

RAPPORT

2026

Helsekonsekvenser av klimaendringer i Norden

En kunnskapskartlegging

Helsekonsekvenser av klimaendringer i Norden:

En kunnskapskartlegging

Utgitt av	Folkehelseinstituttet
Tittel	Avdeling for luftkvalitet og støy
English title	Helsekonsekvenser av klimaendringer i Norden: en kunnskapskartlegging
Ansvarlig	Health Impacts of Climate Change in the Nordic Region: A Scoping Review
Forfattere	Guri Rørtveit, direktør Ernst Kristian Rødland, Folkehelseinstituttet (FHI) Gunn E. Vist, FHI Anita von Krogh, FHI Norun Hjertager Krog, FHI Liliana Vázquez Fernández, FHI Håkon Valen, FHI
ISBN	978-82-8406-546-5
Publikasjonstype	Forskningskartlegging
Antall sider	53 (inklusive to vedlegg)
Oppdragsgiver	Helse og Omsorgsdepartementet
Emneord	Klimaendringer, helsekonsekvenser, Norden, kunnskapskartlegging, forskningskart
Sitering	Rødland EK, , Vist GE, von Krogh A, Krog NH, Vázquez Fernández L, Valen H. Helsekonsekvenser av klimaendringer i Norden: en kunnskapskartlegging [Health impacts of climate change in the Nordic region: a scoping review]. Oslo: Folkehelseinstituttet; 2026.

Innhold

INNHold	3
HOVEDBUDSKAP	4
KEY MESSAGES	5
FORORD	6
INNLEDNING	7
Bakgrunn: Helsekonsekvenser av klimaendringer	7
Hvorfor er det viktig å utarbeide dette forskningskartet?	7
Mål og delmål	7
METODE	8
Prosjektplan	8
Inklusjonskriterier	8
Eksklusjonskriterier	9
Litteratursøk	9
Utvelging av studier	9
Avvik fra protokoll	10
RESULTATER	11
Resultater av litteratursøket og utvelgelse av studier	11
Studiekarakteristika	13
Interaktivt forskningskart	26
DISKUSJON	28
Hovedfunn	28
Styrker og begrensninger ved kunnskapskartleggingen og forskningskartene	29
REFERANSER	31
VEDLEGG 1: SØKESTRATEGI	33
VEDLEGG 2: KODEBOK KLIMA OG HELSEKONSEKVENSER	49

Hovedbudskap

Vi har gjennomført en kunnskapskartlegging ved hjelp av systematiske metoder for å lage forskningskart over litteratur om helsekonsekvenser av klimaendringer i Norden. Kartleggingen identifiserte 385 primærstudier fra minst ett nordisk land og 264 oversiktsartikler. Resultatene viser at forskning på direkte helsekonsekvenser av klimaendringer i Norden er begrenset. De fleste av primærstudiene om direkte helsekonsekvenser omhandlet temperaturrelatert mortalitet og infeksjonssykdommer, blant annet flåttbårne sykdommer. Når det gjelder indirekte helsekonsekvenser, dominerte studier relatert til matsikkerhet og vanntrygghet.

Forskningskartene gir en oversikt over områder med mye, noe eller ingen vitenskapelig dokumentasjon. De viser imidlertid ikke kvaliteten på studiene, eller størrelsen på eller alvorlighetsgraden av helsekonsekvensene. Kunnskapskartleggingen gir et bilde av eksisterende kunnskap og kan være et viktig grunnlag for risikovurderinger og sårbarhetsanalyser. Arbeidet avdekker også kunnskapshull og konkluderer med at det er behov for oversiktsartikler av høy kvalitet for flere av de mest sentrale utfordringene.

Tittel:

Helsekonsekvenser av klimaendringer i Norden: en kunnskapskartlegging

Utgiver

Folkehelseinstituttet

Litteratursøket avsluttet

Februar 2024, oppdatert søk i Web of Science juni 2025.

Fagfelleevaluering:*Eksterne fagfeller:*

Erlend Tuseth Aasheim,
Helsedirektoratet, Oslo

Carsten Schwermer,
Vann og avløpsetaten, Oslo

Key messages

We conducted a knowledge mapping using systematic methods to create research maps of literature on the health impacts of climate change in the Nordic region. The mapping identified 385 primary studies from at least one Nordic country and 264 review articles. The results show that research on the direct health impacts of climate change in the Nordic region is limited. Most primary studies addressing direct health impacts focused on temperature-related mortality and infectious diseases, including tick-borne illnesses. Regarding indirect health impacts, studies related to food security and water safety were predominant. The research maps provide an overview of areas with substantial, limited, or no scientific documentation. However, they do not indicate the quality of the studies or the magnitude and severity of the health impacts of climate change. The knowledge mapping offers a snapshot of existing knowledge and can serve as an important basis for risk assessments and vulnerability analyses. The work also reveals knowledge gaps and concludes that high-quality reviews are needed for several of the most critical challenges

Title: Health Impacts of Climate Change in the Nordic Region: A Scoping Review

Publisher:
The Norwegian Institute of Public Health (NIPH)

Updated:
Search conducted in February 2024, updated in Web of Science June 2025.

Peer review:

External reviewer:

Erlend Tuseth Aasheim,
Directorate of Health, Oslo

Carsten Schwermer,
Agency for Water and Wastewater Services, Oslo

Forord

Område for klima og miljø, Avdeling for luftkvalitet og støy, Folkehelseinstituttet (FHI), fikk i desember 2023 i oppdrag av Helse og Omsorgsdepartementet å utføre en kartlegging av helsekonsekvenser av klimaendringer i Norge. For å sikre at kunnskapskartleggingen inkluderer den mest relevante kunnskapen for norske forhold har arbeidsgruppen valgt å avgrense denne til forskning som omfatter de nordiske landene. Oppdraget innebærer å gjøre et systematisk litteratursøk og lage et kart over forskningslitteraturen knyttet til sammenhengen mellom klimaendringer og menneskers helse. Forskningskartet inkluderer lenker til interaktive kart som gir en oversikt over studiekarakteristika og helseutfall beskrevet i denne rapporten.

Bakgrunnen for dette oppdraget er helseprogrammet (HP) som ble lansert på FNs 26. klimakonferanse, Conference of the Parties (COP), i Glasgow i 2021. COP26HP (World Health Organization, n.d.) er forpliktelser som de enkelte helsemyndighetene i de ulike landene har inngått ovenfor egen befolkning.. De ikke bindende forpliktelsen som Norge har signert, innebærer blant annet: 1) å gjennomføre en sårbarhets- og risikovurdering av helsetrusler forårsaket av klimaendringer i de respektive medlemslandene, 2) å utvikle en nasjonal tilpasningsplan for helsesektoren, og 3) for land med behov å forplikte seg til å bruke sårbarhets- og risikovurderingen og tilpasningsplanen for å legge til rette for finansiering av klimatilpasning av helsesektoren.

Finansiering

Det er ikke gitt midler spesielt til dette oppdraget.

Arbeidsgruppen

Ernst Kristian Rødland (prosjektleder): Avdeling for luftkvalitet og støy, FHI

Håkon Valen: Avdeling for luftkvalitet og støy, FHI

Anita von Krogh: Avdeling for akutte forgiftninger, FHI

Gunn E. Vist: Avdeling for vurdering av tiltak, Avdeling for luftkvalitet og støy, FHI

Norun Hjertager Krog: Avdeling for luftkvalitet og støy, FHI

Liliana Vázquez Fernández: Avdeling for luftkvalitet og støy, FHI

Marit Johansen, Avdeling for Global Helse, FHI

Takk til eksterne fagfeller Erlend Tuseth Aasheim og Carsten Schwermer som har gått gjennom rapporten og gitt innspill til denne kunnskapskartleggingen.

Folkehelseinstituttet tar det fulle ansvaret for innholdet i rapporten.

Kristine Bjerve Gutzkow
avdelingsdirektør

Ernst Kristian Rødland
prosjektleder

Innledning

Bakgrunn: Helsekonsekvenser av klimaendringer

Klimaendringer skjer og blir sammen med forurensning og tap av biologisk mangfold kalt «the triple planetary health crisis» (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2022). Disse er anerkjent som blant de største truslene mot menneskers helse globalt (World Health Organization 2019). Klimaendringers konsekvenser for menneskers helse kan beskrives som direkte eller indirekte (Di Napoli et al., 2022). De direkte konsekvensene er for eksempel når personer rammes av ekstreme, klimarelaterte hendelser som hetebølger, flom, skogbrann og ras. De indirekte konsekvensene beskriver når klimaendringer påvirker miljø og økosystemer slik at disse endringene blir en trussel mot menneskers helse og velvære. Eksempler på sistnevnte er truet mat- og vannsikkerhet, men kan også omfatte klimaendringers påvirkning på samfunnsstrukturer eller uønskete effekter av klimatiltak. I denne rapporten er denne forståelsen av direkte og indirekte effekter lagt til grunn. Klimaendringer er dokumentert å påvirke en rekke, kjente determinanter for helse, og det er viktig å forstå hvordan klimaendringer påvirker helse, både direkte og indirekte.

Hvorfor er det viktig å utarbeide dette forskningskartet?

En omfattende oversikt over eksisterende kunnskap og tilgjengelig litteratur er viktig for å gjennomføre risikovurderinger og sårbarhetsanalyser om mulige helsekonsekvenser forårsaket av klimaendringer. Dette arbeidet avdekker forskningen som finnes på de ulike områdene, og hvor det er mangel på kunnskap.

Mål og delmål

Mål: Å kartlegge den eksisterende, vitenskapelige litteraturen om klimaendringers konsekvenser for menneskers helse i de nordiske landene. For å strukturere kartleggingen av primærstudiene deles de inn i tre hovedkategorier basert på hvordan de kobler klimavariabler til helsekonsekvenser:

1. Studier som rapporterer eller predikerer én eller flere klimavariabler, scenarier eller hendelser med en direkte helsekonsekvens over tid.
2. Studier som rapporterer eller predikerer én eller flere klimavariabler, scenarier eller hendelser med en indirekte helsekonsekvens over tid.
3. Studier som ikke rapporterte på både en eller flere klimavariabler, scenarier eller hendelser over tid og en direkte eller indirekte helsekonsekvens over tid.

Metode

Prosjektplan

Utarbeidelsen av forskningskartet er gjennomført i tråd med protokollen (Rødland et al., 2024) og Folkehelseinstituttets metodehåndbok 'Slik oppsummerer vi forskning' (Folkehelseinstituttet, n.d.).

Inklusjonskriterier

Vi brukte følgende inklusjonskriterier:

Populasjon:	Studier med funn som direkte eller indirekte kan påvirke menneskers helse.
Eksponering:	Ekstreme værhendelser, temperatur (hetebølger, kuldebølger, langvarig endring av temperatur), nedbør, tørke, ras/skred, nullføre, vann- og matsikkerhet, tvungen forflytning, og annet.
Sammenligning:	Ingen begrensning
Utfall:	Alle helseutfall
Sted/setting:	Alle steder definert som i Norden. Grønland er inkludert som en del av Danmark.
Studiedesign:	Systematiske oversikter og primærstudier med innsamling av data over 12 måneder.
Publikasjonsår:	Uten begrensninger
Språk:	Engelsk, norsk, svensk og dansk

Vi har i tillegg valgt å inkludere studier som har undersøkt mental helse knyttet til klimaendringer også når de har hatt et tversnittdesign eller vært kvalitative undersøkelser. Begrunnelsen for dette er at disse studiene typisk har vært i form spørreundersøkelser om endringer som har skjedd over tid, om klimarelaterte hendelser eller om bekymringer for fremtiden.

Det ble funnet en rekke publikasjoner som ikke rapporterer på både en klimavariabel og/eller direkte eller indirekte helsekonsekvenser over tid. Vi har valgt å inkludere denne kategorien i kunnskapskartleggingen, da slike arbeider kan være nyttige for å si noe om helsekonsekvensen av endringer i en klimavariabel eller hendelse, selv om de ikke rapporterer på endringer over tid. Publikasjoner om ekstremhendelser som flom eller hetebølger er eksempler på dette. I denne kategorien er det også flere arbeider hvor forfatterne ikke knytter sine funn til klimaendringer av ulike årsaker, men arbeidene rapporterer på en eller flere av de definerte klimavariablene og en direkte og/eller en indirekte helsekonsekvens definert for dette arbeidet.

Eksklusjonskriterier

Studier som ikke rapporterer på direkte eller indirekte helsekonsekvenser av klimaendringer ble ekskludert. Studier som hadde mindre en 12 måneders oppfølgings- eller innsamlingstid ble ekskludert med unntak som beskrevet over.

Litteratursøk

Søk i databaser

Bibliotekar Marit Johansen utarbeidet en søkestrategi (Vedlegg 1) i samarbeid med prosjektgruppen og utførte søkene. Bibliotekar Gyri Hval fagfellevurderte søkestrategien. Søket ble avsluttet i februar 2024 og inkluderte søk i følgende databaser:

- Ovid MEDLINE
- Embase
- Web of Science
- CENTRAL
- Epistemonikos
- PsycInfo
- Global Health
- BASE

I tillegg ble det søkt i OpenAlex ved bruk av EPPI-reviewer.

På bakgrunn av en feil i det opprinnelige søket ble ett nytt søk i Web of Science utført juni 2025.

I tillegg ble referanser fra inkluderte systematiske gjennomganger gått gjennom.

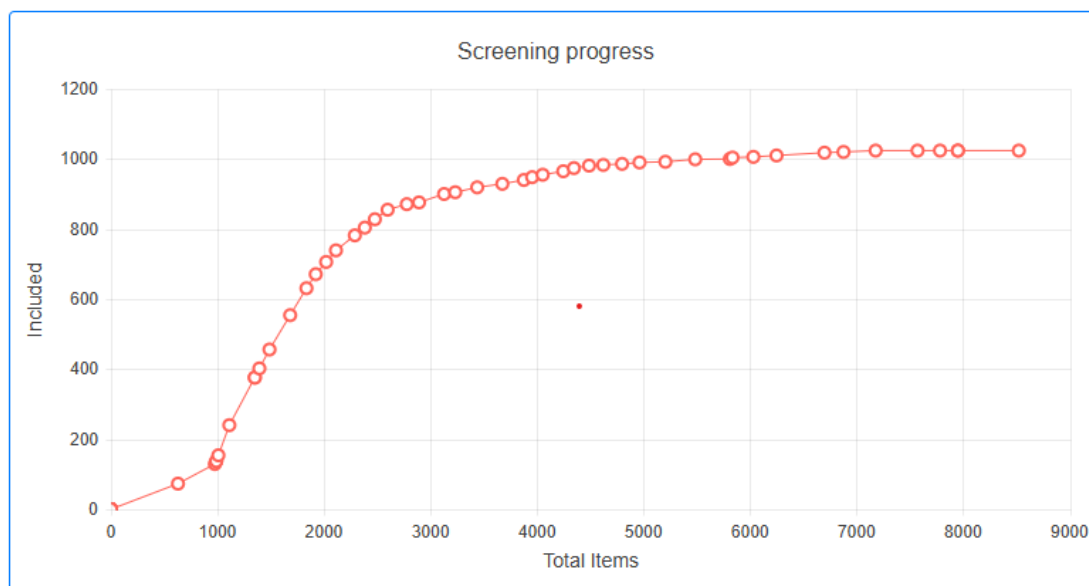
Utvelging av studier

Gjennomgang av publikasjoner på tittel og abstrakt ble gjort av to og to prosjektmedarbeidere fra arbeidsgruppen uavhengig av hverandre. Alle artikler inkludert for gjennomgang i fulltekst ble gått gjennom av forfattere fra kjerneteamet i par, slik at alle artikler inkludert er blitt vurdert av minst to personer. Uenigheter ble løst ved konsensus etter diskusjon i kjerneteamet. Artiklene som ble inkludert som fulltekst ble kodet etter kodeboken. Informasjon om hele referansen ble samlet, inkludert når og hvor og hvordan den ble gjennomført, hvilken type klimahendelse, populasjon påvirket og de helsemessige konsekvensene klimaendringer ble koblet til.

Vi brukte EPPI-Reviewer versjon 6 (Thomas et al., 2023) og «priority screening» som er en maskinlæringsfunksjon for å hjelpe til med å vurdere titler og abstrakt mer effektivt. Totalt ble 9692 artikler gjennomgått på tittel- og abstraktnivå med denne funksjonen.

Det var tenkt å avslutte gjennomgangen på fulltekst når ingen nye relevante artikler ble funnet, vist ved avflatning av kurven i EPPI-reviewer (Figur 1), men dette inntraff så

langt ut i arbeidet at alle artikler inkludert på tittel og abstrakt ble gjennomgått i fulltekst. Priority screening funksjonen ble ikke benyttet for de artiklene som ble identifisert i det oppdaterte søket i juni 2025.



Figur 1: Figur viser oversikt over antall artikler gjennomgått på abstrakt nivå på x-aksen mot antall artikler inkludert på y-aksen.

Avvik fra protokoll

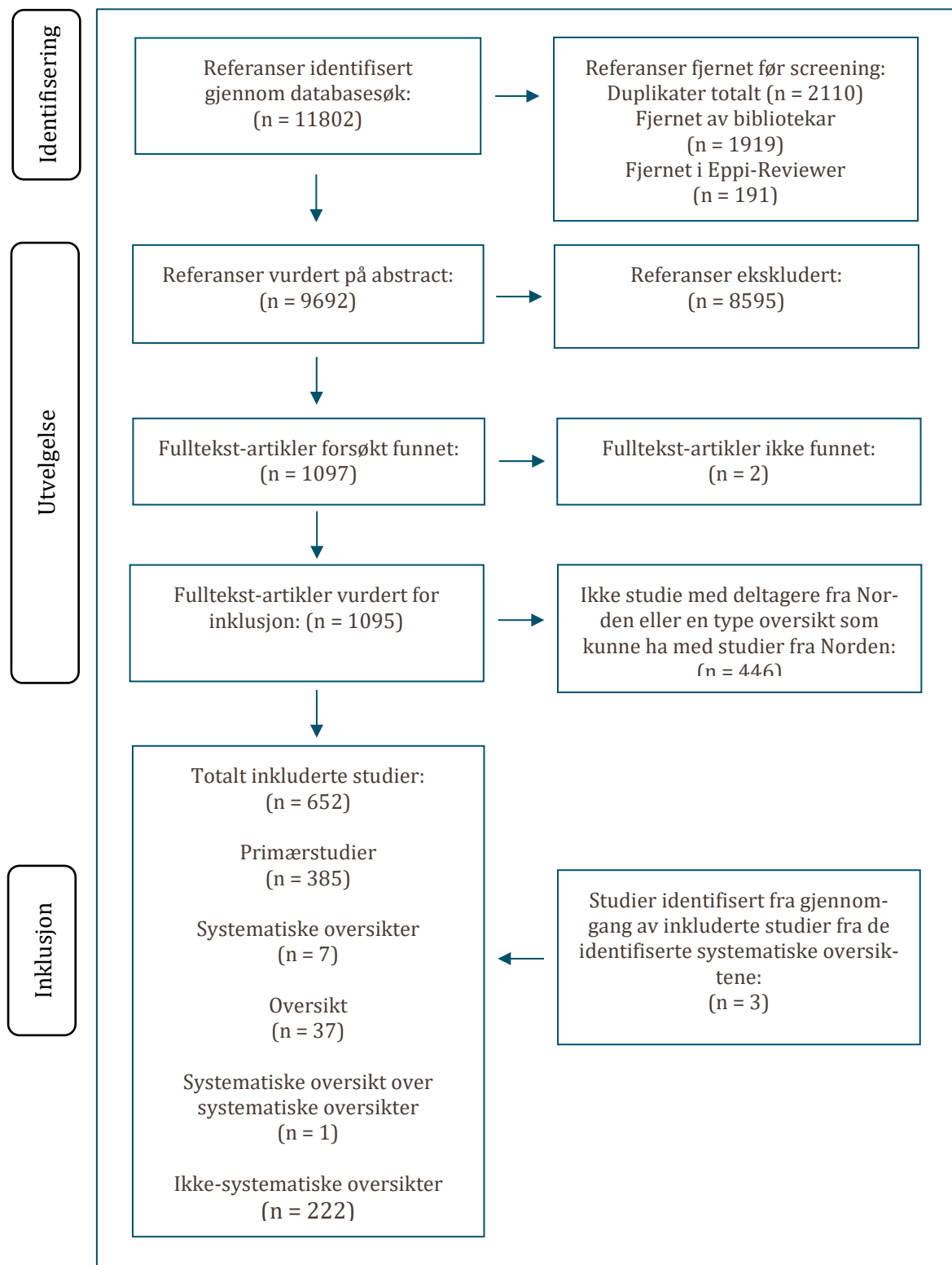
Det ble ikke utført søk etter rapporter og andre arbeider fra institusjoner som WHO, IPCC, den svenske folkehälsomyndigheten eller tilsvarende.

Tverrsnittstudier/prevalensstudier ble ekskludert med unntak for mental helse som beskrevet under inklusjonskriterier.

Resultater

Resultater av litteratursøket og utvelgelse av studier

Det ble identifisert 11802 referanser i det systematiske litteratursøket (vedlegg 1). Etter fjerning av duplikater ble 9692 vurdert på overskrift og sammendrag, og 1095 ble vurdert i fulltekst. Av disse ble 649 publikasjoner inkludert, 385 klassifisert som primærstudier og 264 som en type oversiktsstudie. Syv ble klassifisert som systematiske oversikter, og ved gjennomgang av de inkluderte studiene i disse ble ytterligere tre studier inkludert som ikke var identifisert i det systematiske litteratursøket. Totalt ble 652 publikasjoner inkludert (figur 2).



Figur 2: Flyttdiagram over utvelgelse av studier.

Primærstudier som ble gjennomgått i fulltekst ble inndelt i tre, overordnede kategorier:

1. De som rapporterte eller predikerte på en eller flere klimavariabler/scenarier/hendelse og en direkte helsekonsekvens over tid. Denne kategorien inneholder studier som har rapportert på en helsekonsekvens i sammenheng med en eller flere av klimavariablene eller hendelsene definert i kodeboken.
2. De som rapporterte eller predikerte på en eller flere klimavariabler/scenarier/hendelser og en indirekte helsekonsekvens over tid. Her finnes studier som ikke direkte har rapportert på en helsekonsekvens som infeksjon, mortalitet, traume og lignende, men de har rapportert på mulig sammenheng mellom en klimavariabel/scenarie/hendelse og en indirekte helsekonsekvens definert som blant annet matsikkerhet, vannsikkerhet og utbredelse av flått. Det vil si endringer som kan gi helsekonsekvenser, men at helsekonsekvensen(e) ikke er studert eller kvantifisert i arbeidet. Noen arbeider rapporterte både på direkte og indirekte helsekonsekvenser.
3. De som ikke rapporterte på både en eller flere klimavariabler/scenarier/hendelser over tid og en direkte eller indirekte helsekonsekvens over tid. I denne sistnevnte kategorien finnes det en rekke arbeider hvor forfatterne ikke knytter sine funn til klimaendringer av ulike årsaker, men arbeidene er inkludert da de rapporterer på en eller flere av de definerte klimavariablene og en indirekte og/eller en direkte helsekonsekvens. Typisk eksempel vil være en studie som har studert mortalitet ved endringer i temperatur, men som ikke knytter dette til klimaendringer.

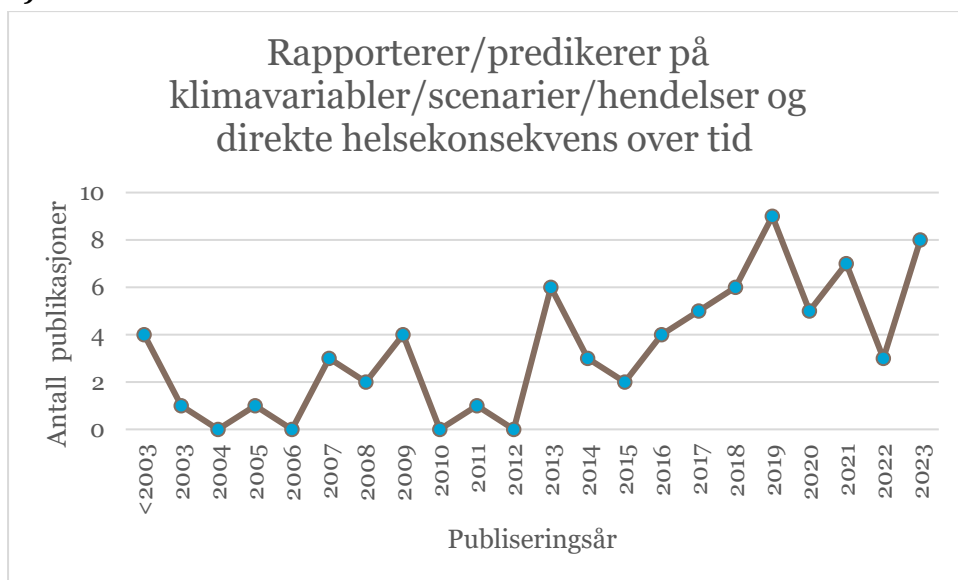
Oversiktsartikler ble inndelt etter om de var: 1) systematisk oversikter, 2) oversikter der forfatterne hadde utført søk i flere databaser, men manglet kvalitetsvurdering/risiko for skjevheter i de inkluderte studiene, 3) ikke-systematisk oversikter eller 4) systematisk oversikter over systematiske oversikter. Oversiktene ble kodet på om de rapporterte på direkte eller indirekte helsekonsekvens, eller begge deler, men det var ikke et krav til tidsaspektene på klimavariabel/scenarie/hendelse eller helsekonsekvensene som ble omtalt.

I forskning som vurderer utvikling eller effekter av et endret klima er det vanlig å se på perioder på 30 år eller mer. Svært få studier har vurdert endringer av helseutfall tilskrevet klimavariabler eller hendelser over en så lang tidsperiode. I denne rapporten er «over tid» definert som en periode på minst 12 måneder. Data som er samlet over flere år, men som er aggregert eller slått sammen til ett sentralt mål har vi valgt å definere som ikke over tid. I enkelte studier er data samlet inn over tid, men de er ikke presentert på en måte som kan avdekke en endring og studiene er derfor klassifisert som ikke over tid.

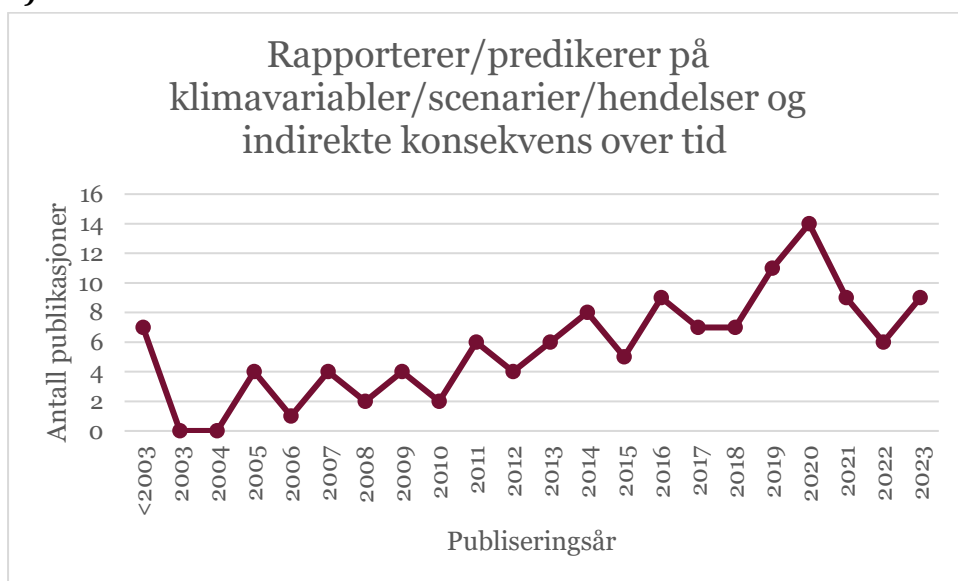
Oversikt over antall primærstudier og når de ble publisert

Vi fant 385 primærstudier som inkluderte Norden eller rapporterte fra minst ett land i Norden. Som vist i figurene har det vært en økning i antall slike publikasjoner de siste 20 årene.

A)



B)



c)



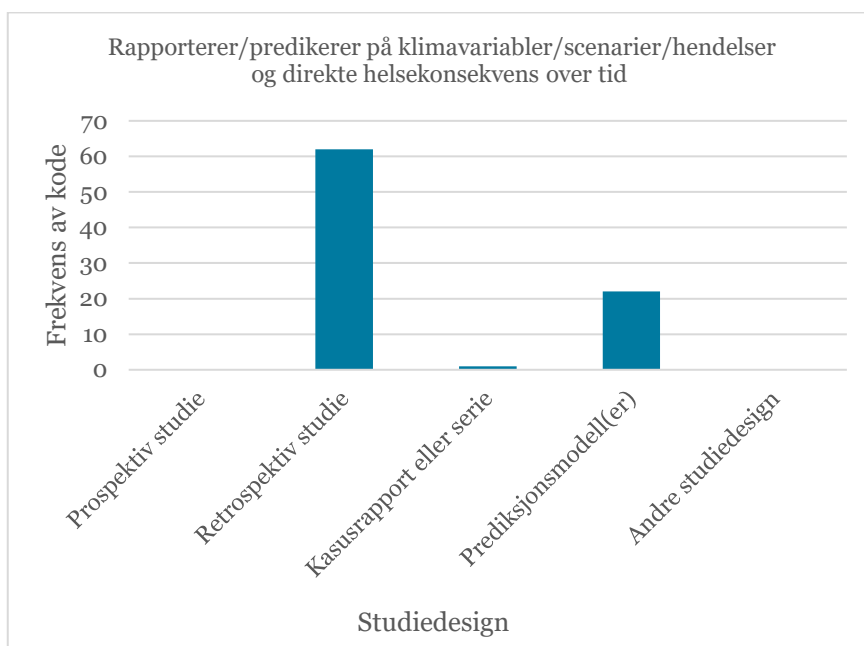
2

Figur 3: Figurene viser antall primærstudier fra Norden fordelt etter publiseringsår for de ulike kategoriene (n=385). A) viser antall primærstudier per år (N=74) som rapporterte/predikerte på klimavariabel/hendelser og direkte helsekonsekvens over tid. B) viser antall primærstudier per år (n=127) som rapporterte/predikerte på klimavariabel/hendelser og indirekte konsekvens over tid. C) Viser antall primærstudier per år (n=187) som ikke rapporterte på både direkte eller indirekte helsekonsekvens og klimavariabel/hendelser over tid. Det var tre studier som ble kodet i både kategori A og B.

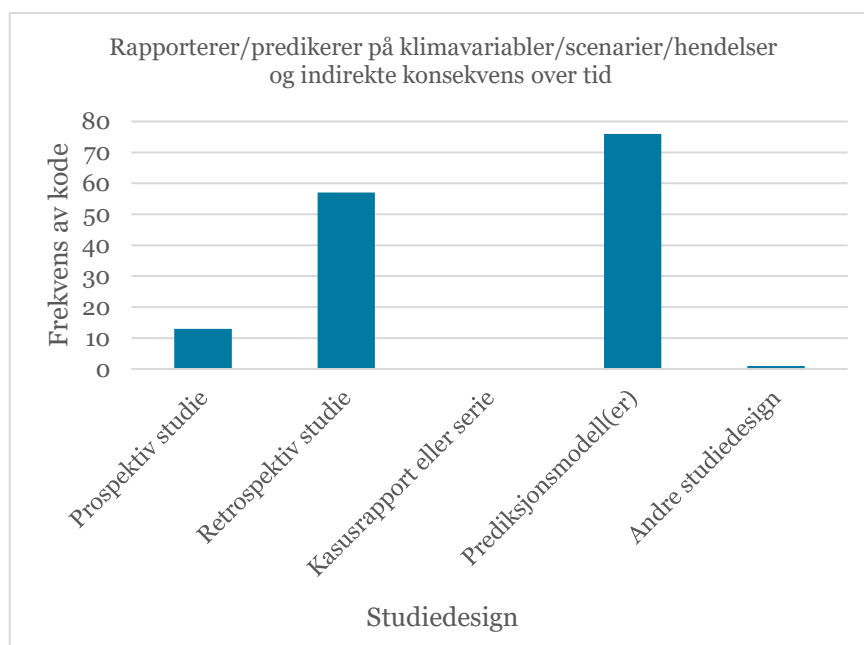
Primærstudiernes studiedesign

De inkluderte primærstudiene benyttet ulike studiedesign fordelt på tre overordnede kategorier (figur 4). Retrospektive studier og studier som modellerte effekten av klimaendringer fremover i tid dominerte. Flere av arbeidene var en kombinasjon av flere studiedesign. Dette er naturlig da man ofte har et behov for å samle inn historiske data om ulike klimavariabler og direkte og/eller indirekte helseeffekter, for deretter å kunne modellere effekten av disse på ulike utfall fremover i tid. Tverrsnittstudier var kun inkludert i denne rapporten for problemstillinger som undersøkte mental helse i relasjon til klimaendring.

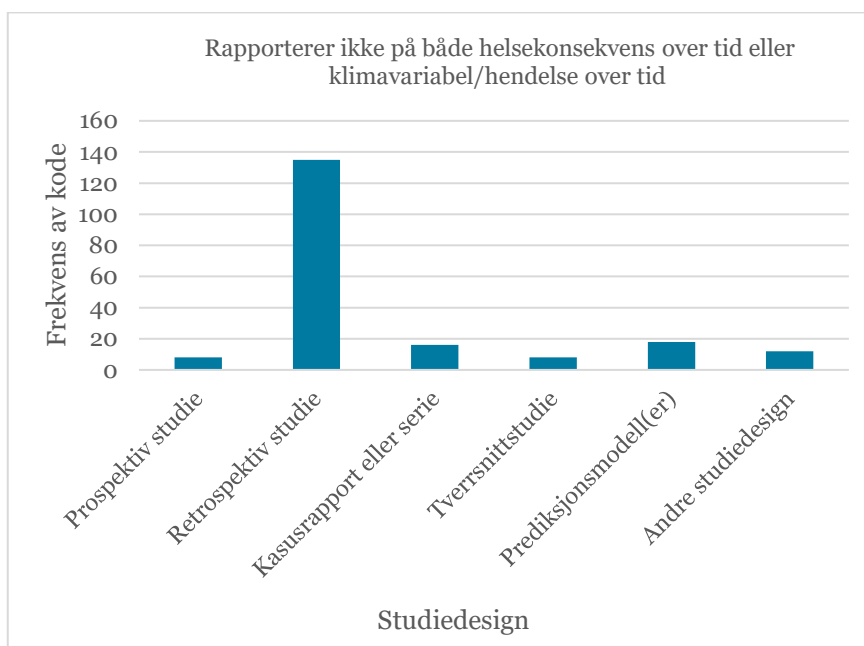
A)



B)



c)



Figur 4: De ulike studiedesign benyttet for primærstudiene identifisert fra Norden (N = 391). Noen studier inkluderer mer enn ett studiedesign, antall koder er derfor ikke identisk med antall publikasjoner. A) viser studiedesign for de primærstudier (N=74) som rapporterte/predikerte på klimavariabel/scenarie/hendelse og direkte helsekonsekvens over tid. B) viser studiedesign for primærstudier (n=127) som rapporterte/predikerte på klimavariabel/scenarie/hendelse og indirekte konsekvens over tid. C) Viser studiedesign for primærstudier (n=187) som ikke rapporterte på både direkte eller indirekte helsekonsekvens og klimavariabel/hendelser over tid,

Publikasjoner som rapporterer på både minst en klimavariabel og direkte helsekonsekvens over tid.

Vi inkludert 74 studier som rapporterte på en eller flere klimavariabler, hendelser eller scenarier over tid og direkte helsekonsekvens(er). Tre av studiene rapporterte både på direkte og indirekte helsekonsekvens. For en oversikt over hvilke helsekonsekvenser samt hvilke klimavariabler det ble rapportert på, se tabell 1. Det er ikke nødvendigvis slik at klimavariabelen(e) og helsekonsekvensen(e) er behandlet i samme analyse i studiene, men at det finnes data i arbeidet om både klimavariabelen(e) og helsekonsekvensen(e) rapportert over tid.

For studier kodet som prediksjonsmodell ble det kodet inn både klimavariabel predikert og om det ble benyttet et klimascenarie for prediksjonen. Kodene kan derfor være overlappende. Der det ikke fremkom tydelig hvilke klimavariabler som ble predikert, ble det kun kodet for klimascenarie.

Tabell 1: Tabellen viser antall koder for direkte helsekonsekvens og klimavariabel/scenarie/hendelse registrert.

	Lufttemperatur	Vanntemperatur	Nedbør	Overgangstemperatur	Hetebølge	Kuldebølge	Ekstremnedbør	Flom	Tørke	Landskred/snøskred	Klimascenarie	Annet
Luftveier og lunge	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Kardiovaskulærsystemet	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-
Sentralnervesystemet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fordøyelsessystemet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Immunsystemet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oral helse/sykdom	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyrer og urinveiene	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heteslag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Infeksjon	22	2	11	-	1	-	-	-	-	-	7	7
Feilernæring	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kreft	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Metabolske sykdommer	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Svangerskap	5	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Seksual helse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Traume/fysisk skade	1	-	1	3	-	-	-	-	-	1	-	-
Mental helse	3	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Mortalitet	33	-	5	-	10	7	-	2	1	1	11	2
Forgiftning	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sykdomsbyrde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Andre helsekonsekvenser	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	1

Temperatur

Det er funnet 65 publikasjoner som rapporterer på klimarelaterte temperaturendringer (lufttemperatur, vanntemperatur, overgangstemperatur, hete- og kuldebølge) og helseeffekter. Et flertall av publikasjoner som ser på sammenhengen mellom temperatur (all temperatur samlet) og helse rapporterte på mortalitet (n=37) eller infeksjonssykdom (n=24) knyttet til lufttemperatur. Studier som har sett på mortalitet knyttet til endringer i forekomsten eller utbredelsen av infeksjoner (n=4) er kodet inn i begge gruppene, som vil si at de både rapporterer på påvirkning på infeksjonssykdommer og på mortalitet.

Mortalitet er typisk vurdert i relasjon til gjennomsnittstemperatur over en periode, for eksempel hvilken effekt varmere somre har hatt og vil kunne ha i fremtiden. Det ble funnet tre artikler som presenterte data på total mortalitet koblet til økende gjennomsnittstemperaturer over en lang periode (1850-dd). I disse studiene er det også forsøkt korrigert for samfunnsutviklingen med for eksempel bedre hygieniske forhold og reduksjon i andre risikofaktorer for uhelse.

Overgangstemperatur er når temperaturen i løpet av et døgn veksler rundt 0°C med syklisk tining og frost. Dette kan øke risikoen for isdannelse etterfulgt av fall- og trafikkulykker. Vi fant tre artikler som rapporterte på sammenheng mellom overgangstemperatur og traumer.

Av de 24 publikasjonene som knyttet lufttemperatur til forekomsten av infeksjonssykdommer omhandlet flest infeksjoner som kan smitte fra dyr til mennesker, men klimændringers mulige påvirkning på infeksjonstilstander generelt og mat- og vannbårne infeksjoner var også omtalt. Kun to av publikasjonene vurderte vanntemperatur og infeksjoner, og knyttet de opp mot endret forekomst av bakterier som smitter i marint miljø.

Hete- og kuldebølger

Det ble funnet 13 publikasjoner som knyttet helsekonsekvenser til endret forekomst av hete- og/eller kuldebølger over tid. Av disse hadde 11 mortalitet som utfall, og 10 rapporterte data fra Sverige. Seks av publikasjonene omtalte både hete- og kuldebølger.

Studier som omtalte kun hetebølger og helsekonsekvensene av disse inneholdt både retrospektive data og modeller for hva som kan forventes. Endringer i hyppigheten av hvor ofte hetebølger skjer, endringer i demografiske forhold i de nordiske landene og spesielt påvirkning på utsatte grupper ble omtalt.

Nedbør

Seksten publikasjoner satt endringer i nedbør over tid i relasjon med sykdom eller skade. Kun en rapporterte kun på nedbør som klimavariabel, og hadde studert effekten av mye regn i nedslagsfeltet til drikkevann og forekomsten av vannbåren infeksjon. De resterende publikasjonene inkluderte nedbør som en av flere variabler, og det typiske var å bruke nedbør og temperatur som mål på klima eller vær. Elleve av publikasjonene inkludert i denne kategorien rapporterte påvirkning på infeksjonssykdommer, fem på mortalitet og enkeltstudier omtalte effekt på hhv. mental helse, hjertesykdom og traumer.

Vi fant ingen publikasjoner som hadde sett på hvordan endringer i forekomsten av ekstremnedbør over tid har påvirket menneskers helse direkte, men vi fant to publikasjoner som knyttet endringer i flom over tid til direkte helseutfall. Begge er omfattende

europaiske studier som har benyttet historiske data i utarbeidelse av prediksjonsanalyser over sannsynligheten for ekstreme hendelser, inkludert flom, i hele Europa. Den ene studien korrigerte for ulike sosio-økonomiske forhold.

Klimascenarier

Klimascenarier blir brukt for å predikere helsekonsekvenser av klimaendringer. Tjue publikasjoner er kodet inn i denne kategorien. Kun to av disse bruker kun scenariet som variabel, og oppgir ikke predikerte endringer i typiske klimavariabler som for eksempel temperatur eller nedbør. Arbeid som oppgir predikerte endringer i de vanlige klimavariablene, er også kodet for disse. Elleve av publikasjonene hadde mortalitet som helseutfall. Ni av disse koblet endringer i mortalitet til predikerte endringer i temperatur, mens en av artiklene knyttet klimaendringer til luftforurensning og helsekonsekvenser av dette. Syv publikasjoner fremskrev hvordan klimaendringer vil påvirke forekomsten av infeksjonssykdommer ved påvirkning på marint eller terrestrisk miljø, og fire av disse presenterte framskrivninger for hvordan klimaendringer påvirker leveområdene til insekter eller dyr som er vektorer for infeksjonssykdommer og endringer i forekomsten av disse sykdommene.

Typisk for disse publikasjonene er at de fremskriver for et stort antall land, men at et eller flere nordiske land er inkludert. Flere publikasjoner bruker også retrospektive data for validering av modellene som brukes, og det er typisk at flere klimascenarier og geografiske områder sammenlignes.

Publikasjoner som rapporterer på både minst en klimavariabel og en eller flere indirekte helsekonsekvenser over tid.

Det ble inkludert 127 studier i kategorien som rapporterte på en eller flere klimavariabler over tid og indirekte helsekonsekvens(er) (tabell 2). Tre av studiene rapporterte både på direkte og indirekte helsekonsekvens. For en oversikt over hvilke indirekte helsekonsekvenser samt hvilke klimavariabler det ble rapportert på, se tabell 2. Det er ikke nødvendigvis slik at klimavariabelen(e) og de indirekte helsekonsekvensen(e) er behandlet i samme analyse i studiene, men at det finnes data om disse i arbeidet som kan knyttes til predikert klimaendring eller omvendt. I denne kategorien som rapporterte på indirekte helsekonsekvenser var det et flertall av prediksjonsstudier, og mange framskrivninger baserte seg på ulike klimascenarier.

Tabell 2: Tabellen viser antall koder for indirekte helsekonsekvens og klimavariabel/scenarie/hendelse registrert.

	Lufttemperatur	Vanntemperatur	Nedbør	Overgangstemperatur	Hetebølge	Kuldebølge	Ekstremnedbør	Flom	Tørke	Landskred/snøskred	Klimascenarie	Annet
Vanntrygghet	12	4	14	-	-	-	1	1	-	-	14	3
Vannsikkerhet	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5	1
Mattrygghet	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	4	3
Matsikkerhet	31	28	13	-	-	-	-	1	-	-	22	14
Flått	11	-	6	-	-	-	-	-	-	-	9	3
Vektor/infeksjonsbærer (ikke flått)	3	1	2	-	-	-	-	-	-	-	2	4
Luftforurensning	6	1	4	-	-	-	-	-	-	-	7	4
Tvunget migrasjon/forflytning	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Annet	5	1	3	-	-	-	-	-	-	-	6	2

Temperatur

Den største kategorien av publikasjoner på klima og indirekte helsekonsekvens over tid var om temperatur og tilgang til eller kvalitet på mat. Det ble funnet 31 publikasjoner som rapporterte på lufttemperatur og matsikkerhet. Matsikkerhet, definert i dette arbeidet som tilgang til nok mat, ble av arbeidsgruppen brukt bredt, og inkluderer for eksempel artikler om hvordan fremskrevne klimaendringer kan påvirke dyrebestander som kan være mat for mennesker. Flere artikler er om mulig påvirkning på reinsdyrhold og dyrenes levekår, samt bestander av for eksempel fisk. Det er tilsvarende eksempler i kategorien vanntemperatur og matsikkerhet hvor det ble funnet 28 artikler, og tre var overlappende med lufttemperatur og matsikkerhet. Det ble i vårt søk funnet kun to artikler som koblet vanntemperatur med mattrygghet, og begge var om endringer av sirkulasjonen av kvikksølv i næringskjedene.

Vårt søk identifiserte 11 publikasjoner som rapporterte på hvordan lufttemperatur kan påvirke spredning av flått. Seks av disse publikasjonene inkluderte også mulige effekter av endringer i nedbør. Det ble også funnet enkelte artikler om andre vektorbårne infeksjoner som for eksempel om hvordan klimaet påvirker spredningen av *nephropatia epidemica*, en virusinfeksjon som overføres via smågnagere.

Totalt 18 publikasjoner rapporterte på hvordan endringer i luft- og/eller vanntemperatur over tid kan påvirke tilgang til og/eller kvaliteten på drikkevann. Elleve publikasjoner presenterte modeller for hvordan endring i klima kan påvirke vannkvaliteten, og to av disse predikerte også på tilgangen til drikkevann.

I kategorien over publikasjoner som rapporterer på et indirekte helseutfall over tid, ble det funnet fire artikler som rapporterte på spredning av pollen.

Nedbør

Totalt 31 publikasjoner rapporterer på endring i nedbør (inkludert flom, tørke og ekstremnedbør) over tid og påvirkning på mat- og vannsikkerhet/trygghet. Fjorten artikler analyserer eller predikerer hvordan kvaliteten på drikkevann kan påvirkes av endringer i nedbør, mens fem publikasjoner handler om hvordan klimaendringer kan innvirke på tilgangen til drikkevann. Tretten artikler diskuterer hvordan endringer i nedbør kan påvirke matproduksjon, enten direkte for eksempel ved endrete vekstforhold for korn og planter, eller mer indirekte ved effekter på levekårene til dyr som kan være mat som for eksempel reinsdyr.

Syv publikasjoner er kodet for å koble endringer i nedbør med utbredelse av flått og dermed flåttbårne sykdommer. Alle disse er også inkludert i kategorien om effekten av temperatur, og forsøker å beskrive eller predikere endringer i forekomsten av flått og flåttbårne sykdommer.

Klimascenarier

Alle publikasjonene som rapporterer på predikerte klimavariabler etter forskjellige klimascenarier er kodet inn for de respektive variablene når data på disse er oppgitt (som temperatur, nedbør etc.). Vi fant femten publikasjoner som kun benyttet klimascenariene som variabel, og de fleste av disse analyserte vekst- eller leveforhold for planter og dyr som variabel (økologisk nisje modellering). Enkeltstudier brukte luftforurensning (PM 2,5), sosioøkonomiske parametere eller liknende som variabel.

Typiske publikasjoner i denne kategorien er publikasjoner som brukte forskjellige scenarier til å modellere mulige endringer i vekstforhold for nyttevekster som korn og poteter, og publikasjoner som presenterte analyser på mulige konsekvenser for havbruk og fiske. Det ble også funnet publikasjoner som predikerte hvordan kvaliteten på eller tilgangen til drikkevann vil kunne bli under fremtidige klimascenarier.

Publikasjoner som ikke rapporterte på både en eller flere klimavariabler, scenarier eller hendelser over tid og en direkte eller indirekte helsekonsekvens over tid.

I forskning som analyserer utvikling eller effekter av klimaendringer er det vanlig å se på perioder på 30 år eller mer. I denne rapporten har vi valgt å definere «over tid» som en periode på minst 12 måneder. En rekke publikasjoner knytter helseutfall til klimaendringer uten at det presenteres data samlet inn over en periode på 12 måneder eller mer. Disse er inkludert og vurdert da de rapporterer på en eller flere kjente klimavariabler og indirekte eller direkte helseutfall. Typisk eksempel er helseeffekter av høy eller lav temperatur uten at det er knyttet til endringer i temperaturen over tid.

Temperatur

Det er funnet 134 publikasjoner om hvordan temperatur kan påvirke menneskers helse direkte eller indirekte uten at det er oppgitt data på temperaturen eller et helseutfall over tid. Publikasjoner i denne kategorien kan være av høy kvalitet og presentere viktig informasjon, og være sentrale for å forstå sammenhengen mellom klimaendringer og helse. De har likevel begrenset verdi som dokumentasjon på sammenhengen mellom klimaendringer over tid og menneskers helse i Norge.

Mortalitet er hyppigst benyttet som utfall, og 50 publikasjoner rapporterer på hvordan temperatur kan påvirke mortalitet. Flere publikasjoner benytter historiske data, og både effekter av lave og høye temperaturer er studert. For eksempel er studier om risiko for hjerteinfarkt under kuldebølger inkludert i denne kategorien. Av alle publikasjonene som rapporterte på mortalitet koblet til temperatur, presenterte 23 funn på hjerte-kar sykdom, og 12 på sykdommer i luftveiene. For eksempel har flere studert sannsynligheten for innleggelse på sykehus og hvor mange som døde som følge av hjerte- og/eller lungesykdom under varierende temperaturer.

Av 17 publikasjoner om hvordan temperatur kan påvirke infeksjonssykdommer, benyttet 15 lufttemperatur som klimavariabel. En artikkel rapporterte på vanntemperatur og undersøkte endringer i forekomsten bakterier som kan smitte via vann. Den hyppigst studerte infeksjonstilstanden var flåttbåren sykdom, men mulige effekter på luftveisvirus, vannbårne infeksjoner og andre vektorbårne sykdommer er det også gjort studier på.

Hvilken rolle temperatur kan ha er studert for en rekke helseutfall, men med et fåtall publikasjoner for hver av disse utfallene. Det er for eksempel funnet fem artikler som ser på sammenhenger mellom temperatur og mental helse, og fem artikler om en mulig sammenheng med forløp og utfall av svangerskap.

Nedbør

Totalt 51 publikasjoner omtaler sammenhenger mellom nedbør og menneskers helse uten å presentere data samlet inn over 12 måneder eller mer. Det er typisk studert hvordan nedbør, ofte sammen med temperatur, kan påvirke spredningen av og utbrudd med infeksjøs agens som flåttbårne mikroorganismer eller luftveisvirus. Flere publikasjoner knytter også nedbør til utbrudd med vannbårne infeksjoner og vanntrygghet. Det er 22 publikasjoner som belyste hvordan nedbør kan påvirke forekomst eller spredning av infeksjonssykdommer.

Annet

I arbeidet med å systematisere alle primærstudier om helsekonsekvenser av klimaendringer i Norden ble det definert en kategori for publikasjoner som ikke knyttet helseutfallet til en konkret klimavariabel. I denne kategorien er for eksempel alle studier som bruker klimaendringer som overordnet variabel inkludert. Sytten publikasjoner omtaler hvordan klimaendringer og klimarelaterte hendelser kan påvirke mental helse og livskvalitet. Disse studiene er typisk kvalitative og undersøker hvordan forskjellige befolkningsgrupper blir mentalt påvirket av at klimaendringer skjer, eller etter ekstreme hendelser.

Oversikter

Det ble identifisert totalt 267 ulike oversiktsartikler. Oversikter ble inndelt etter om de var:

- 1) systematiske oversikter (oversiktene hadde søk i minst to databaser og en kvalitetsvurdering av inkluderte studier (N=7)).
- 2) oversikter (oversiktene hadde søk i minst to databaser, men ingen kvalitetsvurdering av inkluderte studier (N=37)).
- 3) ikke-systematiske oversikter (søk i mindre enn to databaser og ingen kvalitetsvurdering av inkludert litteratur (N=222)),
- 4) Systematisk oversikt over systematiske oversikter (søk i minst to databaser (N=1))

Systematiske oversikter

Vi inkluderte syv systematiske oversikter. Fem av oversiktene rapporterte på direkte helsekonsekvenser og fire rapporterte på indirekte helsekonsekvenser, som vil si at to rapporterte på både direkte og indirekte helsekonsekvenser. Tabell 3 viser en oversikt over de systematiske oversiktene inkludert, og som omtales kort under.

Tabell 3: Viser de systematiske oversiktene identifisert hva de rapporterte på samt kvalitetsvurdering av den systematiske oversikten.

	Klimavariabler i inklusjonskriteriene					Direkte helsekonsekvens			Indirekte helsekonsekvens					
Referanse og år Søkedato	Temperatur (luft, vann, hetebølge og /eller kuldebølge)	Nedbør (nedbør og ekstremhendelse)	Ekstremhendelse(r) (flom, tørke, skred)	Klimascenarie (fremskrivninger basert på klimascenarie(r))	Annet	Mortalitet	Infeksjon	Mental helse	Vektor/infeksjonsbærer	Mattrygghet	Vanntrygghet	Studier fra Norden inkludert	Knyttet til klima	Kvalitetsvurdering (AMSTAR 2)
Systematiske oversikter direkte helsekonsekvens														
Roda Gracia m.fl., 2015 Mai 2012														Lav
Vecchio m.fl., 2022 Juni 2022														Lav
Hayman m.fl., 2015 Januar 2014														Lav
Systematiske oversikter indirekte helsekonsekvens														
Becavrik m.fl., 2023 August 2022														Lav
Young m.fl., 2014 Juli 2013														Lav
Systematiske oversikter både direkte og indirekte helsekonsekvens														
Sivkova m.fl., 2023 2022 (mnd. ikke angitt)														Kritisk lav
Semenza m.fl., 2012 2009 (mnd. ikke angitt)														Kritisk lav

Systematiske oversikter som rapporterte på direkte helsekonsekvenser

Det ble identifisert tre systematiske oversikter som rapporterte på direkte helsekonsekvenser relatert til infeksjoner.

Gracia og medarbeidere (2014) oppsummerte kunnskapen om assosiasjonen mellom endringer i enkelte klimatiske variabler (temperatur, nedbør og luftfuktighet) og forekomst av *nephropathia epidemica* (musepest) forårsaket av puumulaviruset som smitter via gnagere. Enkeltstudiene måtte rapportere klimatiske variabler over minimum 2 år for å bli inkludert.

Semenza og medarbeidere (2012) oppsummerte kunnskapen om assosiasjonen mellom klimaendringer og forekomsten av mat og vannbårne sykdommer. Litteraturen til denne oversikten var basert på en tidligere artikkel, der forfatterne hadde laget en database for litteratur knyttet til tematikken (Semenza et al., 2012).

Sivkova og medarbeidere (2023) hadde som mål å kartlegge kunnskapen knyttet til ulike patogener som kan overføres via en type klegg (*Dipteria Tabanidae*) i relasjon til klimaendringer.

Det ble funnet en systematisk oversikt (Vecchio et al., 2022) som rapporterte på mental helse knyttet til klimaendringer. Denne oppsummerte kunnskapen om sårbarhet for, tilpasning til og mestringsstrategier samt effekter av klimaendringer på urfolk knyttet til mental helse.

Det ble identifisert en systematisk oversikt, (Hayman et al., 2015), som rapporterte på kardiovaskulær mortalitet og morbiditet etter humanitære katastrofer/nødsituasjoner. Både naturkatastrofer og konflikter som årsak til humanitær katastrofe var inkludert. Den systematiske oversikten rapporterte ikke fra noen land i Norden. Katastrofene var for eksempel hendelser knyttet til jordskjelv, men også to artikler knytte til orkanen Katrina som traff New Orleans i 2005. Forfatterne av den systematiske oversikten har ikke knyttet arbeidet til klimaendringer, men arbeidet er med i denne rapporten da den inkluderte enkelthendelser/naturkatastrofer som kan knyttes til klimaendringer og som kan skje i Norden.

Systematiske oversikter som rapporterte på indirekte helsekonsekvenser

Becvarik og medarbeidere (2023) hadde som mål å oppsummere kunnskapen om temperaturs påvirkning på indirekte spredning, spredning ikke direkte via en vertsorganisme, for zoonotiske patogener. Eksempler på indirekte spredning var overføring via vann, mat og luft. Forfatterne rapporterte fra studier på bakterier, sopp og parasitter, men ingen studier relatert til virus var inkludert.

Young og medarbeidere (2015) oppsummerte kunnskapen om værerelevante ekstremhendelser og værrelaterte variabler på protistene *Giardia* og *Cryptosporidium* i ferskvann i relasjon til klimaendringers effekt på drikkevann.

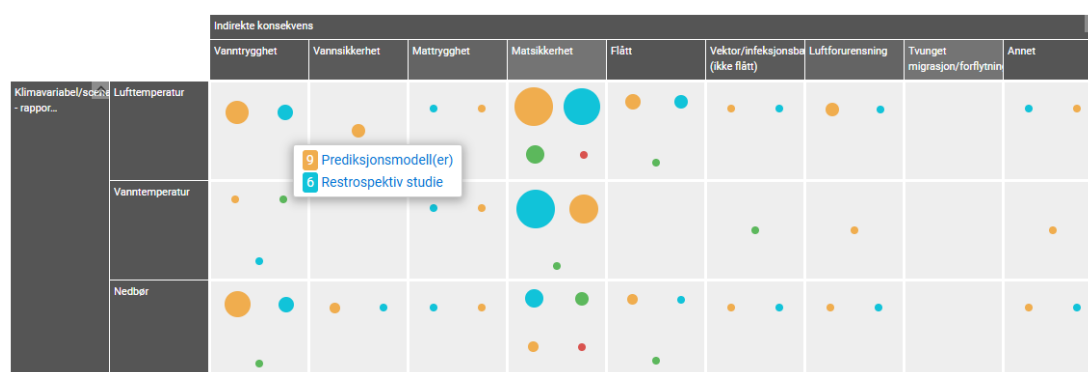
Semenza og medarbeidere (2012) oppsummerte kunnskapen om assosiasjonen mellom klimaendringer og forekomsten av mat og vannbårne sykdommer. Denne oversikten rapporterte både på forekomst av infeksjoner og om smitte via vann og mat, og er derfor inkludert for både direkte og indirekte helsekonsekvenser.

Sivkova og medarbeidere (2023) hadde som mål å kartlegge kunnskapen knyttet til ulike patogener som kan overføres via klegg (*Dipteria Tabanidae*) i relasjon til klimaendringer. Forfatterne rapporterte ikke på endringer i vektorer, men har i resultatdelen rapportert på større utbrudd av enkelte vektorbårne sykdommer.

Interaktivt forskningskart

De interaktive forskningskartene gir en visuell oversikt over områder med mange, noen eller i studier. Forskningskartene synliggjør hvilken forskning som ble identifisert for de ulike kategoriene, men det viser ikke kvaliteten på studiene, størrelsen eller alvorlighetsgraden på helserisikoen knyttet til eksponeringen. Antall koder er

representert med størrelsen på boblene i kartene. De interaktive forskningskartene er laget ved hjelp av EPPI-Mapper.



Figur 5: Bilde av et utsnitt fra ett av forskningskartene. De ulike kolonnene viser indirekte helsekonsekvens, mens radene viser klimavariabel. Fargen på boblene viser type studiedesign. Størrelsen på boblene representerer mengden av dokumentasjon for de respektive indirekte helsekonsekvensene og klimavariablene. Ved markering av en boble i kartet vises antall registreringer for koden, og man kan få referanse og sammendrag (abstract) av studien.

Vi har laget fem interaktive forskningskart som ligger som vedlegg. Disse kan åpnes i Adobe Acrobat, se vedlegg i Adobe Acrobat.

- 1) Kart over publikasjoner som rapporterte eller predikerte på en eller flere klimavariabler/scenarier/hendelser og en direkte helsekonsekvens over tid (Kart 1)
- 2) Kart over publikasjoner som rapporterte eller predikerte på en eller flere klimavariabler/scenarier/hendelser og en indirekte helsekonsekvens over tid (Kart 2).
- 3) Kart over publikasjoner som ikke rapporterte på både en eller flere klimavariabler/scenarier/hendelser over tid og en direkte eller indirekte helsekonsekvens over tid. Her har vi laget to kart, et over a) direkte helsekonsekvenser, og ett over (Kart 3) indirekte konsekvenser (Kart 4).
- 4) Kart over de identifiserte oversiktsartiklene, inndelt på type oversikt og publiseringsår (Kart 5).

Diskusjon

Hovedfunn

Dette arbeidet presenterer systematisk en kunnskapsoversikt og interaktive forskningskart over litteratur om helsekonsekvenser som følge av klimaendringer i de nordiske landene. Litteraturen er delt inn på følgende måte:

- 1) Arbeid som rapporterte eller predikerte på en eller flere klimavariabel/scenarie/hendelse og en direkte helsekonsekvens over tid,
- 2) arbeid som rapporterte eller predikerte på en eller flere klimavariabel/scenarie/hendelse og en indirekte helsekonsekvens over tid, eller
- 3) arbeid som ikke rapporterte på både en eller flere klimavariabel/scenarie/hendelse og en direkte eller indirekte helsekonsekvens over tid.

I den første kategorien rapporterer flertallet av publikasjonene på temperatur og mortalitet, etterfulgt av publikasjoner som rapporterte på sammenhenger mellom temperatur og infeksjonssykdommer. I kategorien som omtaler indirekte helsekonsekvenser, er det publikasjoner knyttet til matsikkerhet, vanntrygghet og flått/flåttbårne sykdommer som dominerte. Matsikkerhet er i vår rapport en stor kategori fordi vi har valgt å inkludere studier som ser på utbredelse av planter og dyr som kan spises av mennesker, selv om de i dag ikke er vanlige å spise. Denne avgrensningen var satt på bakgrunn av arbeidsomfanget, det er ikke en avgrensning som skal tolkes som at kunnskap om forhold lenger ut i næringsnettets ikke kan være av stor betydning for matsikkerhet.

I forskning om effekter av klimaendringer er det vanlig å studere endringer over en lengre tidsperiode. Det er vanlig med en observasjonstid på 30 år eller mer for å beskrive et fenomen som en konsekvens av et endret klima. Det ble identifisert 27 artikler som rapporterte på direkte helsekonsekvenser og en eller flere klimavariabler over 30 år. Tilsvarende ble det identifisert 32 artikler som rapporterte på en indirekte helsekonsekvens og en eller flere klimavariabler over 30 år. Flere arbeider inkludert benyttet modeller for å predikere effekter av ulike klimavariabler eller klimascenarier. Vi fant 20 artikler som predikerte over 30 år frem i tid på direkte helsekonsekvenser, og 64 arbeider som predikerte indirekte helsekonsekvenser over 30 år frem i tid. Flere av disse arbeidene brukte ulike klimascenarier for å fremskrive ulike effekter av endringer i klimaet. Til tross for at klimaendringer er et globalt fenomen, ble det ikke identifisert noen studier som vurderte hvordan klimaendringer over tid i andre deler av verden vil kunne påvirke menneskers helse i Norden. Dette kunne for eksempel vært studier som undersøkte hvordan klimaendringer kan påvirke den globale matproduksjon som kan påvirke matsikkerheten i Norden.

Det er også begrenset dokumentasjon på hvordan infeksjonssykdommer som ikke spres med vektorer kan bli påvirket. Enkelte publikasjoner rapporterte effekter på noen sesongrelaterte sykdommer som for eksempel influensa virus, samt infeksjoner assosiert med oppvarming av badevann og oppvekst av bakterier som kan gi infeksjoner hos mennesker.

Klimaendringer kan påvirke mental helse både direkte og indirekte, men det var få publikasjoner som vurderte hvordan klimaendringer over tid vil kunne påvirke mental helse i Norden. I dette arbeidet ble det derfor inkludert tverrsnittsstudier og kvalitative studier knyttet til mental helse.

Med grunnlag i kvalitetsvurderingen og publikasjonsår på de systematiske oversiktene inkludert i denne oversikten, er det identifisert et behov for å sammenstille den kunnskapen som finnes i dag i et helhetlig arbeid for å belyse effektene av klimaendringer og mulig påvirkning på menneskers helse i Norden.

Styrker og begrensninger ved kunnskapskartleggingen og forskningskartene

Kunnskapskartleggingen og forskningskartene gir informasjon om omfanget av vitenskapelig dokumentasjon knyttet til helsekonsekvenser av klimaendringer slik de er definert i denne kunnskapsoversikten. En styrke ved arbeidet er den systematiske tilnærmingen, det brede søket, samt bruk av protokoll. Identifisering av områder med lite eller fraværende forskning kan bidra til å belyse forskning som bør prioriteres fremover. Dette arbeidet har også avdekket kunnskapshull, dvs. hvilke utfordringer det mangler evidens for i de nordiske landene. Det kan derfor være nødvendig å se på relevant litteratur fra land utenfor Norden.

Selv om forskningskartet synliggjør hvilken forskning som finnes, viser det ikke kvaliteten på primærstudiene eller størrelsen eller alvorlighetsgraden på helserisikoen knyttet til de ulike klimavariablene definert. Vi har derimot vurdert kvalitetene på de systematiske oversiktene ved bruk av AMSTAR 2, et verktøy for å vurdere den metodologiske kvaliteten til systematiske oversikter. Fem av syv ble vurdert til lav og to til kritisk lav kvalitet. Hensikten med vurderingen var å belyse nytten av å gå videre med en oversikt over oversikter for å sammenstille kunnskapen om helsekonsekvenser av klimaendringer i Norden. Kvalitetsvurderingen indikerer at dette ikke er hensiktsmessig tatt i betraktning den lave/kritisk lave metodiske kvaliteten på oversiktene. Det bør derfor vurderes å gjøre nye oversikter av høy kvalitet for noen av de viktigste spørsmålene.

En begrensning med oppsummerende dokumenter er at det kan ha tilkommet ny litteratur etter at litteratursøket ble avsluttet. En annen begrensning ved slike kunnskapsoversikter og forskningskart er at de er basert på koder (kategorisering) som kan være vanskelige å bruke konsekvent. Målet med de enkelte kodene er at de skal være så spesifikke som mulig, men ikke alle data hentet fra de forskjellige publikasjonene vil nødvendigvis kunne kodes entydig. Dette har vært spesielt utfordrende i dette arbeidet som dekker svært mange ulike fagområder. Det har vært nødvendig å gjøre enkelte avgrensninger for hva som skal inkluderes av litteratur, og for type data som ekstraheres/kodes for å gi en oversikt over omfanget av eksisterende dokumentasjon.

Konklusjon

Denne kunnskapskartleggingen viser at forskning på direkte og indirekte helsekonsekvenser av klimaendringer i Norden er begrenset. De fleste studiene om direkte konsekvenser omhandlet temperaturrelatert mortalitet og infeksjonssykdommer, først og fremst flåttbårne sykdommer. For de indirekte helsekonsekvensene var det studier relatert til matsikkerhet og vanntrygghet som dominerte.

Vi fant noen studier som rapporterer på endringer av en eller flere klimavariabler over en periode på minst 30 år, og som samtidig rapportert på direkte og/eller indirekte helsekonsekvens. Slike studier er viktige for å frembringe kunnskap om konsekvensene av et endret klima og en mulig tilpasning til disse endringene. Slik kunnskap er ikke bare nødvendig for å kartlegge risikofaktorer og størrelsen på disse, men også for å kunne fremskrive effekten av klimaendringer på menneskers helse. Kartleggingen viste at det er mangel på studier som rapporterte på hvordan konsekvenser av klimaendringer andre steder i verden effekter kan ramme befolkningen Norden. Samlet er det identifisert et behov for å sammenstille den kunnskapen som finnes i dag for å belyse mulige effekter av klimaendringer på menneskers helse i Norden.

Referanser

Becvarik, Z. A., Smurthwaite, K. S., & Lal, A. (2023). The effect of temperature on the distribution of zoonotic pathogens in livestock and wildlife populations: A systematic review. *Transboundary and Emerging Diseases*, 70, 2714539.

<https://doi.org/10.1155/2023/2714539>

Di Napoli, C., McGushin, A., Romanello, M., Ayeb-Karlsson, S., Cai, W., Chambers, J., ... Robinson, E. J. (2022). Tracking the impacts of climate change on human health via indicators: Lessons from the Lancet Countdown. *BMC Public Health*, 22(1), 663.

<https://doi.org/10.1186/s12889-022-13055-6>

Folkehelseinstituttet. (n.d.). Metodeboka: Kunnskaps- og beslutningsstøtte. Hentet 10. desember 2025 fra <https://www.fhi.no/ku/kunnskaps-og-beslutningsstotte/metodeboka/>

Hayman, K. G., Sharma, D., Wardlow, R. D., & Singh, S. (2015). Burden of cardiovascular morbidity and mortality following humanitarian emergencies: A systematic literature review. *Prehospital and Disaster Medicine*, 30(1), 80–88.

<https://doi.org/10.1017/S1049023X14001356>

Roda Gracia, J., Schumann, B., & Seidler, A. (2015). Climate variability and the occurrence of human Puumala hantavirus infections in Europe: A systematic review. *Zoonoses and Public Health*, 62(6), 465–478. <https://doi.org/10.1111/zph.12175>

Rødland, E. K., Valen, H., Vist, G. E., Krogh, A. V., Krog, N. H., & Johansen, M. (2024, april 4). The impact of climate change on human health in the Nordic countries [Protocol for a systematic scoping review]. Norwegian Institute of Public Health. Hentet 10. desember 2025 fra <https://www.fhi.no/en/publ/2024/the-impact-of-climate-change-on-human-health-in-the-nordic--countries/>

Semenza, J. C., Herbst, S., Rechenburg, A., Suk, J. E., Hoser, C., Schreiber, C., & Kistemann, T. (2012). Climate change impact assessment of food- and waterborne diseases. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 42(8), 857–890.

<https://doi.org/10.1080/10643389.2010.534706>

Sivkova, E., & Domatskiy, V. (2023). Innovative approaches for ecological monitoring disease outbreaks carried by horseflies (Diptera, Tabanidae): A systematic review. *Bangladesh Journal of Infectious Diseases*, 10, 77–84.

<https://doi.org/10.3329/bjid.v10i2.70629>

Thomas, J., Graziosi, S., Brunton, J., Ghouze, Z., O'Driscoll, P., Bond, M., & Koryakina, A. (2023). EPPI-Reviewer: Advanced software for systematic reviews, maps and evidence synthesis. EPPI Centre, UCL Social Research Institute, University College London.

United Nations Framework Convention on Climate Change. (2022, 13. april). What is the triple planetary crisis? UNFCCC. Hentet 10. desember 2025 fra <https://unfccc.int/news/what-is-the-triple-planetary-crisis>

Vecchio, E., Dickson, A., & Zhang, A. (2022). Indigenous mental health and climate change: A systematic literature review. *The Journal of Climate Change and Health*, 6, 100121. <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2022.100121>

World Health Organization. (2019, January 10). Ten threats to global health in 2019. *WHO Spotlight*. <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019>

World Health Organization. (n.d.). COP26 Health Programme. I Alliance for Transformative Action on Climate and Health. Hentet 10. desember 2025 fra <https://www.who.int/initiatives/alliance-for-transformative-action-on-climate-and-health/cop26-health-programme>

Young, I., Smith, B., & Fazil, A. (2014). A systematic review and meta-analysis of the effects of extreme weather events and other weather-related variables on *Cryptosporidium* and *Giardia* in fresh surface waters. *Journal of Water and Health*, 13, Article 79. <https://doi.org/10.2166/wh.2014.079>

Vedlegg 1: Søkestrategi

Databaser

Epistemonikos 15.02.2024
WoS 15.02.2024

CLib 15.02.2024
Medline 15.02.2024
Embase 15.02.2024
PsycInfo 15.02.2024
GH 15.02.2024
Totalt
Dubletter
Artikler screening

OpenAlex 20.02.2024
Dubletter
BASE søk
Dubletter

Totalt artikler til screening

Referanser

197
3515 + 918
[Oppdaget feil i strategien (juni 2025) – rettet og fant 918 referanser i tillegg (19.06.2025) – 808 etter sletting av dubletter]

150
2763
954
200
1798
10495
2026 (107 fjernet ved dublettkontroll i Eppi)
8469

1027
57
280
27

9692

Fagfelle: Gyri Hval

Rapportering:

- Epistemonikos, Epistemonikos Foundation (www.epistemonikos.org/) (searched 15 February 2024)
- Web of Science Core Collection, Clarivate (SCI-EXPANDED 1987-present; SSCI 1987-present; AHCI 1987-present; ESCI 2019-present) (searched 15 February 2024, updated June 2025)
- Cochrane Central Register of Controlled Trials Issue 2 of 12, February 2024, Cochrane Library (searched 15 February 2024)
- Ovid MEDLINE(R) ALL 1946 to February 14, 2024 (searched 15 February 2024)
- Embase 1974 to 2024 February 14, Ovid (searched 15 February 2024)
- APA PsycInfo 1806 to February Week 2 2024, Ovid (searched 15 February 2024)
- Global Health 1973 to 2024 Week 05, Ovid (searched 15 February 2024)

Strategier:

Epistemonikos, Epistemonikos Foundation (www.epistemonikos.org/)

Searched: Title/Abstract, All publication types

(climat* and change*) or (climat* and warming) or (climat* and effect*) or (climat* and impact*) or (climat* and hazard*) or (climat* and crisis) or (climat* and challenge*) or "global warming" or "climate mitigation" or "climate resilience" or "climate resilient" or "climate related"

AND

health* or disease* or disorder* or illness* or sickness* or trauma* or stress or epidemic* or pandemic* or wellbeing or well-being or "well being" or wellness or prescrip* or pre-scrib* or "drug utilization" or "drug use" or hospital* or mortality or morbidity or death* or "food security" or "food insecurity" or "drinking water" or "water quality" or "air quality" AND
arctic or subarctic or scandinavia* or "nordic country" or "nordic countries" or denmark or "faroe islands" or danish or greenland* or finland or lapland or lappland or finnish or ice-land or icelandic or norway or norwegian or svalbard or sweden or swedish OR saami OR sapmi

Web of Science Core Collection, Clarivate. February 2024.

(SCI-EXPANDED 1987-present; SSCI 1987-present; AHCI 1987-present; ESCI 2019-present)

1	TS=(climat*) near/3 (change* OR warming OR effect* OR impact* OR hazard* OR crisis OR challenge*)	437437
2	TS=("global warming" OR "greenhouse effect" OR "greenhouse effects" OR "greenhouse gas" OR "greenhouse gases")	142492
3	TS=(extreme* OR sever* OR heavy OR exceptional*) near/3 (weather or heat or cold or temperature* OR rain* OR wind* OR precipitation OR humidity)	123413
4	TS=("climate mitigation" OR "climate resilience" OR "climate resilient" OR "climate related")	11601
5	TS=(temperature NEAR/0 increase* OR increase* NEAR/0 temperature* OR rising NEAR/0 temperature* OR "humid temperature" or "hot humidity" OR "global warming" OR greenhouse NEAR/0 effect* OR "greenhouse gas" OR "greenhouse gases" OR "heat wave" OR "heat waves" OR heatwave* OR "cold wave" OR "cold waves" OR coldwave* OR "cold spell" OR "cold spells" OR desertification OR drought* OR wildfire* OR "wild fire" OR "wild fires" OR "wildland fire" OR "wildland fires" OR "forest fire" OR "forest fires" OR "bush fire" OR "bush fires" OR flooding OR waterlogging OR "water logging" OR "tidal wave" OR "tidal waves" OR "sea level rising" OR "sea level rise" OR "rising sea level" OR "rising sea levels" OR "rising water level" OR "rising water levels" OR erosion OR landslide* OR "land slide" OR "land slides" OR rockslide* OR "rock slide" OR "rock slides" OR mudslide* OR "mud slide" OR "mud slides" OR avalanche* OR cyclon* OR storm* OR hurricane* OR typhoon* OR tornado*)	900276
6	#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5	1270285
7	TS=(health* OR disease* OR mortality OR morbidity OR death* OR "food security" OR "food insecurity" OR "drinking water" OR "water quality" OR "air quality")	9901334
8	TS=(arctic OR subarctic OR scandinavia OR scandinavian OR "nordic country" OR "nordic countries" OR denmark OR "faroe islands" OR danish OR greenland OR finland OR lapland OR lappland OR finnish OR iceland OR icelandic OR norway OR norwegian OR svalbard OR sweden OR swedish OR saami OR sapmi)	460909
9	#6 AND #7 AND #8	3515

Cochrane Central Register of Controlled Trials Issue 2 of 12, February 2024, Cochrane Library

ID Search

Hits

#1	MeSH descriptor: [Climate Change] this term only	36
#2	MeSH descriptor: [Global Warming] this term only	7
#3	MeSH descriptor: [Greenhouse Gases] this term only	12
#4	MeSH descriptor: [Greenhouse Effect] this term only	9
#5	MeSH descriptor: [Natural Disasters] this term only	5
#6	MeSH descriptor: [Extreme Weather] explode all trees	11
#7	MeSH descriptor: [Temperature] this term only	1783
#8	MeSH descriptor: [Hot Temperature] this term only	2542
#9	MeSH descriptor: [Cold Temperature] this term only	1819
#10	MeSH descriptor: [Extreme Heat] this term only	10
#11	MeSH descriptor: [Extreme Cold] this term only	2
#12	MeSH descriptor: [Droughts] this term only	31
#13	MeSH descriptor: [Wildfires] this term only	8
#14	MeSH descriptor: [Rain] this term only	18
#15	MeSH descriptor: [Humidity] this term only	670
#16	MeSH descriptor: [Floods] this term only	17
#17	MeSH descriptor: [Tidal Waves] this term only	3
#18	MeSH descriptor: [Tsunamis] this term only	6
#19	MeSH descriptor: [Sea Level Rise] this term only	0
#20	MeSH descriptor: [Landslides] this term only	4
#21	MeSH descriptor: [Avalanches] this term only	5
#22	MeSH descriptor: [Cyclonic Storms] this term only	19
#23	MeSH descriptor: [Tornadoes] this term only	6
#24	MeSH descriptor: [Soil Erosion] this term only	0
#25	climat*:ti and (change* or warming or effect* or impact* or hazard* or crisis or challenge*):ti	126
#26	(climat* near/6 (change* or warming or effect* or impact* or hazard* or crisis or challenge*)):ab,kw	477
#27	((extreme* or sever* or heavy or exceptional*) and (weather or heat or cold or temperature* or rain* or wind* or precipitation or humidity)):ti	174
#28	((extreme* or sever* or heavy or exceptional*) near/6 (weather or heat or cold or temperature* or rain* or wind* or precipitation or humidity)):ab,kw	977
#29	(temperature-increase* or increase* next temperature* or rising-temperature* or humid-temperature or hot-humidity or global-warming or greenhouse-effect* or greenhouse-gas* or heat-wave* or heatwave* or cold-wave* or coldwave* or cold-spell* or coldspell* or desertification or drought* or wildfire* or wild-fire* or wildland-fire* or forest-fire* or bush-fire* or flooding or waterlogging or water-logging or tidal-wave* or sea-level-ris* or rising-sea-level* or rising-water-level* or erosion or landslide* or land-slide* or rockslide* or rock-slide* or mudslide* or mud-slide* or avalanche* or cyclon* or storm* or hurricane* or typhoon* or tornado*):ti,ab,kw	4635
#30	("climate mitigation" or "climate resilience" or "climate resilient" or "climate related"):ti,ab,kw	11

#31	#1 or #2 or #3 or #4 or #5 or #6 or #7 or #8 or #9 or #10 or #11 #12 or #13 or #14 or #15 or #16 or #17 or #18 or #19 or #20 or #21 or #22 or #23 or #24 or #25 or #26 or #27 or #28 or #29 or #30	11838
#32	MeSH descriptor: [Health] explode all trees	14525
#33	MeSH descriptor: [Disease] explode all trees	9839
#34	[mh "Diseases"] or [mh "Cardiovascular Diseases"] or [mh "Chemically-Induced Disorders"] or [mh "Congenital, Hereditary, and Neonatal Diseases and Abnormalities"] or [mh "Digestive System Diseases"] or [mh "Disorders of Environmental Origin"] or [mh "Endocrine System Diseases"] or [mh "Eye Diseases"] or [mh "Hemic and Lymphatic Diseases"] or [mh "Immune System Diseases"] or [mh "Infections"] or [mh "Musculoskeletal Diseases"] or [mh "Neoplasms"] or [mh "Nervous System Diseases"] or [mh "Nutritional and Metabolic Diseases"] or [mh "Occupational Diseases"] or [mh "Otorhinolaryngologic Diseases"] or [mh "Pathological Conditions, Signs and Symptoms"] or [mh "Respiratory Tract Diseases"] or [mh "Skin and Connective Tissue Diseases"] or [mh "Stomatognathic Diseases"] or [mh "Urogenital Diseases"] or [mh "Wounds and Injuries"] or [mh "Mental Disorders"]	890046
#35	MeSH descriptor: [Health Care Facilities, Manpower, and Services] explode all trees	155864
#36	(health* or disease* or disorder* or illness* or sickness* or trauma* or injury or injuries or stress or malnutrition or epidemic* or pandemic* or wellbeing or well-being or wellness or prescrip* or prescrib* or drug-utilization or "drug use" or hospital* or mortality or morbidity or death*):ti,ab,kw	1229090
#37	#32 or #33 or #34 or #35 or #36	1532068
#38	MeSH descriptor: [Food Security] this term only	30
#39	MeSH descriptor: [Food Insecurity] this term only	37
#40	MeSH descriptor: [Food Supply] this term only	318
#41	MeSH descriptor: [Drinking Water] this term only	208
#42	MeSH descriptor: [Water Insecurity] this term only	1
#43	MeSH descriptor: [Water Supply] this term only	249
#44	MeSH descriptor: [Water Pollution] this term only	8
#45	MeSH descriptor: [Water Quality] this term only	66
#46	MeSH descriptor: [Air Pollution] this term only	288
#47	food near/1 (securit* or insecurit* or supply or supplies):ti,ab,kw	1242
#48	(drink-water or drinking-water or water-supply or water-supplies):ti,ab,kw	1761
#49	(air-pollution or polluted-air or air-quality or water-pollution or polluted-water or water-quality):ti,ab,kw	1820
#50	#38 or #39 or #40 or #41 or #42 or #43 or #44 or #45 or #46 or #47 or #48 or #49	4633
#51	MeSH descriptor: [Scandinavian and Nordic Countries] explode all trees	8753
#52	MeSH descriptor: [Arctic Regions] this term only	10
#53	(arctic or subarctic or scandinavia* or nordic-countr* or denmark or danish or faroe-islands or greenland* or finland or lapland or lappland	27633

	or finnish or iceland or icelandic or norway or norwegian or svalbard or sweden or swedish or saami or sapmi):ti,ab,kw	
#54	#51 or #52 or #53	27633
#55	#31 and (#37 or #50) and #54	152
#56	(climate-anxiety or eco-anxiety or ecoanxiety or ecological-anxiety or (fear near/2 climate-change)):ti,ab,kw	7
#57	#54 and #56	0
#58	#55 or #57	152
#59	#58 in Trials	150

Ovid MEDLINE(R) ALL 1946 to February 14, 2024

#	Searches	Results
1	Climate Change/	27967
2	Global Warming/	4568
3	Greenhouse Gases/	2725
4	Greenhouse Effect/	6223
5	Natural Disasters/	579
6	exp Extreme Weather/	167
7	Temperature/	267036
8	Hot Temperature/	126103
9	Cold Temperature/	55535
10	Extreme Heat/	651
11	Extreme Cold/	141
12	Droughts/	12679
13	Wildfires/	1326
14	Rain/	12210
15	Humidity/	18133
16	Floods/	4190
17	Tidal Waves/	383
18	Tsunamis/	1054
19	Sea Level Rise/	154
20	Landslides/	297
21	Avalanches/	221
22	Cyclonic Storms/	3100
23	Tornadoes/	238
24	Soil Erosion/	149
25	(climat* and (change* or warming or effect* or impact* or hazard* or crisis or challenge*)):ti.	21910
26	(climat* adj6 (change* or warming or effect* or impact* or hazard* or crisis or challenge*)):ab,kf.	80242

27	(climate mitigation or climate resilience or climate resilient or climate related).ti,ab,kf.	2795
28	((extreme* or sever* or heavy or exceptional*) and (weather or heat or cold or temperature* or rain* or wind* or precipitation or humidity)).ti.	4544
29	((extreme* or sever* or heavy or exceptional*) adj6 (weather or heat or cold or temperature* or rain* or wind* or precipitation or humidity)).ab,kf.	36239
30	(temperature increase* or increase* temperature* or rising temperature* or humid temperature or hot humidity or global warming or greenhouse effect* or greenhouse gas* or heat wave* or heatwave* or cold wave* or coldwave* or cold spell* or coldspell* or desertification or drought* or wildfire* or wild fire* or wildland fire* or forest fire* or bush fire* or flooding or waterlogging or water logging or tidal wave* or sea level rise* or rising sea level* or rising water level* or erosion or landslide* or land slide* or rockslide* or rock slide* or mudslide* or mud slide* or avalanche* or cyclon* or storm* or hurricane* or typhoon* or tornado*).ti,ab,kf.	171551
31	or/1-30 [CLIMATE CHANGE]	686757
32	exp Health/	447395
33	exp "Health Care Facilities, Manpower, and Services"/	3388468
34	exp Diseases/ or exp Cardiovascular Diseases/ or exp Chemically-Induced Disorders/ or exp "Congenital, Hereditary, and Neonatal Diseases and Abnormalities"/ or exp Digestive System Diseases/ or exp "Disorders of Environmental Origin"/ or exp Endocrine System Diseases/ or exp Eye Diseases/ or exp "Hemic and Lymphatic Diseases"/ or exp Immune System Diseases/ or exp Infections/ or exp Musculoskeletal Diseases/ or exp Neoplasms/ or exp Nervous System Diseases/ or exp "Nutritional and Metabolic Diseases"/ or exp Occupational Diseases/ or exp Otorhinolaryngologic Diseases/ or exp "Pathological Conditions, Signs and Symptoms"/ or exp Respiratory Tract Diseases/ or exp "Skin and Connective Tissue Diseases"/ or exp Stomatognathic Diseases/ or exp Urogenital Diseases/ or exp "Wounds and Injuries"/ or exp Mental Disorders/	17752534
35	(health* or disease* or disorder* or illness* or sickness* or trauma* or injury or injuries or stress or malnutrition or epidemic* or pandemic* or wellbeing or well being or wellness or prescrip* or prescrib* or drug utilization or "drug use" or hospital* or mortality or morbidity or death*).ti,ab,kf,hw.	15746788
36	or/32-35 [HEALTH]	23283278

37	Food Security/	751
38	Food Insecurity/	1610
39	Food Supply/	16032
40	Drinking Water/	12414
41	Water Insecurity/	96
42	Water Supply/	34862
43	Water Pollution/	14530
44	Water Quality/	9753
45	Air Pollution/	41240
46	(food adj (securit* or insecurit* or supply or supplies)).ti,ab,kf.	27048
47	(drink* water or water supply or water supplies).ti,ab,kf.	71710
48	(air pollution or polluted air or air quality or water pollution or polluted water or water quality).ti,ab,kf.	90160
49	or/37-48 [FOOD - WATER - AIR CONSEQUENCES]	234457
50	"Scandinavian and Nordic Countries"/ or Denmark/ or Greenland/ or Finland/ or Iceland/ or Norway/ or Svalbard/ or Sweden/	223098
51	Arctic Regions/	7580
52	(arctic or subarctic or scandinavia* or nordic countr* or denmark or faroe islands or danish or greenland* or finland or lapland or lappland or finnish or iceland or icelandic or norway or norwegian or svalbard or sweden or swedish or saami or sapmi).ti,ab,kf.	260245
53	or/50-52 [NORDIC and ARCTIC]	345918
54	(climate anxiety or eco anxiety or ecoanxiety or ecological anxiety or (fear adj2 climate change)).ti,ab,kf.	143
55	31 and 36 and 53	3116
56	31 and 49 and 53	536
57	53 and 54	4
58	Animals/ not (Animals/ and Humans/)	5163191
59	55 not 58	2494
60	56 not 58	469
61	57 not 58	4
62	or/59-61	2763

Embase 1974 to 2024 February 14, Ovid

#	Searches	Results
1	climate change/	62874
2	climate warming/	1179
3	greenhouse effect/	18513
4	greenhouse gas/	9169

5	natural disaster/	4619
6	severe weather/	96
7	extreme weather/	857
8	extreme hot weather/	629
9	extreme cold weather/	57
10	high temperature/	40677
11	environmental temperature/	41199
12	heat wave/	1522
13	drought/	16358
14	desertification/	675
15	wildfire/	2732
16	rain/	25137
17	humidity/	45287
18	flooding/	10403
19	tsunami/	2748
20	sea level rise/	1264
21	landslide/	1004
22	avalanche/	917
23	hurricane/	5522
24	tornado/	571
25	environmental erosion/	929
26	soil erosion/	3046
27	wind erosion/	299
28	waterlogging/	585
29	"storm (weather)"/	439
30	dust storm/	424
31	ice storm/	29
32	snowstorm/	67
33	environmental impact/	36097
34	(climat* and (change* or warming or effect* or impact* or hazard* or crisis or challenge*)).ti.	21760
35	(climat* adj6 (change* or warming or effect* or impact* or hazard* or crisis or challenge*)).ab,kf.	77464
36	(climate mitigation or climate resilience or climate resilient or climate related).ti,ab,kf.	2570
37	((extreme* or sever* or heavy or exceptional*) and (weather or heat or cold or temperature* or rain* or wind* or precipitation or humidity)).ti.	4455

38	((extreme* or sever* or heavy or exceptional*) adj6 (weather or heat or cold or temperature* or rain* or wind* or precipitation or humidity)).ab,kf.	38217
39	(temperature increase* or increase* temperature* or rising temperature* or humid temperature or hot humidity or global warming or greenhouse effect* or greenhouse gas* or heat wave* or heatwave* or cold wave* or coldwave* or cold spell* or coldspell* or desertification or drought* or wildfire* or wild fire* or wildland fire* or forest fire* or bush fire* or flooding or waterlogging or water logging or tidal wave* or sea level ris* or rising sea level* or rising water level* or erosion or landslide* or land slide* or rockslide* or rock slide* or mudslide* or mud slide* or avalanche* or cyclon* or storm* or hurricane* or typhoon* or tornado*).ti,ab,kf.	193109
40	or/1-39 [CLIMATE CHANGE]	461526
41	exp health/	921722
42	exp physical disease/	23951239
43	exp mental disease/	2763949
44	exp "health care facilities and services"/	7967767
45	exp health care personnel/	2031035
46	"human impact (environment)"/	4815
47	(health* or disease* or disorder* or illness* or sickness* or trauma* or stress or epidemic* or pandemic* or wellbeing or well being or wellness or prescrip* or prescrib* or drug utilization or "drug use" or hospital* or mortality or morbidity or death*).ti,ab,kf,hw.	20050678
48	or/41-47 [HEALTH]	29526890
49	food security/	9544
50	food insecurity/	8866
51	drinking water/	59924
52	water insecurity/	772
53	water supply/	47595
54	water pollution/	42074
55	water quality/	52186
56	air pollution/	75924
57	air quality/	22900
58	(food adj (securit* or insecurit* or supply or supplies)).ti,ab,kf.	27880
59	(drink* water or water supply or water supplies).ti,ab,kf.	89752
60	(air pollution or polluted air or air quality or water pollution or polluted water or water quality).ti,ab,kf.	115032
61	or/49-60 [FOOD - WATER - AIR CONSEQUENCES]	349519

62	scandinavia/ or denmark/ or faroe islands/ or finland/ or greenland/ or iceland/ or norway/ or sweden/	235345
63	arctic/	9258
64	(arctic or subarctic or scandinavia* or nordic countr* or denmark or faroe islands or danish or greenland or finland or lapland or lappland or finnish or iceland or icelandic or norway or norwegian or svalbard or sweden or swedish or saami or sapmi).ti,ab,kf.	324913
65	or/62-64 [NORDIC and ARCTIC]	390411
66	(climate anxiety or eco anxiety or ecoanxiety or ecological anxiety or (fear adj2 climate change)).ti,ab,kf.	145
67	40 and 48 and 65	3517
68	40 and 61 and 65	1201
69	65 and 66	4
70	67 or 68 or 69	4280
71	limit 70 to "remove medline records"	1203
72	exp animals/ or exp invertebrate/ or animal experiment/ or animal model/ or animal tissue/ or animal cell/ or nonhuman/	33544651
73	human/ or normal human/ or human cell/	26261624
74	72 and 73	26189649
75	72 not 74	7355002
76	71 not 75	954

APA PsycInfo 1806 to February Week 2 2024, Ovid

#	Searches	Results
1	Climate Change/	3611
2	Global Warming/	478
3	Environmental Effects/	10870
4	Natural Disasters/	6264
5	Extreme Weather/	144
6	Temperature Effects/	3121
7	Heat Effects/	1419
8	Cold Effects/	1200
9	(climat* and (change* or warming or effect* or impact* or hazard* or crisis or challenge*)).ti,id.	5741
10	(climat* adj6 (change* or warming or effect* or impact* or hazard* or crisis or challenge*)).ab.	9100
11	(climate mitigation or climate resilience or climate resilient or climate related).ti,ab,id.	307

12	((extreme* or sever* or heavy or exceptional*) and (weather or heat or cold or temperature* or rain* or wind* or precipitation or humidity)).ti,id.	319
13	((extreme* or sever* or heavy or exceptional*) adj6 (weather or heat or cold or temperature* or rain* or wind* or precipitation or humidity)).ab.	1619
14	(temperature increase* or increase* temperature* or rising temperature* or humid temperature or hot humidity or global warming or greenhouse effect* or greenhouse gas* or heat wave* or heatwave* or cold wave* or coldwave* or cold spell* or coldspell* or desertification or drought* or wildfire* or wild fire* or wildland fire* or forest fire* or bush fire* or flooding or waterlogging or water logging or tidal wave* or sea level ris* or rising sea level* or rising water level* or erosion or landslide* or land slide* or rockslide* or rock slide* or mudslide* or mud slide* or avalanche* or cyclon* or storm* or hurricane* or typhoon* or tornado*).ti,ab,id.	11923
15	or/1-14 [CLIMATE CHANGE]	42503
16	exp Health/	473797
17	exp Disorders/	1717209
18	exp Health Care Services/	304001
19	exp Community Services/	54551
20	exp Community Facilities/	17278
21	exp Treatment Facilities/	64395
22	exp Health Personnel/	197933
23	(health* or disease* or disorder* or illness* or sickness* or trauma* or stress or epidemic* or pandemic* or wellbeing or well being or wellness or prescrip* or prescrib* or drug utilization or "drug use" or hospital* or mortality or morbidity or death*).ti,ab,id,hw.	2244445
24	or/16-23 [HEALTH]	2738418
25	Food Insecurity/	1627
26	(food adj (securit* or insecurit* or supply or supplies)).ti,ab,id.	3743
27	(drink* water or water supply or water supplies).ti,ab,id.	2483
28	(air pollution or polluted air or air quality or water pollution or polluted water or water quality).ti,ab,id.	2231
29	or/25-28 [FOOD - WATER - AIR CONSEQUENCES]	8346
30	Climate Anxiety/ or (climate anxiety or eco anxiety or ecoanxiety or ecological anxiety or (fear adj2 climate change)).ti,ab,id.	137
31	(arctic or subarctic or scandinavia* or nordic countr* or denmark or faroe islands or danish or greenland or finland or finnish or iceland or	68905

	icelandic or norway or norwegian or svalbard or sweden or swedish or saami or sapmi).ti,ab,id. [NORDIC AND ARCTIC]	
32	15 and 24 and 31	455
33	15 and 29 and 31	20
34	30 and 31	5
35	32 or 33 or 34	461
36	limit 35 to "remove medline records"	200

Global Health 1973 to 2024 Week 05, Ovid

#	Searches	Results
1	Climate Change/ or Climate Factors/ or Global Warming/ or Greenhouse Effect/ or Greenhouse Gases/ or Environmental Impact/	27859
2	Natural Disasters/ or Temperature/ or Environmental Temperature/ or Drought/ or Desertification/ or Wildfires/	61138
3	Rain Damage/ or Humidity/ or Floods/ or Flooded Land/ or Tsunamis/ or Waterlogging/ or exp Erosion/	8623
4	Landslides/ or Avalanches/	307
5	Storms/ or Dust Storms/ or Hurricanes/ or Tornadoes/ or Typhoons/ or Whirlwinds/	2572
6	(climat* and (change* or warming or effect* or impact* or hazard* or crisis or challenge*)).ti,id.	7960
7	(climat* adj6 (change* or warming or effect* or impact* or hazard* or crisis or challenge*)).ab.	18584
8	(climate mitigation or climate resilience or climate resilient or climate related).ti,ab,id.	810
9	((extreme* or sever* or heavy or exceptional*) and (weather or heat or cold or temperature* or rain* or wind* or precipitation or humidity)).ti,id.	1222
10	((extreme* or sever* or heavy or exceptional*) adj6 (weather or heat or cold or temperature* or rain* or wind* or precipitation or humidity)).ab.	7558
11	(temperature increase* or increase* temperature* or rising temperature* or humid temperature or hot humidity or global warming or greenhouse effect* or greenhouse gas* or heat wave* or heatwave* or cold wave* or coldwave* or cold spell* or coldspell* or desertification or drought* or wildfire* or wild fire* or wildland fire* or forest fire* or bush fire* or flooding or waterlogging or water logging or tidal wave* or sea level ris* or rising sea level* or rising water level* or erosion or landslide* or land slide* or rockslide* or rock slide* or mudslide* or mud	27554

	slide* or avalanche* or cyclon* or storm* or hurricane* or typhoon* or tornado*).ti,ab,id.	
12	or/1-11 [CLIMATE CHANGE]	114191
13	exp Health/	474483
14	exp Diseases/	2596858
15	exp Health Services/	138452
16	exp Health Facilities/	103413
17	exp Health Care Workers/	109228
18	(health* or disease* or disorder* or illness* or sickness* or trauma* or stress or epidemic* or pandemic* or wellbeing or well being or wellness or prescrip* or prescrib* or drug utilization or "drug use" or hospital* or mortality or morbidity or death*).ti,ab,hw,id.	3117534
19	or/13-18 [HEALTH 1]	3283145
20	EE118.cc. [Health Economics (New March 2000)]	72821
21	UU350.cc. [Health Services]	341879
22	UU485.cc. [Social Psychology and Social Anthropology (New March 2000)]	293271
23	UU490.cc. [Social Psychology and Culture (Discontinued March 2000)]	8639
24	VV000.cc. [Human Health and Hygiene]	212308
25	VV060.cc. [Human Reproduction and Development]	158075
26	VV065.cc. [Human Sexual and Reproductive Health (New March 2000)]	100552
27	VV200.cc. [Parasites, Vectors, Pathogens and Biogenic Diseases of Humans]	339504
28	VV210.cc. [Prion, Viral, Bacterial and Fungal Pathogens of Humans]	1112482
29	VV220.cc. [Protozoan, Helminth and Arthropod Parasites of Humans]	217544
30	VV230.cc. [Public Health Pests, Vectors and Intermediate Hosts]	92699
31	VV300.cc. [Public Health and Nuisance Pests]	15195
32	VV500.cc. [Human Health and the Environment]	109604
33	VV600.cc. [Non-communicable Human Diseases and Injuries]	856046
34	VV610.cc. [Human Injuries]	761
35	or/20-34 [HEALTH 2]	2856200
36	Food Security/	18243
37	Food Supply/	12341
38	Food Shortages/	175
39	Food Access/	999
40	Drinking Water/	39312
41	Water Security/	775
42	Water Supply/	15858
43	Water Availability/	795
44	Water Pollution/	36007

45	Water Quality/	57262
46	Polluted Water/	33998
47	Air Pollution/	32749
48	Air Quality/	13694
49	(food adj (securit* or insecurit* or supply or supplies)).ti,ab,id.	26317
50	(drink* water or water supply or water supplies).ti,ab,id.	59372
51	(air pollution or polluted air or air quality or water pollution or polluted water or water quality).ti,ab,id.	50962
52	or/36-51 [FOOD - WATER - AIR CONSEQUENCES]	168819
53	(climate anxiety or eco anxiety or ecoanxiety or ecological anxiety or (fear adj2 climate change)).ti,ab,id.	18
54	Nordic Countries/ or Finland/ or Iceland/ or Scandinavia/ or Denmark/ or Norway/ or Sweden/	70104
55	Arctic Regions/	565
56	(arctic or subarctic or scandinavia* or nordic countr* or denmark or faroe islands or danish or greenland or finland or lapland or lappland or finnish or iceland or icelandic or norway or norwegian or svalbard or sweden or swedish or saami or sapmi).ti,ab,id,gl.	81343
57	or/54-56 [NORDIC and ARCTIC]	81393
58	PP500.cc. [Meteorology and Climate]	40257
59	12 and 19 and 57	1170
60	12 and 35 and 57	1005
61	12 and 52 and 57	417
62	53 and 57	2
63	(19 or 35 or 52) and 57 and 58	869
64	or/59-63	1798

Søk i OpenAlex

Søk ble utført i OpenAlex via EPPI Reviewer 20 februar 2024, med følgende artikler:

1. Jaenson, T.G., Jaenson, D.G., Eisen, L. *et al.* Changes in the geographical distribution and abundance of the tick *Ixodes ricinus* during the past 30 years in Sweden. *Parasites Vectors* 5, 8 (2012). <https://doi.org/10.1186/1756-3305-5-8>
2. Jung Kjær, L., Soleng, A., Edgar, K.S. *et al.* Predicting the spatial abundance of *Ixodes ricinus* ticks in southern Scandinavia using environmental and climatic data. *Sci Rep* 9, 18144 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-54496-1>

3. Kuhn, K.G., Nygård, K.M., Guzman-Herrador, B. *et al.* Campylobacter infections expected to increase due to climate change in Northern Europe. *Sci Rep* 10, 13874 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70593-y>
4. Jaakkola, J.J.K., Juntunen, S. & Näkkäläjärvi, K. The Holistic Effects of Climate Change on the Culture, Well-Being, and Health of the Saami, the Only Indigenous People in the European Union. *Curr Envir Health Rpt* 5, 401–417 (2018). <https://doi.org/10.1007/s40572-018-0211-2>
5. Lundgren Kownacki K, Gao C, Kuklane K, Wierzbicka A. Heat Stress in Indoor Environments of Scandinavian Urban Areas: A Literature Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Feb 15;16(4):560. doi: 10.3390/ijerph16040560. PMID: 30769945; PMCID: PMC6406735.
6. Osvaldo Fonseca-Rodríguez, Ryan E. Adams, Scott C. Sheridan, Barbara Schumann, Projection of extreme heat- and cold-related mortality in Sweden based on the spatial synoptic classification, *Environmental Research*, Volume 239, Part 2, 2023, 117359, ISSN 0013-9351, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.117359>.
7. Oudin Åström D, Åström C, Forsberg B, Vicedo-Cabrera AM, Gasparrini A, Oudin A, Sundquist K. Heat wave-related mortality in Sweden: A case-crossover study investigating effect modification by neighbourhood deprivation. *Scand J Public Health*. 2020 Jun;48(4):428-435. doi: 10.1177/1403494818801615. Epub 2018 Sep 26. PMID: 30253698; PMCID: PMC6713612.
8. Im, U., Christensen, J. H., Nielsen, O.-K., Sand, M., Makkonen, R., Geels, C., Anderson, C., Kukkonen, J., Lopez-Aparicio, S., and Brandt, J.: Contributions of Nordic anthropogenic emissions on air pollution and premature mortality over the Nordic region and the Arctic, *Atmos. Chem. Phys.*, 19, 12975–12992, <https://doi.org/10.5194/acp-19-12975-2019>, 2019.
9. R. G. Skaland, B. G. Herrador, H. Hisdal, H. O. Hygen, S. Hyllestad, V. Lund, R. White, W. K. Wong, K. Nygård; Impacts of climate change on drinking water quality in Norway. *J Water Health* 1 March 2022; 20 (3): 539–550. doi: <https://doi.org/10.2166/wh.2022.264>

Søk i BASE

Det ble utført søk i BASE (Bielefeld Academic Search Engine) (www.base-search.net/). Følgende søkestrenger som gjengitt under ble benyttet, søket var begrenset til rapport, oversikt, PhD avhandling eller fra postdoktor.

1. ("climate change" "climate changes" "climatic change" "climatic changes") AND (health) AND (arctic scandinavia scandinavian "nordic country" "nordic

countries" denmark "faroe islands" danish greenland finland finnish iceland
icelandic norway norwegian svalbard sweden swedish saami sapmi)

2. "global warming" AND (health) AND (arctic scandinavia scandinavian "nordic
country" "nordic countries" denmark "faroe islands" danish greenland finland
finnish iceland icelandic norway norwegian svalbard sweden swedish saami
sapmi)
3. ("climate mitigation" "climate resilience" "climate resilient" "climate related")
AND (health) AND (arctic scandinavia scandinavian "nordic country" "nordic
countries" denmark "faroe islands" danish greenland finland finnish iceland
icelandic norway norwegian svalbard sweden swedish saami sapmi)

Vedlegg 2: Kodebok klima og helsekonsekvenser

Hovedkode	Underkode	Forklaring
Rapporterer/predikerer på klimavariabel og direkte helsekonsekvenser over tid (begge variabler over 12 mnd)		Direkte helsekonsekvenser er direkte effekter på human helse knyttet til endringer i en klimavariabel som endring i temperatur eller nedbør.
Rapporterer/predikerer på klimavariabel og indirekte konsekvenser over tid (begge variabler over 12 mnd)		Indirekte konsekvenser er klimændringers påvirkning på miljø og økosystemer og hvordan en slik endring kan påvirke human helse
Rapporterer ikke på direkte eller indirekte helsekonsekvenser over tid og / eller klimavariabler over tid.		Denne koden inneholder både direkte og indirekte helsekonsekvenser. Enkelthendelser som en flom, en hetebølge og helsekonsekvenser av disse er kodet her. Studier der man rapporterer på mortalitet av for eksempel temperatur kodes her hvis det ikke er rapportert på mortalitet av endring i temperatur over tid (> 12 måneder). Tall over flere år som er slått sammen (aggregert/sentralmål) er ikke over tid. Data kan være samlet inn over tid, men oppgis ikke på noen måte som kan avdekke endring. Studier som rapporterer klimavariabel opp til 12 måneder er ekskludert med mindre det er en ekstremhendelse. Det vil si årstidsvariasjoner i løpet av 12 måneder eller endringer innen 12 måneder skal ekskluderes. Tverrsnittstudier på mental helse er inkludert.
Studiedesign (primærstudie)		
	Prospektiv studie	
	Retrospektiv studie	

	Enkelthendelse, kasus-rapport og /eller kasus-serie	
	Tversnittstudie	
	Prediksjonsmodell	
	Andre studiedesign, slik som kvalitativ studie	
Oversiktsartikkel		
	Systematisk oversikt	Skal tilfredsstillende følgende kriterier: Søk i minst to litteraturdatabaser, vurdering av risiko for skjevheter, entydig PECO (populasjon, eksponering, sammenligning, utfall)
	Oversikt	Skal tilfredsstillende følgende kriterier: Søk i minst to litteraturdatabaser
	Ikke-systematisk oversikt	Oversikt som ikke tilfredsstiller kravene for de andre typene av oversikter
	Paraplyoversikt	Systematisk oversikt over systematiske oversikter
Publikasjonsår		Registrerer det året arbeidet er publisert i papirversjon
Geografi/lokalisasjon		
	Arktis	Studien rapporterer fra områder nord for polarsirkelen
	Ikke Arktis	
	Kystnært	Ikke klart definert, men området grenser til kyst
	Innland	Ikke klart definert, men område grenser ikke til kyst
Land		
	Norge	
	Sverige	
	Danmark	
	Finland	
	Island	
	Grønland	
	Studien har med flere land utenfor Norden	
Populasjon		Alder for gruppen som er undersøkt i studien og nasjonalitet
	Gravid og spedbarn	
	Barn < 16 år	
	Ungdom og under voksne 16-24 år	
	Voksne ≥ 25 år < 65	
	Eldre ≥ 65 år	
	Urbefolkning	
	Hele populasjonen	

	ikke spesifisert	
Tidsperiode for prediksjon		Tidsperiode for prediksjon av helsekonsekvenser eller indirekte helsekonsekvenser. Prediksjonsmodeller kodes etter hvor langt frem i tid de predikerer
	Korttidsprediksjon < 30 år	
	Langtidsprediksjon > 30 år	
	Modellutvikling	Studier som ikke predikerer frem i tid, men som for eksempel undersøke om modellen passer til observerte data. Data skal være samlet inn over 12 måneder
Klimavariabel/hendelse – rapportert/predikert over tid		
	Lufttemperatur	
	Vanntemperatur	Denne koden benyttes uavhengig av om det er overflatetemperatur eller temperatur på annen dybde
	Nedbør	
	Ekstremnedbør	
	Hetebølge	
	Flom	
	Tørke	
	Landskred/snøskred	
	Overgangstemperatur	
	Kuldebølge	
	Annet	
	Klimascenarie	Artikler kodet med denne har brukt scenarier for klimaframskrivninger, for eksempel RCP 2.5, 4.5 eller 8. Klimascenarier representerer klima «over tid» og trenger derfor ikke være eksplisitt «rapportert over tid».
Klimavariabel/hendelse - ikke rapportert over tid		Hendelse som flom, hetebølge og ras. Sentralmål som gjennomsnitt, median og lignende av klimavariabel benyttes for å beskrive effekt på helsekonsekvens. Ett eksempel er mortalitet av forskjellig temperatur, det er ikke nødvendigvis undersøkt om endring i temperatur over tid gir endring i helsekonsekvens
	Lufttemperatur	
	Vanntemperatur	
	Hetebølge	

	Nedbør	
	Ekstremnedbør	
	Overgangstempera- tur (	
	Forhåndsdefinert scenario	
	Flom	
	Tørke	
	Landskred/snøskred	
	Kuldebølge	
	Annet	
Klimavariabel i inklusjons- kriteriene for systematisk oversikt / paraplyoversikt		
	Temperatur (luft, vann, hetebølge, kul- debølge)	
	Nedbør (nedbør og ekstremhendelse)	
	Ekstremhendelse(r) (flom, tørke, skred)	
	Klimascenarie (fram- skrivninger basert på klimascenarie(r))	
	Annet	
Rapporterer på klimavaria- bel/hendelse over tid og endring i direkte helseutfall over tid		
Helsekonsekvenser		
	Luftveier og lunger	
	Kardiovaskulærsys- temet	
	Kreft	
	Sentralnervesyste- met	
	Fordøyelsessyste- met	
	Sykdomsbyrde	
	Heteslag	
	Immunsystemet	
	Infeksjon	
	Nyrer og urinveiene	
	Feilernæring	
	Mental helse	
	Metabolske sykdom- mer	
	Mortalitet	
	Oral helse/ sykdom- mer	

	Forgiftning	
	Svangerskap	
	Seksuell helse	
	Traume/fysisk skade	
	Andre helsekonsekvenser	
Tidsperiode for data innsamling for helsekonsekvenser/oppfølgingstid		
	Enkelthendelse	
	< 10 år	
	10 år til < 30 år	
	≥ 30 år	
	Ingen oppfølging	
	Ikke spesifisert	
Indirekte konsekvens		
	Vanntrygghet	Trygt drikkevann
	Vannsikkerhet	Her benyttet som tilgang til nok drikkevann
	Mattrygghet	Trygg og næringsrik mat
	Matsikkerhet	Her benyttet som tilgang til nok mat
	Tvunget migrasjon/forflytning	Der klimavariabel/hendelse er årsak til migrasjon/forflytning
	Vektor/infeksjonsbærer (ikke flått)	
	Flått	
	Luftforurensning	
	Annet	
Tidsperiode for datainnsamling for indirekte konsekvens		
	Enkelthendelse	
	< 10 år	
	10 år til < 30 år	
	≥ 30 år	
	Ingen oppfølging	
	Ikke spesifisert	
Knyttet til klimaendring i publikasjonen		Det er nok at forfatterne setter studien i en sammenheng med klimaendringer i enten introduksjon/resultat/diskusjon/konklusjon
Ikke knyttet til klimaendring i publikasjonen		

Utgitt av Folkehelseinstituttet
Januar 2026
Postboks 222 Skøyen
NO-0213 Oslo
Telefon: 21 07 70 00

Rapporten kan lastes ned gratis fra www.fhi.no