

Databehov i landbruket

Oppsummering av interessegruppemøter om klimainformasjon i landbruk

Irene Brox Nilsen, Stephanie Eisner, Hanne Heiberg



NVE Rapport nr. 31/2022

Databehov i landbruket : oppsummering av interessegruppemøter om klimainformasjon i landbrukbruk

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat
Forfattere: Irene Brox Nilsen, Stephanie Eisner (NIBIO), Hanne Heiberg (MET)
Forsidefoto: Vestre Slidre/Valdres, juli 2021. Foto: Irene Brox Nilsen
ISBN: 978-82-410-2261-6
ISSN (online): 2704-0305
Saksnummer: 201909117

Sammendrag: Denne rapporten oppsummerer to interessegruppemøter arrangert for landbruket. Noen brukerbehov kan innfris innenfor prosjektene, men det er sprik mellom hva forskningsprosjekter kan levere og hva interessegruppen har behov for, slik at ikke alle ønsker kan innfris. Enkelte ønsker har blitt videreformidlet til værvarslingstjenesten. Som et svar på brukerbehov etter interessegruppemøtet i 2022 beregnet vi tetraterm (varmekrav for ulike treslag i sommermånedene), inkludert endringer i tetraterm over tid. Tetratermen har økt i hele landet, og med det øker den potensielle utbredelsen av varmekjære trær. [I den nettbaserte versjonen](#) av rapporten beskrives også eksisterende dataportaler mer inngående, noe interessegruppen har etterspurt.

Emneord: Klimaendringer, interessegruppe, landbruk, skogbruk, jordbruk

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

Telefon: 22 95 95 95
E-post: nve@nve.no
Internett: www.nve.no

november 2021

Innhold

Forord	4
Sammendrag.....	5
1 Oppsummering av interessegruppemøte i EMERALD, 2019	6
1.1 Deltakere	6
1.2 Program	7
1.3 Oppgaver til diskusjon	8
1.4 Oppsummering av diskusjonsoppgaver.....	8
2 Oppsummering av interessegruppemøte i EMERALD og IMPRINT, 2022	13
2.1 Deltakere	13
2.2 Program	15
2.3 Oppgaver til diskusjon	17
2.4 Oppsummering av diskusjonsoppgaver.....	17
Vedlegg 1: nettsiden «Databehov i landbruket»	21
Vedlegg 2: Beregning av varmekrav	21
Tetraterm	21
Data og metode.....	22
Resultat.....	23
«Kald tetraterm».....	26
Pentaterm.....	28
«Kald pentaterm»	30

Forord

Prosjektene EMERALD og IMPRINT, finansiert av Norges forskningsråd, har arrangert interessegruppemøter om klimainformasjon for representanter i landbruket. Det første møtet ble arrangert av EMERALD i samarbeid med Norsk klimaservicesenter, i 2019. Det andre møtet ble arrangert av både EMERALD og IMPRINT fordi begge prosjektene handler om vegetasjonens rolle i klimasystemet.

Formålet med møtet har vært å konkretisere landbrukssektorens behov for klimainformasjon. På møtene ble representanter for jord- og skogbruk invitert til å ytre sine behov for data innen klimaendringer. Det kom fram at interessegruppen ønsker detaljert informasjon om blant annet temperaturendringer, tørke, tæle og frost, fordi disse er særlig relevante for langtidsplanlegging av landbruket.

En stor takk til alle som har vært med på å arrangere og delta på de to interessegruppemøtene – ingen nevnt, ingen glemt. En ekstra takk rettes til Helga Therese Tilley Tajet ved Meteorologisk institutt som har utviklet plottscript for griddede data som ble brukt i beregningene av tetraterm-kartene i vedlegg 2.

Oslo, 14. november

Hege Hisdal
direktør
Hydrologisk avdeling

Ivar Berthling
seksjonssjef
Seksjon for hydrologisk modellering

Dokumentet sendes uten underskrift. Det er godkjent i henhold til interne rutiner.

Sammendrag

Denne rapporten oppsummerer to interessegruppemøter om klimainformasjon arrangert for landbruket. Mesteparten av erfaringene og fagstoffet fra møtene er publisert som [nettsiden «Databehov i landbruket»](#), som er vedlegg 1 i denne rapporten. Rapporten inneholder også en beskrivelse av beregninger av tetraterm, det vil si varmekrav for ulike treslag i sommermånedene juni til september (vedlegg 2).

- 1) Interessegruppen etterspør et landsdekkende kunnskapsgrunnlag til bruk i planlegging på lengre og kortere sikt. Mye informasjon finnes allerede, men er ikke alltid lett å finne fram til. Én gjennomgående tilbakemelding er å samle informasjon om hva som finnes på de forskjellige plattformene. Etter ønske fra interessegruppen er det listet opp en del nyttige verktøy på [nettsiden «Databehov i landbruket»](#) (se vedlegg 1).
- 2) Noen brukerbehov kan innfris innenfor prosjektene, særlig enkle indekser. Sammensatte indekser, og særlig indekser som avhenger av en bestemt tidsrekkefølge av vær fenomener, for eksempel for å bestemme snølast på trær, krever videreutvikling.
- 3) Det er sprik mellom hva forskningsprosjekter kan levere, og hva interessegruppen har behov for. Innspillene har til dels vært svært spesifikke. Innenfor rammene til forskningsprosjektene EMERALD og IMPRINT er leveransene allerede definerte, men innspillene vil tas med til å utvikle følgeprosjekter.
- 4) Selv om prosjektene ikke arbeider med værvarsling og sesongvarsling, handlet mye av diskusjonen om værvarsling på kort sikt heller enn klimaframskrivninger på lang sikt (midten av århundret og slutten av århundret). På [nettsiden «Databehov i landbruket»](#) lister vi derfor opp varslingstjenester som kan være relevante for leseren.
- 5) KSS' deltakelse har gjort det mulig å involvere andre deler av forvaltningen. Innspillet om å kombinere lynobservasjoner, lynvarsling og skogbrannfarevarsling er videreformidlet til senter for utvikling av værvarsling med Meteorologisk institutt, som ønsker å implementere dette. Denne videreformidlingen er gjort mulig av KSS' rolle i forskningsprosjektene.
- 6) IMPRINT har tatt ønsket om kart over tetraterm (gjennomsnittstemperaturen i årets fire varmeste måneder) til følge, og knyttet dette til temperaturgrenser for ulike skogarter. Tre kart, i) tetraterm for perioden 1961–1990, ii) tetraterm for perioden 1991–2020 og iii) forskjellen mellom disse er presentert i seksjon “2.1 Temperatur og nedbør” på [nettsiden «Databehov i landbruket»](#). En nærmere beskrivelse av beregningene er presentert i vedlegg 2.
- 7) Fremtidige interessegruppemøter vil ha nytte av å spisses mot enkeltindikatorer for å gi brukerne et mest mulig konkret kunnskapsgrunnlag.
- 8) EMERALD har utviklet en plattform for nybegynnere i landoverflatemodellering, NorESM landsites platform, som også kan være interessant for interessegruppen.

1 Oppsummering av interessegruppemøte i EMERALD, 2019

Det første interessegruppemøtet ble arrangert 26. november 2019 i Meteorologisk institutts lokaler på Blindern.

1.1 Deltakere

Deltakere innen forskning representerte UiO, NHM, NVE, NINA, NIBIO og MET.

Deltakere innen landbruk representerte Norges skogeierforbund, Bonde og småbrukarlaget, Saarivouma sameby, Landbruksdirektoratet, Landbruks- og matdepartementet og Miljødirektoratet.

Møtet ble arrangert back-to-back med et prosjektmøte i PostClim, og noen deltakere fra jordbruk deltok også.

Tabell 1. Deltakere på første interessegruppemøte i 2019.

	Deltaker	Institusjon	Rolle i møtet
1	Frode Stordal	UiO	EMERALD
2	Anders Bryn	NHM	EMERALD
3	Hege Hisdal	NVE	EMERALD, KSS
4	Irene Brox Nilsen	NVE	EMERALD, KSS
5	Jarle Werner Bjerke	NINA	EMERALD
6	Hans Tømmervik	NINA	EMERALD
7	Ryan Bright	NIBIO	EMERALD
8	Inger Hanssen-Bauer	MET	KSS
9	Hanne Heiberg	MET	EMERALD, KSS
10	Ida Aarø	Norges skogeierforbund	Skogbruk
11	Jon Olav Brunvatne	Landbruks- og matdepartementet	Skogbruk
12	John Petter Løvstad	Bonde- og småbrukarlaget	Utmarksbeite
13	Niklas Labba	Tidligere UiT, Saarivouma sameby	Reindrift

14	Inge Danielsen	Landbruksdirektoratet, LMD	Reindrift
15	Magnar Evertsen	LMD, kontor Alta	Reindrift
16	Jostein Tostrup	Landbruksdirektoratet	Miljø

1.2 Program

Følgende program ble sendt ut til deltakerne før møtet.

26. nov. 13:00 - 15:45	EMERALD workshop med gruppearbeid (alle er velkomne til å delta)		Møteleder: Irene Brox Nilsen
13:00	Reindrift i dag og fremtiden	10 min	Niklas Labba, UiT og Saarivuoma sameby
13:10	EMERALDs forskning på reindrift	10 min	Jarle Bjerke, NINA
13:20	Skogbruk i dag og i fremtiden	10 min	Ida Aarø, Norges skogeierforbund
13:30	Forskning på skogbruk	10 min	Rasmus Astrup, NIBIO
13:40	Utmarksbeite i dag og i fremtiden	10 min	John Petter Løvstad, Bonde- og småbrukarlaget
13:50	EMERALDS forskning på vegetasjonsendringer	10 min	Anders Bryn, naturhistorisk museum
14:00	Pause	20 min	
14:20	Gruppearbeid introduseres	10 min	Irene Nilsen

14:30	Gruppearbeid - parallelt	45 min	
15:15	Oppsummering / avrunding	15 min	
15:30	Avrunding	15 min	Hege/Irene
15:45	Slutt		

1.3 Oppgaver til diskusjon

- 1) Hvilke klimadata trenger ulike brukere og hva kan EMERALD bidra med? Hvor lokalt er *lokalt nok*?
- 2) Hva bør en kort brosjyre om klimaendringers effekter for landbruket inneholde om skogbruk/reindrift og polare områder?
- 3) Hva bør en kort brosjyre om klimaendringers effekter for landbruket inneholde om jordbruk?
- 4) På hvilke måter kan vi samarbeide?

1.4 Oppsummering av diskusjonsoppgaver

Tabell 2 oppsummerer de viktigste temaene som ble tatt opp på møtet, sortert etter tre sektorer: utmark, skogsdrift og reindrift.

Tabell 2. Oppsummering av diskusjonsoppgaver, interessegruppemøte i EMERALD, 26. november 2019.

Utfordring	Konsekvenser	Databehov	Forskningsbehov	Informasjon til en brosjyre
Utmærket	Økte temperaturer gir bedre vekstbetingelser, lengre vekst- og beitesesong og heving av skoggrensa	Mindre lys i undervegetasjonen, og tett krat - dårligere utmarksbeite	Kunnskap om vær og klima i fremtiden, utvikling i middel og ekstremer, Finest mulig romlig oppløsning, 1x1 km, timesoppløsning.	Finne arealer med produksjonsendringer (innmark og utmark). Hvor blir de gode og beste beiteene i fremtiden? 3-delt inndeling av typer: Dyrt mark, gjødsla beite, og utmark
	Sterkere konkurranse om utmarka	Nye hytter vil krype etter økende skoggrensa. Større arealer for dyrking og beiting kan gi konflikter.		Planlegging for både beite og hytteområder samtidig mht arealkonflikter.
	Gjengroing	Redusert produksjon. Utilgjengelige beiter/reduert beitekvalitet	Potensiale for bioenergi: Kan det bli drivverdig å ta ut fjellbjørk i fremtiden?	Vise vegetasjonsendring. For og i mot sitka-gran
	Skadegjørere	Økt forekomst av sykdomsfremkallende organismer og insekter		
	Endrede vinterforhold: vinterskade og tæle	Vinterskade på flerårige og høstsådde vekster -> isbrann		
Tørke	Årets kongleår skyldes fjorårets tørkesommer, og varm vår.		Finne fra satellittbilder hvor det fortsatt er gode og robuste beiter i tørre år, evt. produktive områder i våte år.	Ønsker å vite hvor det er større sjanse for tørke og nye nedbør med så høye lokal oppløsning som mulig.
Flom, varmmetting, avvenning, erosjon og skred	Dårligere jordkvalitet Avlingsskade Tap av jordbruksarealer Forurensning av vassdrag			

Tabell 2, forts.

Skogdrift				
Utfordring	Konsekvenser	Databehov	Forskningsbehov	Informasjon til en brosjyre
Lengre vekstsesong, økt utbredelsesområde og heving av skog- og tregrensa	Økt skogproduksjon i enkelte deler av landet – økt tilvekst og bedre virkeskvalitet Mulighet for skogproduksjon på større arealer i framtiden?	Klimadata som hjelper å fortelle hva slags provenienser og treslag man skal satse på. Framskrivning av klimasoner, proveniens.	Hvordan vil endret klima påvirke veksten? Vil kvaliteten endre seg? Hvilke treslag egner seg? Store forskjeller i vekstforhold?	Muligheter: Forrybart råstoff og klimatienerster Optimalisere muligheter og redusere risiko Trusler: Kalamiteter • Tiltak for å begrense klimaendringer (mitigation). Klimaoptimalt skogbruk, gode fornyelser, treslag, siktning • Klimatilpasning • Differensiert arealforvaltning • Driftstekniske tilpasninger • Værsmart skog sveipplanlegging
Økte nedbørmengder og flom	Skogsveier skades eller vaskes bort. Jordskred og nedstrøms flomskader.	Forventet nedbørregime (intensitet, lengde, hvilke områder regnet dekker)		
Tørke og skogbrann	Hemme veksten og føre til lavere skogproduksjon. Skogdød grunnet tørkestress og skogbrann. Økt risiko for sykdom og angrep fra insekter.	Omfang av lyn i kombinasjon med tørke. Tørkesommere, biller, skogbrannfare, grunnvannstand,		Redusere samfunnets (liv og helse) sårbarhet i forhold til storm og brann Redusere skogbrukets sårbarhet storm og brann. Redusere risiko: skogbrannberedskap
Skred	Tap av skog Skogsveier skades og raser bort. Fare for skader på bebyggelse, folk og infrastruktur i skredsoner.		Se nærmere på om det er behov for å endre hva som forvaltes som vernskog.	
Vindfelling/rotvelt	Økt verdilap i skog. Økt risiko for insektangrep og mer intensive skogbranner dersom virket blir liggende igjen inne i skogen. Bartrær mer utsatt for rotvelt. Faren for erosjon og ras øker.	sannsynlighet for storm vindstyrker og retning over 30 ms /samspill med nedbør	Større risiko for skader?	Redusere risiko: Rydde etter storm

Utfordring	Konsekvenser	Databehov	Forskningsbehov	Informasjon til en brosjyre
Økt forekomst av sykdomsfremkallende organismer og skadegjørere	Redusert skogproduksjon og produksjon av kvalitetsvirke. Barkebiller rakk to generasjoner på én sesong, muligens pga fjorårets tørkesommer, og varm vår.	Klimadata som påvirker skogskadegjørere, Klimadata i forhold til to generasjoner av bille	Større risiko for skader?	Redusere risiko: begrense billetebrudd, skogbrannberedskap
Redusert framkommelighet når vinterskogsbilveiene ikke har tæle.	Redusert framkommelighet vanskeliggjør skogsdrift	Tæle		Skogsbilveier er et viktig klimatilpasnings tiltak i skogbruket om de er dimensjonert rett.
Manglende kartlegging av dagens og fremtidig situasjon		Kartlegge klimasårbare og potensielle områder for stabil/økt produksjon både for jordbruk og skogbruk		Oversikt over arealer i drift og ubenyttede, dyrkbare areal
Endringer i markfuktighet og tæle, avrenning	Endringer i planlegging av hogstdrift, beredskap	Sannsynlighet for vårfrost og høstfrost, tæle		
Karbonopptak	Økt vekst, men større risiko for utslipp fra biomasse grunnet kalamieter som skogbrann. Økt temperatur øker nedbrytning og utslipp fra jord.	Klimaparametre som påvirker framskrivninger av skogopptak i forhold til klimaforpliktelser og avtaler. Jordkarbon må ha prøver som bekrefter modeller.	hvor stor er karbonbinding og -lagring i biomasse og jord? Jordkarbon: må ha prøver som bekrefter modeller.	Ivareta skogens karbonlager
Andre biofysiske prosesser påvirker skogens effekt på klimaet	Mindre snø gir lavere albedo langs kysten. Økt tregrense gir lavere albedo i fjellet.		Hva er den totale klimaeffekten fra norsk skog? (karbonlagring, albedo, transpirasjon, aerosoler)	

Tabell 2, forts.

Tabell 2, forts.

Reindrift				
Fare for ising	Vinter: Beiene låses på grunn av isdannelse eller skare i snøpakken om vinteren.	Bakketemperatur- marktemperatur, og markfuktighet i overflaten, gjern temperaturmålinger i flere høyder. Romlig: 100 meter.		Informasjon om aktuell og framtidig isingsfrekvens.
		Fare for ising: liten, middels, stor. Hver 6. time.		
Endringer i vindforhold	Fører til at snøen fyller seg opp i skog, kratt (dvergbjørk) og forsekninger, samt samler seg i ulike driftformer avhengig av fuktighetsforhold.	Vinddata: Vindstyrke og retning. 15. september-1. april. Romlig: Bedre enn en 1 km. Tid: Hver 6. time.	Forandringer av vindretning kan føre til klimaskifte for vitale vinterbeiter	
Lengre beitesesong og barmarksesong. Senere islegging av elver og vassdrag. Hevning av skoggrensa samt økt skogdekke.	Seinere flytting inn på vinterbeiter. Problemer med å flytte over vassdrag og innsjøer. Både rein og reinelere har satt livet til på usikker is. Mer skog og hevning av skoggrensa vil redusere andelen av lett-tilgjengelig beitemark.	Sikrere vær- og klimavarsel.Mer informasjon om tilgroing av skog og kratt.		Belyse behovet for driftsmessige endringer og tilpasninger, som seinere flytting, beredskapsplaner ved betekruser, økt sykdoms- forekomster, og fokusere på tilgang på reserve/krisebeiter.
Økt forekomst av sykdomsfremkallende organismer og skadegjørere	Flere sykdomsforekomster (skrantesyke, kløvåte og flåttbårne sykdommer).	Økt behov for klimastatus i områder som kan være sykdomsutsatte som f.eks. kystområder (sommerbeiter).	En god del reinsykdommer kan komme av klimaendringer. Forskning om frekvens og tilpasning foregår nå i CLINF.org.	
Oppnå tiltill til forskningen	Sikrere værvarsler eller klimavarsler vil føre til sikrere reindrift.	Dersom det etableres en nasjonal rådgivningstjeneste for reindriftsnæringa, bør de trekkes med i samarbeidet om å utarbeide denne brosjyren.		Fokusere på sluttbruker - reinereier. Fokusere på nåtid og engasjere reindriftsutøvere i samarbeid med forskere for utarbeide forsknings- og tilpasningsprosjekter for å oppnå tiltill til resultatene.
Manglende kartlegging av dagens og fremtidig situasjon.	Usikkerhet om dagens og kommende klimaregimer.	Behov for oppdatert klimastatus og framtige prediksjoner		
Slektere konkurranse fra andre aktører om produktive reinbeiter	Nedbygging/omdisponeing av reinbeiter til andre tiltak som hyttebyer og vindkraftverk	Økt behov for klimastatus i gjennværende driftsområder.		

2 Oppsummering av interessegruppemøte i EMERALD og IMPRINT, 2022

Det andre interessegruppemøtet ble arrangert 8. februar 2022 i NVEs lokaler og hybrid på Teams. Opptak ble ikke gjort.

2.1 Deltakere

Referert av Inger Hanssen-Bauer, Anders Bryn og Anita Verpe Dyrødal.

Deltakere innen forskning representerte NVE, MET, NIBIO, UiO, NHM.

Deltakere innen skogbruk og jordbruk representerte Landbruksdirektoratet, Statsforvalteren i Vestfold og Telemark, Mat og landbruksdepartementet. I tillegg deltok Norsk fjellsenter som partner i [utstillingen «Natur i Endring»](#)¹.

Tabell 3. Deltakere på andre interessegruppemøte i 2022.

	Deltaker	Institusjon	Rolle i møtet
1	Ingjerd Haddeland	NVE	IMPRINT
2	Wai Kwok Wong	NVE	IMPRINT
3	Shaochun Huang	NVE	IMPRINT
4	Tuomo Saloranta	NVE	IMPRINT
5	Irene Brox Nilsen	NVE	EMERALD, IMPRINT, KSS
6	Stephanie Eisner	NIBIO	IMPRINT
7	Morgane Merlin	NIBIO	IMPRINT
8	Ryan Bright	NIBIO	IMPRINT
9	Peter Zubkov	NIBIO	IMPRINT
10	Inger Hanssen-Bauer	MET	KSS
11	Anita Verpe Dyrødal	MET	KSS
12	Hanne Heiberg	MET	EMERALD, KSS

¹ «Natur i endring» var den første midlertidige utstillingen på Klimahuset og ble flyttet til Fjellmuseet i Lom sommeren 2021. Utstillingen ble laget i forbindelse med prosjektet EMERALD. <https://www.mn.uio.no/geo/english/research/projects/emerald/news/natur.html>

13	Anders Bryn	NHM	EMERALD
14	Frans-Jan Parmentier	UiO	EMERALD
15	Ida Aarø	Norges skogeierforbund	EMERALD-interessent
16	Jon Olav Brunvatne	Landbruks- og matdepartementet	EMERALD-interessent
17	John Petter Løvstad	Bonde- og småbrukarlaget	EMERALD-interessent
18	Roar Skuterud	Miljødirektoratet	EMERALD-interessent
19	Torleif Terum	Landbruksdirektoratet	EMERALD-interessent
20	Jostein Tostrup	Landbruksdirektoratet	IMPRINT-interessent
21	Arne Remman	Landbruksdirektoratet	IMPRINT-interessent
22	Trond-Svanøe Hafstad	Landbruksdirektoratet	IMPRINT-interessent
23	Ingrid Knotten Haugberg	Statsforvalter Vestfold og Telemark	IMPRINT-interessent
24	Thea Grobstok Dalen	Norsk fjellsenter	EMERALD-interessent
25	Steinar Lyshaug (meldt forfall)	Skogkurs	IMPRINT-interessent
26	Liv Guri Velle (meldt forfall)	Møreforsk	IMPRINT-interessent
27	Ole Einar Tveito (meldt forfall)	Norsk hydrologiråd	IMPRINT-interessent

2.2 Program

Følgende program ble sendt ut til deltakerne før møtet.

Interessegruppemøte i EMERALD og IMPRINT, 8. februar 2022, Oslo

	Før lunsj		Møteleder: Hanne Heiberg
09:30	Velkommen og introduksjon til prosjektene EMERALD og IMPRINT	25 min	Anders Bryn, UiO Stephanie Eisner, NIBIO
09:55	Nye nasjonale klimaframskrivninger kommer i 2024: Hva kan landbrukssektoren vente seg?	15 min	Inger Hanssen-Bauer, MET
10:10	Mapping and modelling snow damage in forests (foredrag på engelsk)	15 min	Morgane Merlin, NIBIO
10:25	Pause	15 min	
10:40	Hvordan påvirker klimainformasjon forvaltningen?	15 min	Torleif Terum, Landbruksdirektoratet
10:55	Hvordan bruker skogeierne klimainformasjon?	15 min	Ida Aarø, Norges skogeierforbund
11:10	Skogsbeiter i tørkeperioder	15 min	Anders Bryn, NHM
11:25	Lunsj	60 min	
	Etter lunsj		Møteleder: Irene Brox Nilsen
12:25	Vinterskader: Hvordan påvirkes naturen av ekstremt vintervær og vintertørke?	15 min	Frans-Jan Parmentier, UiO
12:40	Oppsummering av første interessegruppemøte i EMERALD, skjæringspunkter med prosjektet Klima i Norge 2100.	15 min	Irene Brox Nilsen, NVE og KSS
12:55	5 min pause - flytte til møterom	5 min	

13:00	Diskusjon: Gruppearbeid i parallell Parallelle grupper tørke og frost/snø.	60 min	
13:55	Pause	15 min	
14:10	Oppsummering av gruppearbeid	20 min	Referat sendes på epost til arrangør
14:30	Utstilling Natur i Endring	15 min	Thea Dalen, Norsk fjellsenter
14:45	Buffer og vel hjem	15 min	Irene
15:00	Slutt på det faglige programmet		
17:00	Middag		Alle/Irene

2.3 Oppgaver til diskusjon

Følgende oppgaver ble sendt på epost til alle deltakere før møtet.

- 1) Hvilken informasjon bruker dere om temaet i dag?
- 2) Hvorfor/hvordan
- 3) Konkrete eksempler for hvordan dere bruker denne informasjonen i dag.
- 4) Hvilken informasjon mangler i dag?
- 5) Hvilken informasjon eksisterer, men som dere (ennå) ikke har tatt i bruk?
- 6) Går litt nærmere gjennom lista i punkt 4 og 5.

Dere rekker nok ikke å gå i dybden på alle spørsmålene, så plukk gjerne ut et utvalg og bruk heller tid på å diskutere det dere mener er mest relevant

2.4 Oppsummering av diskusjonsoppgaver

Tabell 4 oppsummerer de viktigste temaene som ble tatt opp på møtet, sortert etter fire variable: i) temperatur og nedbør, ii) frost og snø, iii) tørke og iv) annet.

Tabell 4. Oppsummering av diskusjonsoppgaver, interessegruppemøte 8. februar 2022.

Oppsummering av diskusjonsoppgaver, interessegruppemøte i EMERALD/IMPRINT, 8. februar 2022				
Utfordring	Hvilken informasjon brukes?	Hva mangler?	Forskningsbehov	Bedre formidling av data
Temperatur og nedbør	Skogbruket er storforbruker av klimainformasjon. Trenger langtidsvarsel og framskrivninger. Lang horisont; 60-100 år. Rekker vi å fullføre kartlagene og bearbeide dem, det vi har starta nå, eller må vi velge annerledes allerede nå?	Fonværingen vil gjerne ha tilfellelagte produkter, får ikke ressurser i GIS-avdelinger til å sette sammen de nødvendige kartlagene og bearbeide dem. Bedre med felles løsninger, enn at hver statforvalter / kommuner lager egne produkter.		Bedre formidling av data Bruker kart i operativt skogbruk; kartene bør helst være nedlastbare, til bruk ute i skogen. Lurt å samle på ett sted. F.eks. kilden.nbio.no, så man vet hvor man skal lete.
	Skogbruket bruker primært Kilden, men også NVE, MET.			
	Det er generelt ikke problematisk å få data for temperatur, nedbør, kraftig snøfall og vind i etterkant av hendelser, men bedre langtids-/sesongvarsling av slike forhold, inkludert snødekkes varighet, ville være nyttig for sektoren. Relevant for å planlegge plantesesongen og innhøsting.	Hvor stor er temperatur- endringsforskjellene i ulike deler av Norge, og hvilken betydning har det for landbruket?		
	Temperatur og skadedyr	Registrering av barkelille- overvåking, sammenligne med skadebildet på 70-tallet --> hvilke områder er sårbare?	Hvordan endres nedbrytningsorganismer?	Klimadata må kobles med biologiløkkologi (biller) med f.eks. temperatur, tørke, sterk vind og artsrikdom.
	Temperatur og artsvalg	For artsvalg er samnsynlighet for problematiske hendelser av typer nevnt ovenfor nyttig informasjon. Vil samnsynligheten for hendelser av disse typene endre seg?	Hvor og seint kan vi planlegge planting? Vil treslagsvalg kunne endre problemene med tørke? Kan historiske kart over vær- data og andre kart kunne hjelpe oss til å finne ut hvor vi må vurdere andre treslag enn gran?	
Tetra- og pentaterm (gjennomsnittstemp for visse sesonger)	Treslagsvalg – i Vestfold er det mye varmekjære treslag, og disse er nært knytta til tetatermen og pentatermen.	Viktig å koble til tuktighet.		Kan KSS levere slike tall?
Nedbør	Se "temperatur".	Trenger forutsigbarhet om hvor nedbøren treffer. Både kraftig snøfall/regn og tørke.		

Tabell 4, forts.

Frost og snø				
Snøskader	I det daglige arbeidet brukes klimadata i dag som bakgrunnsmateriale for utredninger i etterkant av omfattende snøskader eller vindfellinger.	For snø-skader er både temperatur, nedbør og vind viktig, og tidsrekkefølgen av værhendelsene har stor betydning. Tung, våt snø, etterfulgt av frost, og så kraftig vind, kan føre til store skader.	Mulig indikator for snøløst: Kraftig snøfall ved temperaturer like under null, og påtøgende kuldeperiode slik at snøen fryser fast. Terskler for kraftig snøfall, temperaturer og fuktighet i snøen må settes.	
Tæle og jordtemperatur	For planlegging av framtidig skogsdrift er utvikling av frost og snøforhold viktig fordi dagens skogsmaskiner er tunge og krever god bæreevne. Vi har i dag generell informasjon om at temperaturene vil øke, men ønsker mer spesifikke projeksjoner av teleforhold/ jordtemperatur. Det vil også krever informasjon om snøforhold.	Varsel om oppfrost (at varmet presser platene opp fra bakken)	Tæle - hva kan man frakte ut av tømmer på bæresvak mark? Er det i det hele tatt mulig å planlegge for vinterbilveier i framtida?	
Tørke				
Skogbrann, mark- og grunnvann	Skogbrannfarekartene fra MET brukes mye, særlig 2018 tørkesommeren. Markfuktighet fra Kilden brukes mye, særlig i 2018. Da kunne man drive skogbruk i de områdene med høy markfuktighet, men ikke der det var lav markfuktighet. Ble også brukt ifm skogbrannslukking.	Ønsker å se sammenhengen mellom grunnvannsstand og skogbrannfare. Vil ha mer løpende data om grunnvannsstand. 2018 var det også mye lynnedslag, så slike tjenester kunne med fordel vært koblet. Kanne ta timer etter lynnedslag til brann oppstod, så markfuktighet er viktig å vite mer om.	Vil gjerne vite hvor skogbranner dermed kan oppstå. Å finne disse områdene raskt er viktig. Hvis tørke kan bli et større problem, bør vi utrede om det bør plantes andre treslag?	Ønsker at kart for mark- og grunnvann kobles sammen med bl.a. lynnedslagskart. Lyn i kombinasjon med lav vannstand er en viktig grunn til skogbranner --> beredskap.
Vintertørke (at transpirasjonen starter når det ennå er frost i bakken).	Vintertørke og lyngrannfare kan oppstå ved stabile høytrykks-situasjoner når det er lite nedbør og ligger lite snø på bakken. Vindretning er viktig også her.	Det ble nylig publisert en artikkel i Nihess med potensiell brannfare (fire darger probability maps). Forfatterene bruker den kanadiske indeksen (skogbrannfareindeks) til å sammenligne.	Mulig indikator for vintertørke: Frost i bakken kombinert med vårvær (høy temperatur, stråling, og/eller vind). Vind fra øst over tre måneder ga spesielt tørre forhold i Flatanger vinteren 2014.	
		Terskler for temperaturer, stråling og vind må i så fall bestemmes.		

Annet

Vind	Vindretning ved sterk vind er viktig i forbindelse med vindfelling.	Endring i framherskende vindretning.	Kommer plantene til å tåle framtidens klima? For å ta mer vind, trengs det ekstra mye plass for å utvikle et rotsystem. Hva gir størst risiko for vindfall? Å ha én bestand (Samme treslag), eller flere sjikt/treslag?	
Flom		Flomutsatte arealer for fremtiden. Ønsker å bruke arealer best mulig - hva er arealer mest egnet til? Jordbruket kan omstille seg raskere enn skogbruket.		
Erosjon		Det finnes erosjonsrisikoområder. Er disse kartene koblet med flomkart?		
Total klimaeffekt			Skogen påvirker på andre måter enn gjennom fotosyntese og karbonbinding. Albedo, transpirasjon og aerosoler. Men hvor viktig er disse effektene?	
Blomstring	Intens frøsetting og blomstring etter tørke, kan gi noen muligheter og vellykket sanking av frø og kongler. Blomstring og frøsetting blir registrert.		Kan sanking av frø/kongler planlegges bedre?	

Tabell 4, forts.

Vedlegg 1: Nettsiden «Databehov i landbruket»

Mesteparten av erfaringene og fagstoffet fra møtene er publisert som [nettsiden «Databehov i landbruket»](#). Sammendraget på side 5 bygger på denne nettsiden.

Den fulle lenken er:

<https://storymaps.arcgis.com/stories/d4bddb92349e4e4baf24b20fdaf2ad24>

Vedlegg 2: Beregning av varmekrav

Tetraterm

Gjennomsnittstemperaturen i årets fire varmeste måneder fra juni til og med september, *tetraterm*, har lenge blitt brukt for å vurdere potensiale for utbredelsen av ulike treslag². Den henger tett sammen med nyere bioklimatiske forklaringsvariable³, blant annet BIO10⁴, som er vurdert til å være en relevant variabel for fordeling av vegetasjonstyper⁵. Tetraterm ble beregnet i prosjektet IMPRINT etter interessegruppemøtet 8. februar 2022, som et svar på følgende brukerbehov:

«Treslagsvalg er nært knytta til tetratermen, altså gjennomsnittstemperaturen i årets fire varmeste måneder (juni til september). Kan vi få slike tall fra dere?»

Etter interessegruppemøtet har forskere ved NIBIO og Jon Olav Brunvatne i LMD gitt innspill, blant annet om temperaturgrenser for tetraterm. Temperaturgrensene for varmekrav i ulike treslag er gitt i tabell 5.

² A. Helland «Tregrændser og sommervarmen», Tidsskrift for skogbruk 1912, gjengitt etter Knut Skinnemoen Skogskjøtsel 1969, via <https://nn.wikipedia.org/wiki/Tetraterm>

³ <https://www.worldclim.org/data/bioclim.html>

⁴ Bioclimvariabelen BIO10 er gjennomsnittstemperaturen i årets tre varmeste måneder. Denne overlapper med sommertemperatur beregnet for juni, juli og august og er derfor ikke vist her. Den er tilgjengelig andre steder, og blir oppdatert i forbindelse med ny Klima i Norge-rapport.

⁵ Beigaité, R., Tang, H., Bryn, A., Skarpaas, O., Stordal, F., Bjerke, J. W., & Žliobaitė, I. (2022). Identifying climate thresholds for dominant natural vegetation types at the global scale using machine learning: Average climate versus extremes. *Global Change Biology*, 28, 3557–3579. <https://doi.org/10.1111/gcb.16110>

Tabell 5. Minstekrav til sommervarme for noen treslag i Norge. Hentet fra A. Helland «Tregrændser og sommervarmen», Tidsskrift for skogbruk 1912, gjengitt etter Knut Skinnemoen Skogskjøtsel 1969, via <https://nn.wikipedia.org/wiki/Tetraterm>.

Treslag	Tetraterm (°C)
Bøk	13,4
Eik	12,6
Hassel, spisslønn, lind	12,5
Ask, svartor	12,4
Alm, sølvasal	11,2
Hengebjørk	10,2
Furu, gran	8,4
Rogn, gråor, hegg	7,7
Osp	7,6
Dunbjørk	7,5
Einer	5,3
Dvergbjørk	4,3
Polarvier	1,4

Data og metode

Med utgangspunkt i det nasjonale griddede observasjonsbaserte datasettet seNorge2018 versjon 20.05⁶ ⁷, er gjennomsnittlig middeltemperatur for alle dager i månedene juni til og med september beregnet for en 30-årsperiode, enten 1961–1990 eller 1991–2020.

Temperaturgrensene i tabell 7 er brukt som grenser i tegnforklaringen til kartene. Fargene har derfor ulik høyde på intervallene.

⁶ Lussana, C., Tveito, O. E., Dobler, A. and Tunheim K.: seNorge_2018, daily precipitation, and temperature datasets over Norway, Earth Syst. Sci. Data, 11, 1531–1551, <https://doi.org/10.5194/essd-11-1531-2019>, 2019.

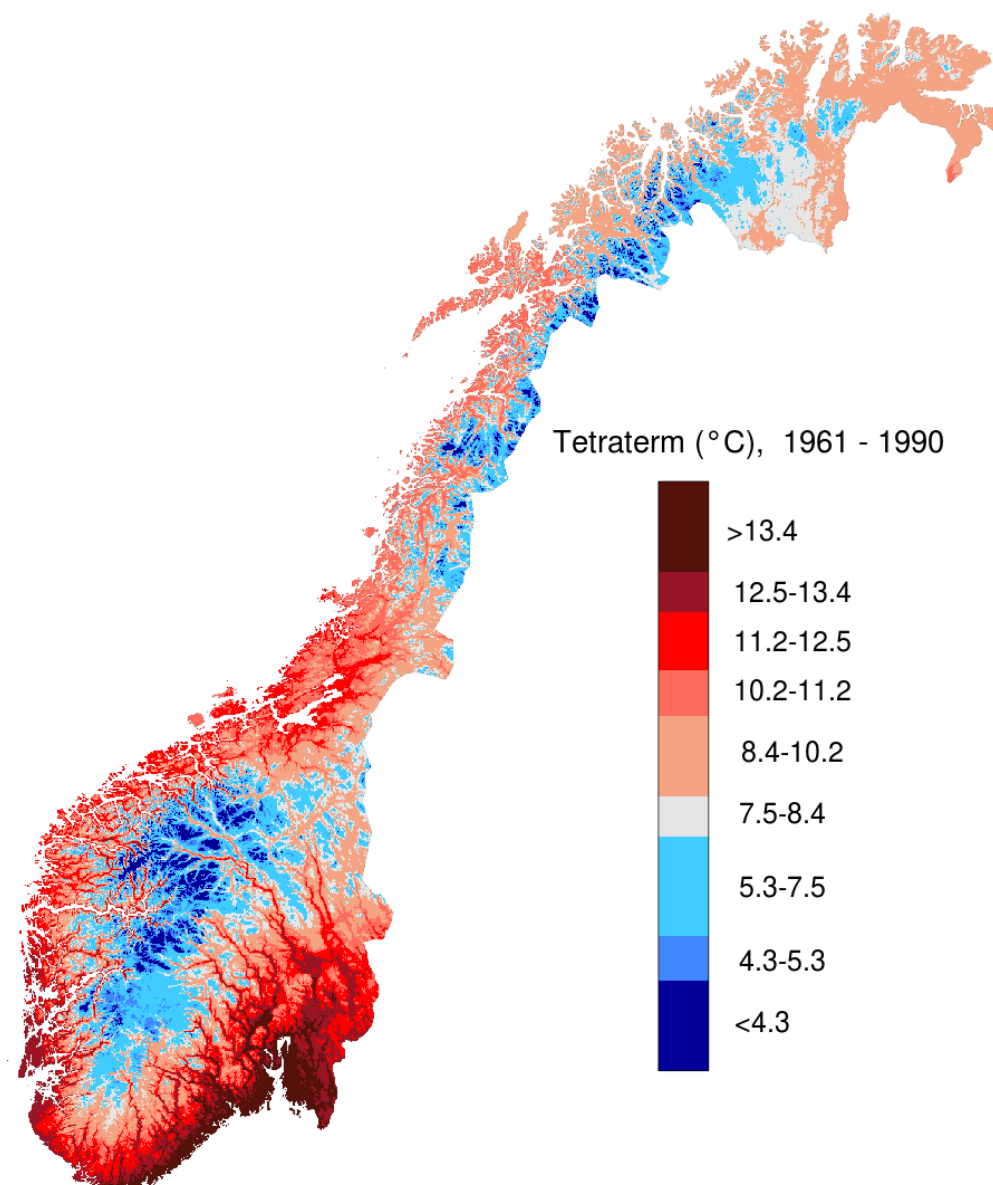
⁷ Lussana, C.: seNorge observational gridded datasets (seNorge_2018, version 20.05), MET report No. 07/2020, The Norwegian Meteorological Institute, Oslo, Norway. <https://www.met.no/publikasjoner/met-report>, 2020.

Resultat

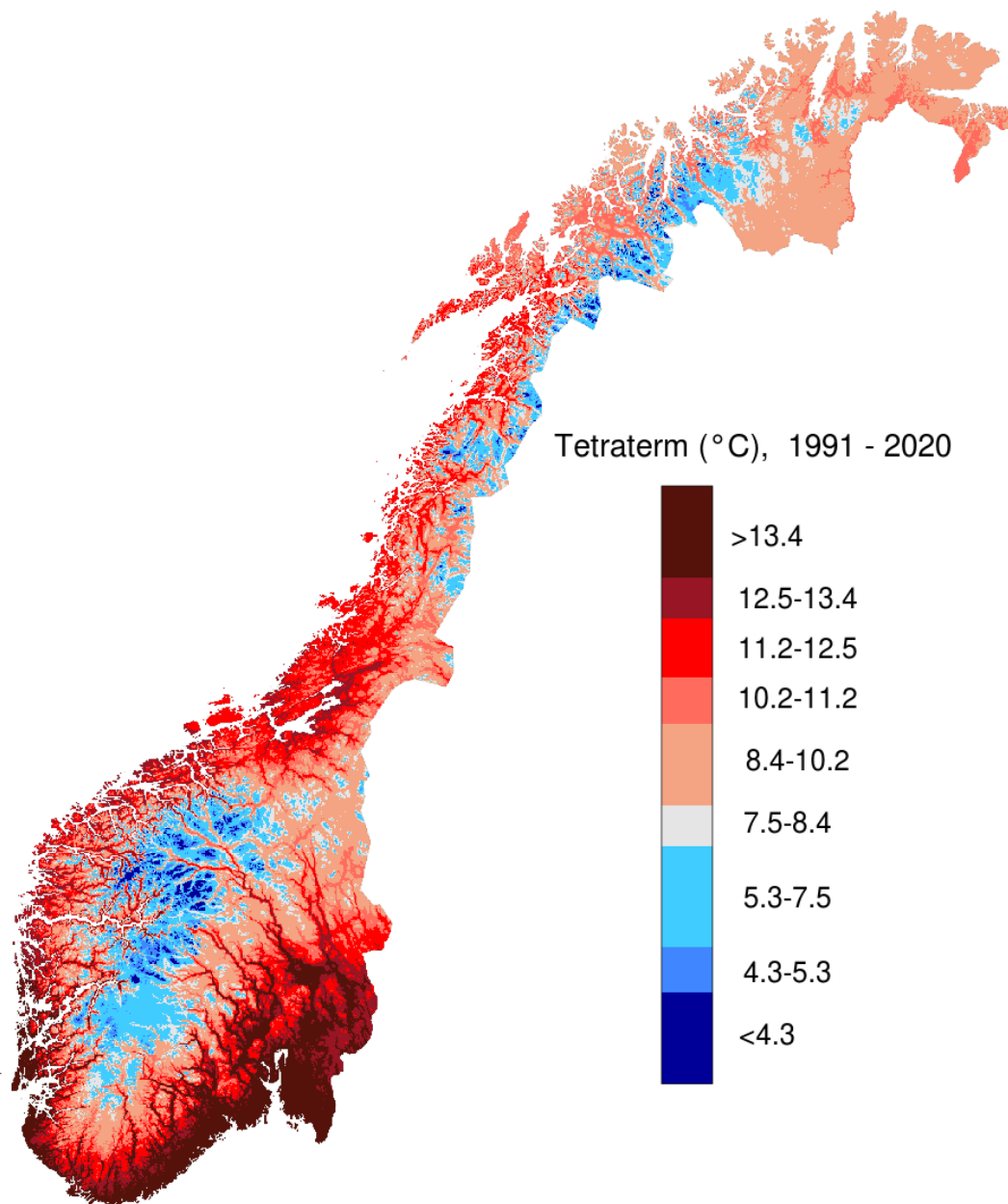
Det er beregnet tre kart for tetraterm:

- i) tetraterm for perioden 1961–1990 (figur 1),
- ii) tetraterm for perioden 1991–2020 (figur 2) og
- iii) forskjellen mellom disse (figur 3).

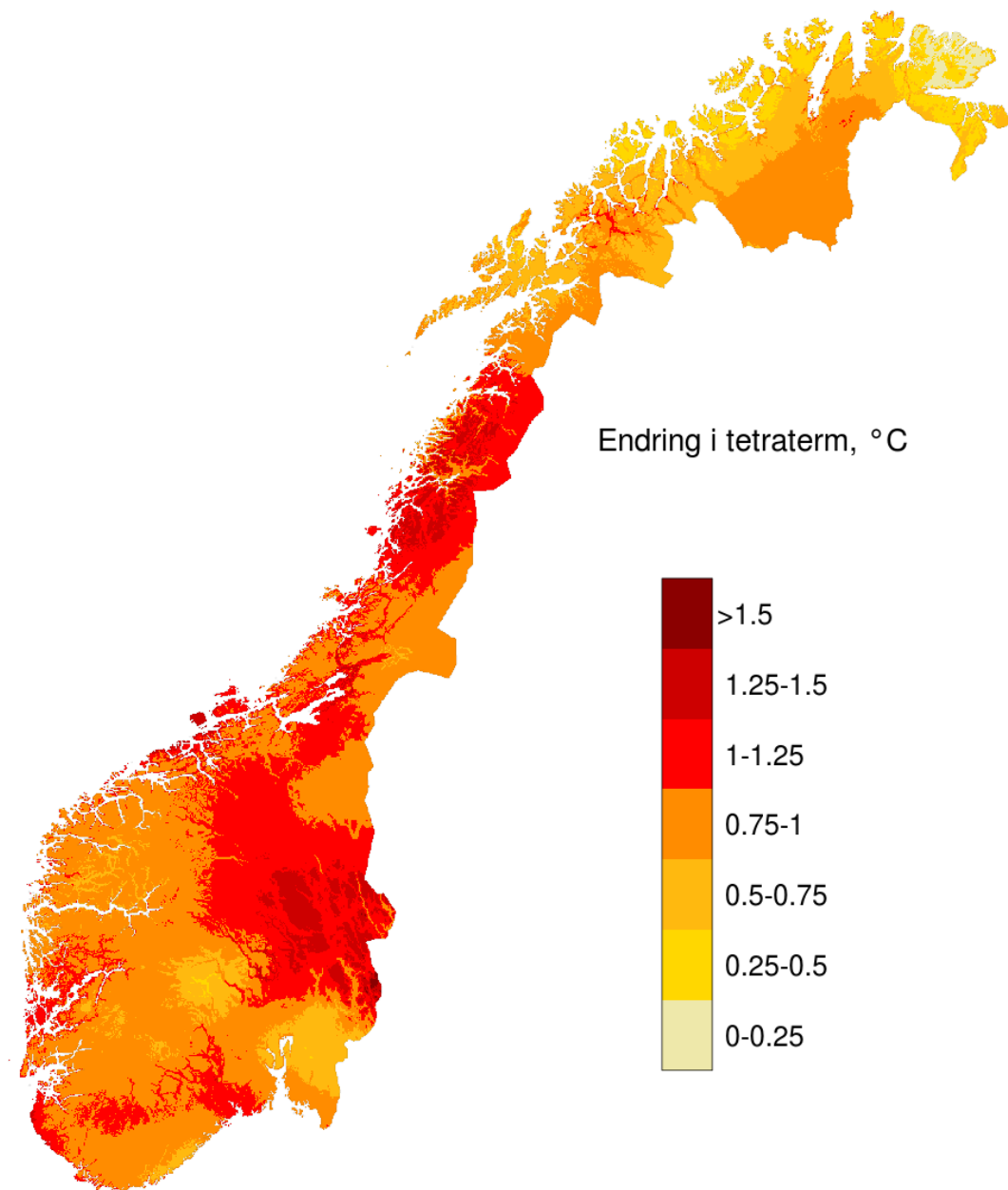
Figur 3 viser at tetratermen har økt i hele landet, enkelte steder opptil 1,5 °C, som øker den potensielle utbredelsen av varmekjære trær.



Figur 1. Gjennomsnittstemperatur (tetraterm) for månedene juni til september, 1961–1990.



Figur 2. Gjennomsnittstemperatur (tetraterm) for månedene juni til september, 1991–2020.

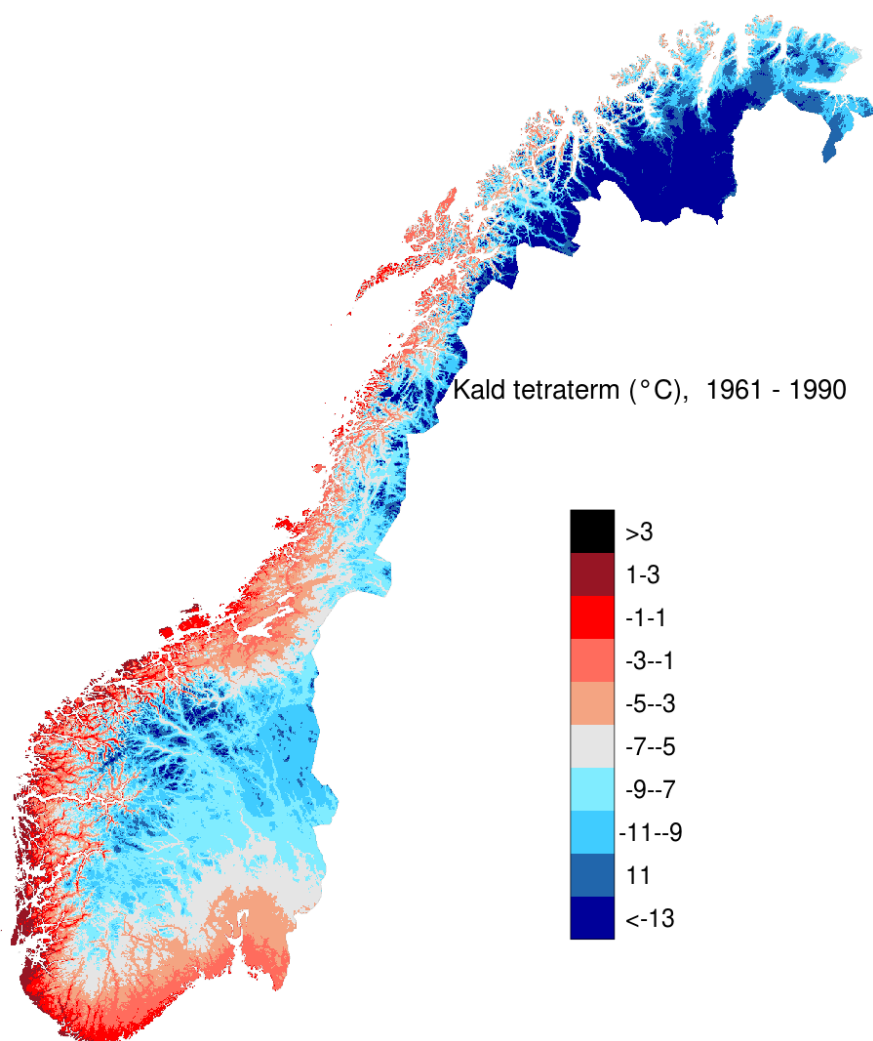


Figur 3. Forskjell mellom tetraterm i perioden 1991–2020 og 1961–1990.

«Kald tetraterm»

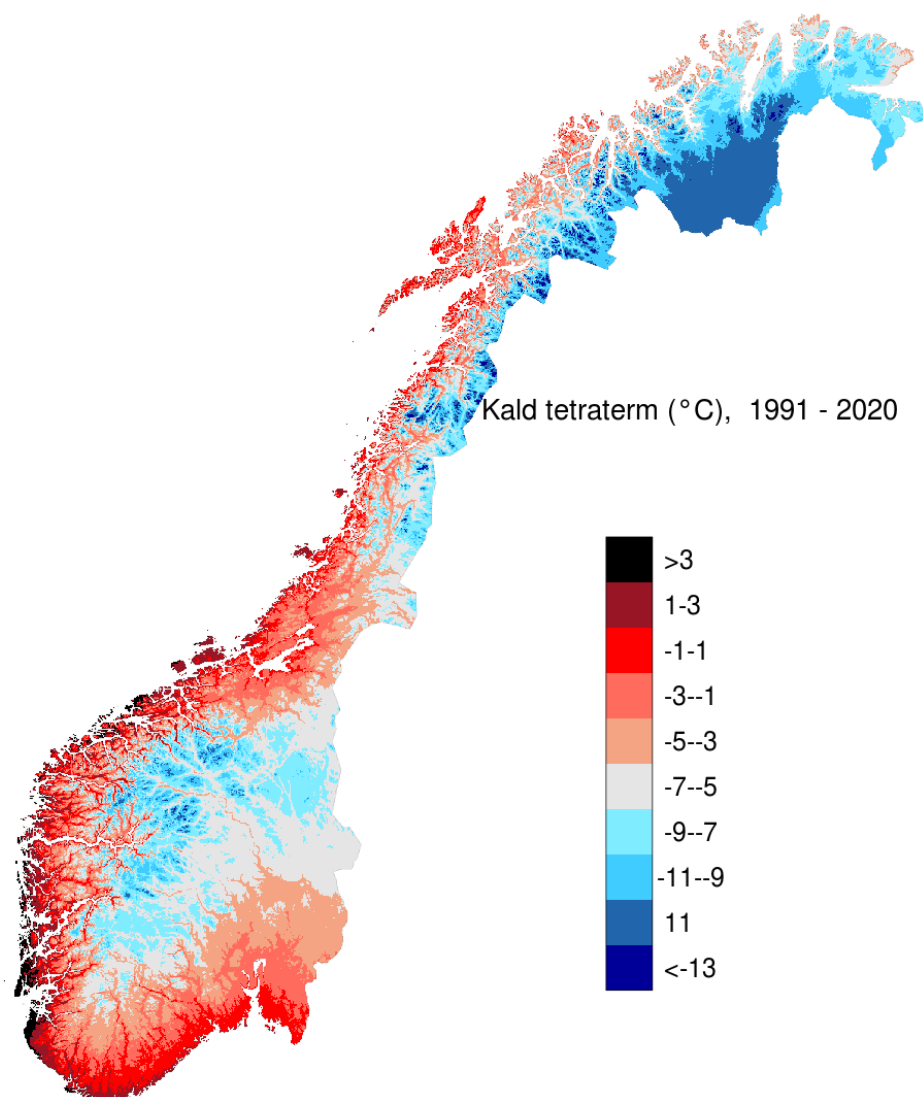
Gjennomsnittstemperaturen i årets fire kaldeste måneder fra november til og med februar, er også beregnet fordi også temperaturen i årets kaldeste måneder er vurdert til å være en relevant variabel for fordeling av vegetasjonstyper⁸. I denne rapporten blir den kalt «tetraterm kald», selv om dette ikke er et etablert begrep.

Temperaturgrensene i tabell 7 gjelder ikke for denne variabelen. Tegnforklaringen i disse kartene har derfor lik høyde på intervallene. Metodikken er ellers identisk med metodikken for å beregne tetraterm.



Figur 4. Gjennomsnittstemperatur («kald tetraterm») for månedene november til februar, 1961–1990.

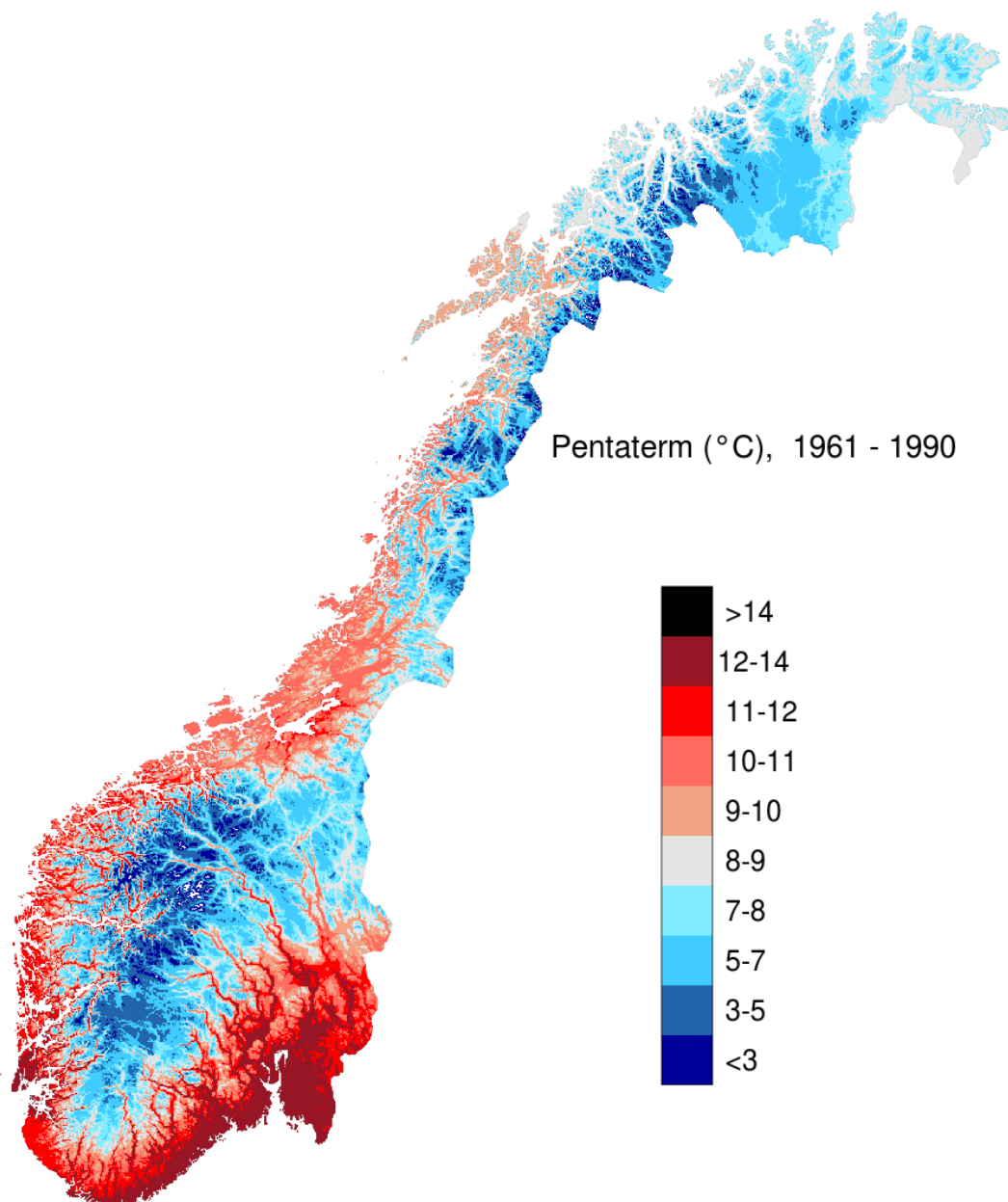
⁸ Merk at artikkelen i fotnote 4 omtaler Bioclimvariabelen BIO11, som er gjennomsnittstemperaturen i årets tre kaldeste måneder. Denne overlapper med vintertemperatur beregnet for desember, januar og februar og er derfor ikke vist her.



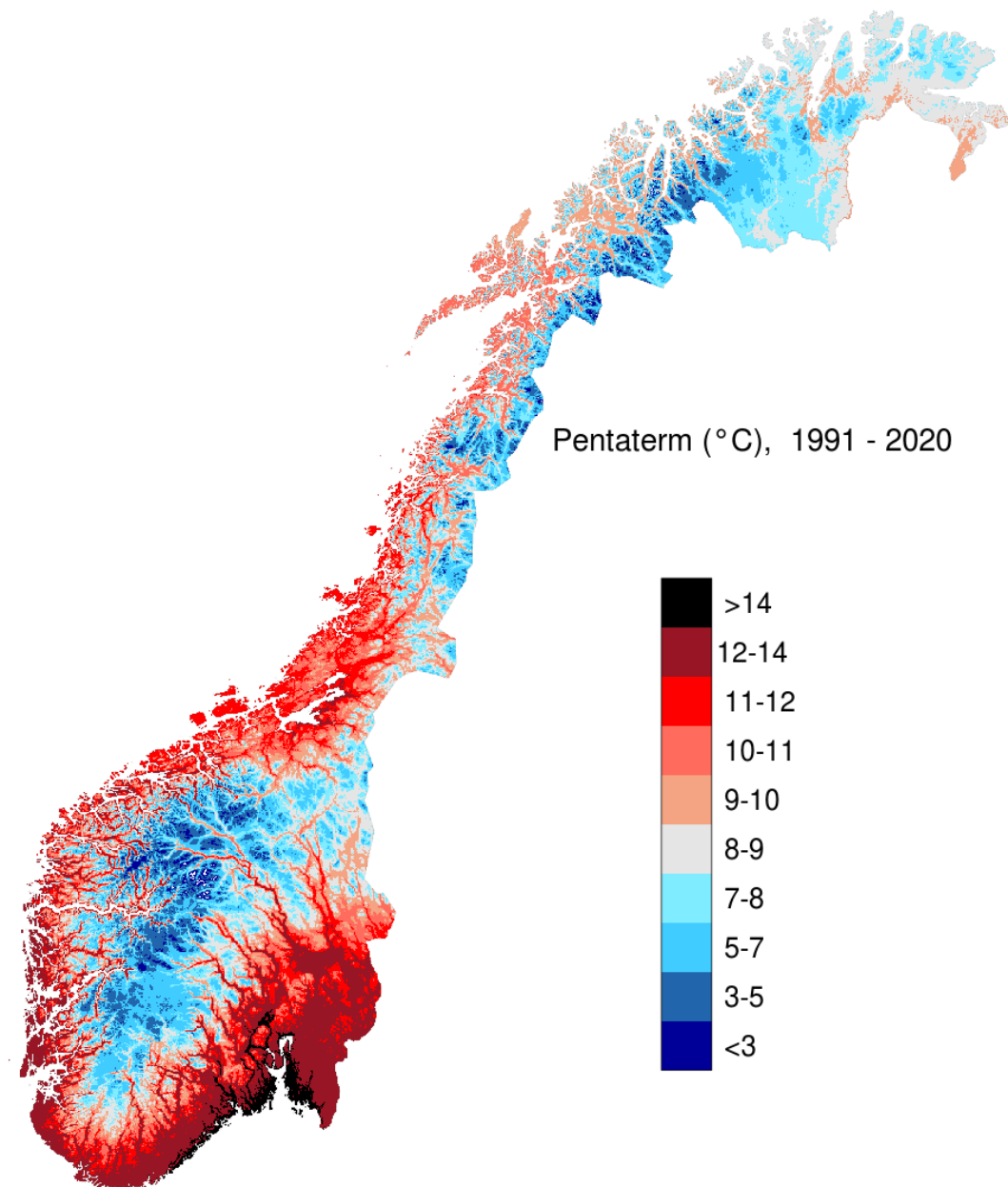
Figur 5. Gjennomsnittstemperatur («kald tetraterm») for månedene november til februar, 1991–2020.

Pentaterm

Pentaterm, det vil si gjennomsnittstemperaturen i årets fem varmeste måneder fra mai til og med september, er også beregnet. Temperaturgrensene i tabell 7 gjelder ikke for denne variabelen. Tegnforklaringen i disse kartene har derfor lik høyde på intervallene.



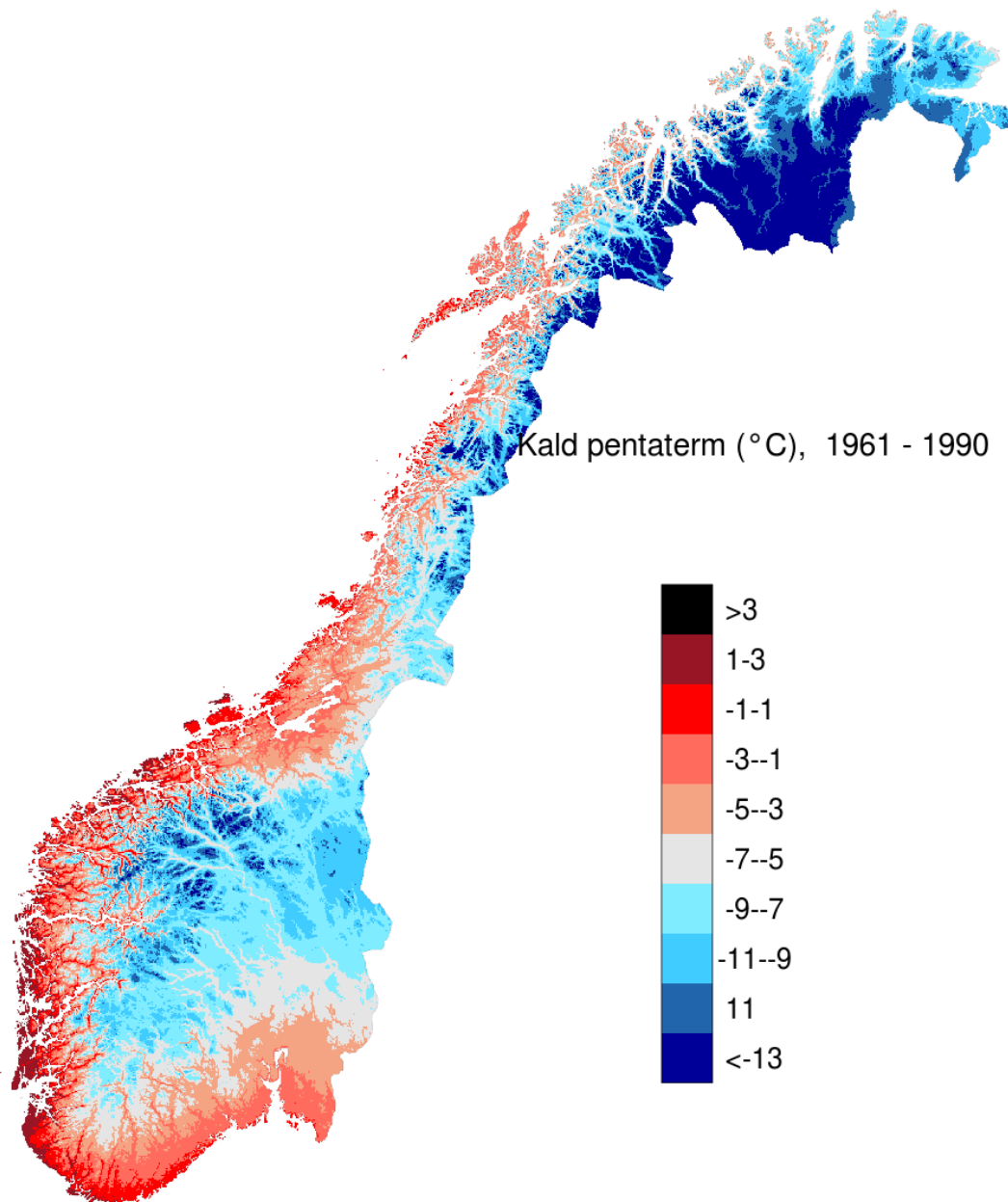
Figur 6. Gjennomsnittstemperatur (pentaterm) for månedene juni til september, 1961–1990.



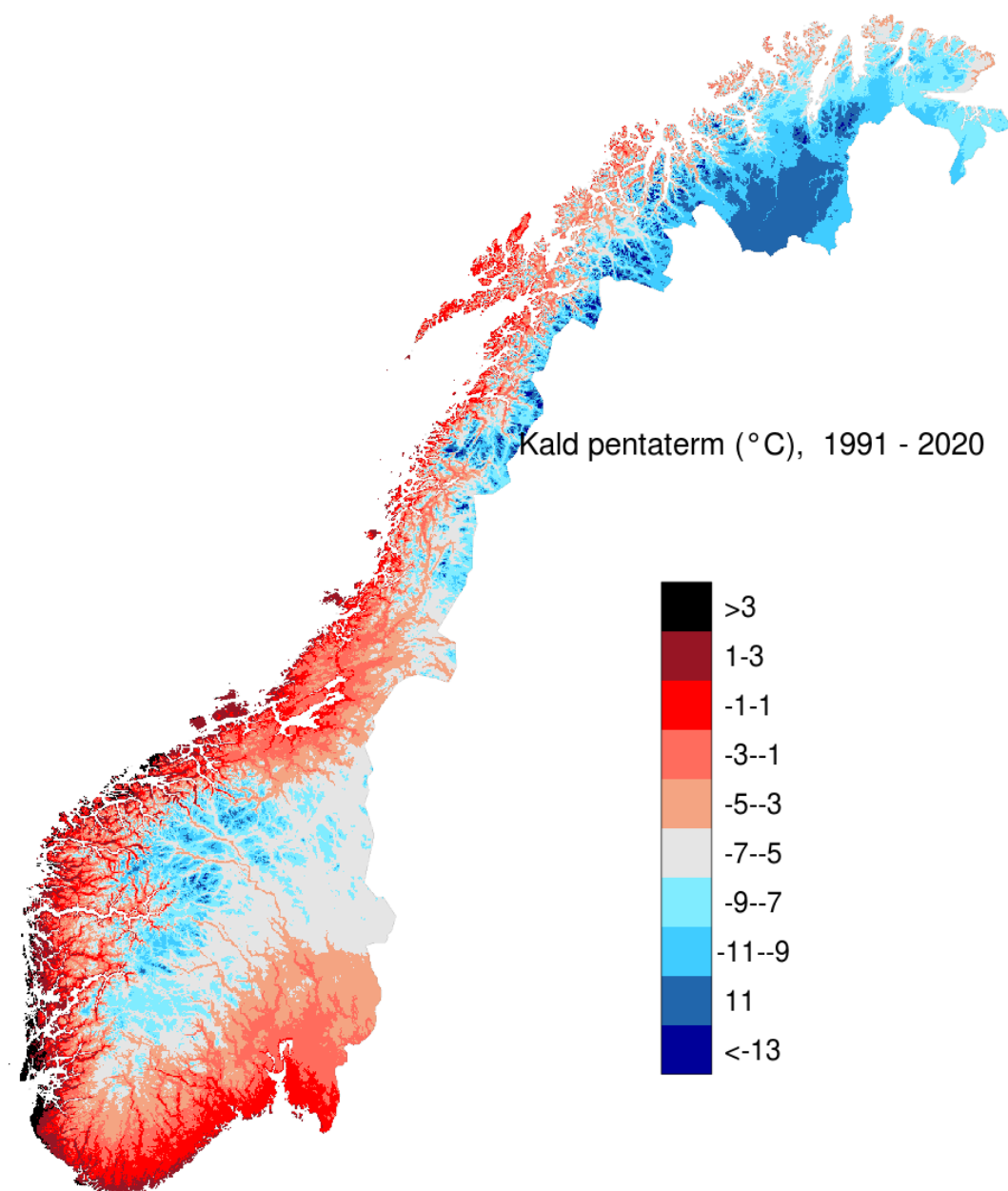
Figur 7. Gjennomsnittstemperatur (pentaterm) for månedene juni til september, 1991–2020.

«Kald pentaterm»

Gjennomsnittstemperaturen i årets fem kaldeste måneder fra november til og med mars, er også beregnet. Temperaturgrensene i tabell 7 gjelder ikke for denne variabelen. Tegnforklaringen i disse kartene har derfor lik høyde på intervallene.



Figur 8. Gjennomsnittstemperatur («kald pentaterm») for månedene november til mars, 1961–1990.



Figur 9. Gjennomsnittstemperatur («kald pentaterm») for månedene november til mars, 1991–2020.



NVE

Norges vassdrags- og energidirektorat

.....

MIDDELTHUNS GATE 29
POSTBOKS 5091 MAJORSTUEN
0301 OSLO
TELEFON: (+47) 22 95 95 95

www.nve.no