ved t.d. fysiske tiltak som vern mot flaum og skred. Parallellen på naturområdet kan vere skjøtselstiltak i naturområde for å kompensere at områda blir utsett for ein negativ naturpåverknad, t.d. utsetting av fisk der rekrutteringa blir negativt påverka av endring i miljøforhold eller for sterkt fiske.
- *Førebyggjande* tiltak rettar seg inn mot å endre «sårbarheit»; dvs forhold gjer at samfunnet blir meir eller mindre utsett for negativ påverknad frå «fare». Arealplanlegging er eit sentralt tiltak i høve både klima- og naturrisiko. Eksempel på tiltak er å hindre nybygging i område der sannsyn for flaum eller skred kan auke (reducere klimarisiko) og vern opprette verneområde etter naturvernlova (reducere naturrisiko).
- Tiltak for å redusere den *direkte negative påverknaden* omfattar tiltak for reduksjon av klimagassutslepp og tiltak for å redusere naturinngrep. Eksempel på det første er bygging av ny fornybar energi, medan eksempel på det andre kan vere å seie nei til nye planar om hytteutbygging i sårbar natur. Slike tiltak vil redusere klima- og naturrisiko gjennom i neste omgang å redusere «fare».
- Tiltak for å *rette opp naturtilstanden* påverkar den fysiske risikoen ved at «fare» reduserast. Eksempel på tiltak for å redusere klimarisiko på denne måten er fangst og lagring av karbon (både teknologiske og tiltak som gjeld skogplanting), medan tiltak for naturrestaurering (t.d. myrer) er eksempel knytt til naturrisiko.

Punkta over er dei mest relevante for lokale tiltak. I tillegg omfattar typologien vist i Figur 11 «omstilling» som vert definert på følgjande måte av FNs klimapanel (vår omsetting): «Ei endring i dei grunnleggjande eigenskapane til naturlege og menneskelege system»⁶⁹.

⁶⁹ <https://apps.ipcc.ch/glossary/search.php>

Omstilling av *samfunnet* inneber å påverke drivarane i samfunnsutviklinga som skaper klima- og naturrisiko. Dette er tiltak som berre i avgrensa grad er mogeleg for kommunar å gjennomføre fullt ut, og vil ofte bere preg av å vere ein form for «mot-politikk» ved å vere i konflikt med nasjonal politikk eller nasjonale og internasjonale trendar i samfunnsutviklinga. Det er også ofte motstridande meininger om kva drivarar som er relevante i adressera. Er det t.d. rett å seie at auka mobilitet, internasjonalisering, sentralisering, eller økonomisk vekst er med å drive fram auka klima- og naturrisiko, og kva kan i tilfelle ein einskild kommune gjere opp mot slike drivkrefter?

Omstilling av *natur* er berre tatt med for illustrasjon, men inneheld altså tiltak som faktisk blir diskutert internasjonalt under overskrifta «geo-Engineering», og inneber omfattande inngrep i og manipulering av jordas klima- og økosystem. Eksempel på denne typen tiltak er fysiske tiltak for å auke tilbakestrålinga av sollys til verdsrommet og storskala gjødsling av verdas havområde for å auke algeveksten og dermed havets evne til å binde CO₂.

Overgangsrisiko oppstår som eit resultat av tiltak for å redusere klimagassutslepp eller verne naturmangfaldet. Overgangsrisiko er med andre ord ein såkalla utilsikta sideeffekt av eit gitt tiltak.

Tiltak for å adressere denne typen risiko skjer på to måtar: Enten ved at dei tiltaka som gjev opphav til overgangsrisiko blir *justert* slik at den utilsikta sideeffekten (i form av overgangsrisiko) blir akseptabel, eller gjennom *reaktive tiltak* i dei tilfelle der overgangsrisiko blir manifestert. Eit nærliggjande reaktivt tiltak er økonomiske støtte for å kompensere for oppstått økonomisk skade (t.d. erstatning til grunneigarar som for bandlagt areal gjennom vern) eller økonomisk og anna støtte til omstilling av utsette næringar.

8.4 Oppfølging av klima- og naturrisiko i kommunal forvaltning

Under er ei liste over fagområde i ein kommune som er spesielt omfatta av klima- og naturrisiko. Under kvart fagområde er det lista opp prosessar som er essensielle i å handtere og førebygge klima og naturrisiko. Lista er ikkje uttømmende, og ein kommune kan gjerne legge til fleire punkter her om ein ser det som nyttig.

Lista vist under er til for at det skal bli lettare å sjekke opp at dei kommunale einingane tek sitt ansvar for klima og natur og at heilskapleg ROS vert følgt opp av alle relevante einingar og prosessar.

Tabell 29: Sjekkliste for oppfølging av klima- og naturrisiko i kommunal forvaltning

Tenesteområde relevant for klima- og naturrisiko	Prosessar som påverkar på eller av klima og naturrisiko
1. Styring, økonomi og handlingsplan	Midlar til klimatilpassing (usikker på formulering)
	Midlar til hindring av naturtap (usikker på formulering)
	Heilskapleg risiko- og sårbarheitsanalyse (H-ROS), jf Sivilbeskyttelseslova § 14 og § 15.
	Internkontrollsystem- inklusiv risikovurdering av alle områda som vert omfatta av internkontrollarbeidet for å etablere system som tar omsyn til konkrete utfordringar , jf. kommunelova § 23.2
2. Plan og byggesak	Overordna plan- er desse oppdaterte?
	Farekartlegging
	Detaljregulering- bør det gjerast planvask?
	ROS for utbyggingstiltak
	Konsekvensutgreiing- kvalitetssikring, val konsulent, opplæring for vurdering av konsekvensutredning
	Byggjeløyve, sjekkliste frå DiBK (klimafare, ureining (må oppdaterast), naturfare, manglar NVE kartlag på kvikkleire)
	Frådeling, må vera trygg grunn
	Gravemelding
3. Veg og park	Rutinar for stikkrenner, vedlikehald veg
	Naturvenleg parkdrift og rydding av krattskog langs veg
	Framande artar, svartelista, raudlista
4. Byggforvaltning	Energisparing
	Materialkjøp og ombruk og resirkulering
	Arealutnytting
	Vedlikehald bygg (klima)
5. Vatn & avløp & overvatn	Separate røyr og dimensjonering for framtidens klima
	Vedlikehald for å unngå lekkasje inn / ut av anlegg
	Reinsekrav/avvik med tilsyn og pålegg
6. Miljøetaten	Tilsyn (forureining, forsøpling, ...)
	Tillatelse (tiltaksplan graving i forureina grunn)
	Registrering av forureining, sårbar natur/artar
7. Helse	Smittsame sjukdommar
	Fysisk og psykisk helse
	Sårbare grupper og beredskap
8. Brann og redning	Beredskap ekstremvær
	Akutt forureining
	Brannøving
9. Jordbruk/havbruk	Bevaring av matjord (buplikt, frådeling, utmark, hyttebygging)
	Tilsyn (gjødsling, driveplikt)
	Oppdrett/havbruk (arealplan)
10. Utdanning (bhg/skule/ vaksne/integrasjon)	Kosthald
	Haldningsskapande arbeid
11. Næringsutvikling	Kravsetting og stønad til tiltak

9 Vedlegg

9.1 Datagrunnlag fysisk klimarisiko

Atmosfæriske variabler

Norsk Klimaservicesenter (KSS)⁷⁰ tilbyr omfattende datagrunnlag som kan nyttast i klima- og natursårbarheitsanalysar. Dette inkluderer historiske klimadata, som temperatur og nedbør, samt framskrivingar basert på ulike klimascenarior. Data er henta frå ei rekkje regionale klimamodellar gjennom et koordinert europeisk nedskaleringssprosjekt (EURO-Cordex) og er deretter nedskalert til 1km x 1 km og biaskorrigert for å gi meir nøyaktige regionale og lokale estimat for temperatur og nedbørsrelaterte variablar for årene 1971-2100. I tillegg til rådata og nedlasting tilbyr KSS også bearbeida variablar og visualiseringsmoglegheiter⁷¹, som kan hjelpe brukare med å forstå potensielle klimaendringar og deira innverknad på ulike sektorar og geografiske områder. Det er utarbeida fylkesprofilar⁷² med gjennomsnittlege verdier for de mest essensielle variablar for RCP 8.5 scenario (worst case scenario).

Når data frå Norsk Klimaservicesenter (KSS) ikkje er tilstrekkeleg, enten på grunn av avgrensinga i variablar eller på grunn av det avgrensa utval av klimamodellar, kan EURO-Cordex⁷³ data være et verdifullt supplement, f.eks. med tanke på vindanalysar. EURO-Cordex tilbyr regional klimamodellering med høy romleg oppløysing, omtrent 12km x 12 km og ei stor mengd forskjellige modellrealiseringar. Dette datasettet, består av over 40 simuleringar, gir detaljerte klimaframskrivingar som dekker hele Europa, inkludert Norge, med en romleg oppløysing som er egna for regionale (men ikkje lokale) analyser, fleire med data frå årene 1950-2100, nokre er avgrensa til 1971-2100. EURO-Cordex data må lastast ned gjennom ESGF-noder⁷⁴ og arbeides med lokalt

NVE

Aktsomheitskart og farekart frå Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er svært viktige verktøy for å forstå og handtere naturfarar i Noreg. Desse karta gir informasjon om potensielle

⁷⁰ <https://klimaservicesenter.no/>

⁷¹ https://klimaservicesenter.no/climateprojections?index=air_temperature&period=Annual&scenario=RCP85&area=NO

⁷² <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om>

⁷³ <https://euro-cordex.net/060378/index.php.en>

⁷⁴ <https://esgf-metagrid.cloud.dkrz.de/search/cordex-dkrz/> <https://esgf-ui.ceda.ac.uk/cog/search/cordex-ceda/>

risikoar knytt til ulike naturfarar som skred, flaum og jordras. Aktsomheitskarta identifiserer område som kan vere utsette for slike naturfarar basert på geologiske og hydrologiske tilhøve, medan farekarta gir meir detaljerte vurderingar av sannsyn og konsekvens for spesifikke hendingar. Kartane finn du på heimesida til NVE⁷⁵

Havnivå

Veileidar «Havnivåstigning og høye vannstander i samfunnsplanlegging»⁷⁶ frå Direktoratet for samfunnssikkerheit og beredskap (DSB) dekkjer sikkerheitsklassar med omsyn til høy vasstand og stormflo for bruk i kommunal planlegging. Risikokart over områder som vil bli berørt av økt havnivå og stormflo vises i seahavnivå i kart⁷⁷. Karttenesta kan brukast til å identifisere risikoområder per i dag og områder som kan bli utsett for havnivåstigning og ekstreme vasstandsniå i framtida. Datagrunnlag kan lastast ned frå GeoNorge⁷⁸

For detaljert planlegging er det anbefalt å gjere egne lokale analyser fordi f.eks. bølger og lokale prosesser som erosjon og flaum i elver ikkje er inkludert i tilgjengelege datasett.

Statistisk sentralbyrå

Statistisk sentralbyrå⁷⁹ (SSB) er Norges offisielle leverandør av statistikk og analyser som dekkjer en rekkje samfunnsområder, inkludert demografi, utdanning og økonomi. Ved å bruke SSBs omfattande datasett kan vi få innblikk i faktorar som innverkar på sårbarheit og eksponering av befolkninga og verdier. SSBs tabellar gir detaljert informasjon som er uunnverleg for å forstå lokal utvikling og for å gjere informerte avgjerd på kommunalt nivå.

GeoNorge

GeoNorge⁸⁰ er den nasjonale portalen for deling av geodata og karttjenester i Norge, mange av de ovennevnte datagrunnlag er også tilgjengeligg via GeoNorge. Tjenesten forvaltes av Kartverket og samlar geografisk informasjon fra en rekke offentlige etater og kommuner. Gjennom GeoNorge kan brukere få tilgang til oppdaterte kart og geodata som dekkjer alt fra arealbruk og

⁷⁵ <https://kartkatalog.nve.no/nedlasting>

⁷⁶ <https://www.dsb.no/siteassets/rapporter-og-publikasjoner/veileder/havnivastigning-og-hoye-vannstander.pdf>

⁷⁷ <https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart>

⁷⁸ <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/stormflo-og-havnivaa/fbb95c67-623f-430a-9fa5-9cfcea8366b3>

⁷⁹ <https://www.ssb.no/>

⁸⁰ <https://www.geonorge.no>

eiendomsgrenser til infrastruktur, naturressurser og miljødata. Dette gjør GeoNorge til et uvurderlig verktøy for planlegging, forvaltning og beslutningsstøtte i kommunal sektor.

Lokale datakilder

I tillegg til nasjonale datakilder er det avgjerande å hente inn *lokal* kunnskap. Kunnskapen kan inkludere informasjon om bruken av områda, samt farar og stader som krev særleg merksemd eller ikkje er registrerte i nasjonale databasar. Døme kan vere område der skred jamleg går og område som jamleg blir oversvømt. Lokalkunnskapen omfattar ei brei forståing av naturlege og tradisjonelle aspekt, og bidreg med detaljar som er avgjerande for nøyaktige og relevante klimarisikovurderingar.

9.2 Datagrunnlag fysisk naturrisiko

Hente inn lokalkunnskap

Det er mykje kunnskap i lokalsamfunnet om lokal natur og samanhengar. Rett brukt kan de gi ny og betre kunnskap, betre grunnlag for å ta avgjersle og auka tillit og legitimitet til prosessane og planane. Det kan vere kunnskap om bruk, om artar og lokal natur som ikkje er registrert i databasar, kunnskap om farar og kor ein må vere særleg merksam, t.d. kor det er vanleg at det blir oversvømmelser, kor fokkskavlanne legg seg i snøvêr, kor er dei gode hausteplassane for sopp og bær, og mykje anna.

Det er mange ulike metodar for å hente inn lokal kunnskap. Alt frå folkemøtar, kontakt med lokale organisasjonar og ressurspersonar, oppsøke brukarar, offentlege høyringar, ulike typar workshops osv.

Viss ein ikkje har tenkt å bruke lokalkunnskap, bør ein heller ikkje be om innspel, det vil vere tidssløsing, både for kommunen og dei som gir innspel.

Kvantitative data frå ulike kjelder

Det finnes ei rekke ulike kjelder som har relevante data og statistikk om natur og naturtap, og dei siste åra er det samla og tilgjengeleggjort mykje data digitalt frå mange ulike kjelder.⁸¹ Mykje data er opent tilgjengelege mens einskilte data må ein be om særleg innsyn i.

Nedenfor er eksemplar på datakjelder, og langt frå ei komplett liste. Ein stad å starte kan være med lokale data som kommunen sjølv sit på, t.d. data frå naturkartlegging, data samla inn i arbeidet med kommuneplanar, både frå samfunnsdel og arealdel, inkludert reguleringsplanar og dispensasjonar. Fleire fylkeskommunar har kome langt i å samle data i arealrekneskap, og det gir tilgang til mykje gode data.

Eksemplar på datakjelder er:

- Egne kommunale data
 - o Kommuneplanar, kunnskapsgrunnlag, data frå arealdel, og reguleringsplanar, sjå også på dispensasjonar.
 - o Eigne naturkartleggingar t.d. i samband med naturmangfaldsplan.
 - o Sjekk kva som finnes i arkiv av «eldre» naturkartleggingar, aktsomheitsvurderingar og faresonekartleggingar som er utført ved tidlegare store og mindre tiltak og utbyggingar t.d. av veger, linjenett, kraftutbyggingar.
- Fylkesatlas, t.d. [Fylkesatlas Vestland](#)
- Fleire fylker utviklar arealrekneskap. T.d. Vestland fylkeskommune koplar stadig på nye datasett, [Arealrekneskap - Vestland fylkeskommune](#).
- [Økologiske grunnkart](#)
- Artsdatabanken [Natur i Norge 3.0 - Natur i Norge](#)
- Miljødirektoratet har mange ulike hjelpemidlar som kan nyttast, t.d.
 - o [Naturbase: Natur og miljø på kart - miljødirektoratet.no](#)
 - o Miljøstatus [Norges klima- og miljømål](#)
 - o [Arter og naturtyper - miljødirektoratet.no](#)

⁸¹ Kartlegging av natur inngår i større faglege diskusjonar, og det er ikkje etablert ein felles forståing, og i Noreg er det særleg to ulike tilnærmingar. Den eine tradisjonen forvalta av Miljødirektoratet, dei forvaltar NIN-kartlegging i Artsdatabanken og har utarbeidd ei rettleiing for registrering (Kartleggingsinstruks (Veileder M2209I2024, [Kartleggingsinstruks: Kartlegging av terrestriske naturtyper etter NiN2 - miljødirektoratet.no](#)) og Naturbasen ([Naturbase: Natur og miljø på kart - miljødirektoratet.no](#)) og har meir fokus på naturmangfald og bevaring. Den andre tradisjonen forvalta av Landbruksdirektoratet, og dei har fokus på ressursgrunnlaget i jord- og skogbruk og bruker metodikkar meir direkte tilpassa landbruket, og særleg skogbruk. Landbruksdirektoratet har ein [Veileder-MiS NiN-1.pdf](#) som omfatta miljøregistrering i skog (MiS), det forklarast korleis desse registreringane skal konverteres til NIN, samstundes som MiS-metodikken ivaretas. Landbruksdirektoratet har også utarbeida «Retningslinjer for revisjon av miljøregistreringar» ([Innledning - Landbruksdirektoratet](#)) og det skal brukast av Statsforvalterne i vurdering av tilskot til skogeigarane.

- o [Forurensning og støy - miljodirektoratet.no](https://miljodirektoratet.no)
- o Utslipp til jord [Grunnforurensningsdatabasen](https://grunnforurensningsdatabasen.no)
- o Utslipp til luft <https://www.norskeutslipp.no/>
- Forureining og utslipp til vann, <https://www.vannportalen.no/>
 - o tilstand i vassførekomst: <https://vann-nett.no/waterbodies/0280021000-1-C/factsheet/summary>
- NVE bidreg med kartlegging av flaumsoner, skred i bratt terreng og overvatn.
 - o [Status for kartlegging av flomsoner og skred i bratt terreng](https://nve.no/tema/forurensning-og-utslipp/forurensning-og-utslipp-til-vann)
 - o Aktsomhetskartlegging og faresonekartlegging av skredfare [Om kartlegging av skredfare i bratt terreng - NVE](https://nve.no/tema/forurensning-og-utslipp/forurensning-og-utslipp-til-vann)
 - o [NVE Veileder 2/2023:Kartlegging av fare fra overvann](https://nve.no/tema/forurensning-og-utslipp/forurensning-og-utslipp-til-vann)
- Statistisk sentralbyrå, har mykje tilgjengeleg statistikk der mykje er på kommunenivå. I statistikkbanken er «natur og miljø» eit eige tema som dekkjer areal, avfall, forureining og klima, miljøregnskap og vann og avløp. Sjølv om fleire av desse statistikk-kjeldene ikkje er fordelt etter kommune, kan det vere relevante data å hente inn.
 - o <https://www.ssb.no/statbank/>
 - o <https://www.ssb.no/natur-og-miljo>

Som illustrasjonar på meir populære framstillingar kan nemnast t.d.:

- Miljøorganisasjonen SABIMA har laga ei oversikt der dei rangerer kommunar etter 29 ulike indikatorar som dei bruker til å vurdere korleis naturen blir ivareteke. Indikatorane deles i fire tema; «planlagt utbygging», «satsing på natur», «beskytte natur» og «dispensasjonar», det har også ei «samanlagt» liste. Samla gir dei Årdal plass 39 av norske kommunar, [Naturkampen 2023](https://naturkampen.sabima.no/kommune/4643).
 - o Kjelde: <https://naturkampen.sabima.no/kommune/4643> (lasta ned 18.3.2025)
- NrK sin serie «Norge i rødt, hvitt og grått» gav illustrative eksemplar på inngrep og nedbygging av natur. <https://www.nrk.no/dokumentar/xl/nrk-avslorer-44.000-inngrep-i-norsk-natur-pa-fem-ar-1.16573560> Også i desse NrK-sakene er det mogleg å søke opp kor mykje natur dei ulike kommunane har bygd ned, og det var ei eiga NrK sak om dei kommunane som har bygd ned størst areal. <https://www.nrk.no/spesial/norge-i-rodt-hvitt-og-gratt-kristiansand-har-bygd-ned-mest-1.16762816>

- Fleire fylke har etablert regionale databasar, [Fylkesatlas Vestland](#)
- Fleire fylker utviklar arealrekneskap. T.d. Vestland fylkeskommune koplar stadig på nye datasett, [Arealrekneskap - Vestland fylkeskommune](#).
- [Økologiske grunnkart](#)
- Artsdatabanken [Natur i Norge 3.0 - Natur i Norge](#)
- Miljødirektoratet har mange ulike hjelpemidler som kan nyttast, t.d.
 - [Naturbase: Natur og miljø på kart - miljødirektoratet.no](#)
 - Miljøstatus [Norges klima- og miljømål](#)
 - [Arter og naturtyper - miljødirektoratet.no](#)
 - [Forurensning og støy - miljødirektoratet.no](#)
- NVE bidreg med kartlegging av flomsoner, skred i bratt terreng og overvatn.
 - [Status for kartlegging av flomsoner og skred i bratt terreng](#)
 - Aktsomhetskartlegging og faresonekartlegging av skredfare [Om kartlegging av skredfare i bratt terreng - NVE](#)
 - [NVE Veileder 2/2023:Kartlegging av fare fra overvann](#)
- Statistisk sentralbyrå, har mykje tilgjengeleg statistikk der mykje er på kommunenivå. I statistikkbanken «natur og miljø» eit eige tema som dekker areal, avfall, forureining og klima, miljørekneskap og vatn og avløp, sjå t.d. <https://www.ssb.no/statbank/>