



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

## NOTAT

Til: Landbruks- og Matdepartementet

Kopi til:

Fra: NIBIO

Dato: 28.08.2025

Saksnr: 24/01176

### Supplerende tildelingsbrev – utvalget for bedre sameksistens for reindrift og jordbruk i Nord-Østerdal

NIBIO har sammenstilt kunnskap om konsekvenser av klimaendringer og annen arealbruk har for reindrift og jordbruk i Nord-Østerdal. Oppdraget er gitt i supplerende tildelingabrev av 11.04.2025 (ref. 24/2431).

Forfattere:

Inger Hansen, Svein-Morten Eilertsen, Jo Jorem Aarseth, Finn-Arne Haugen,  
Henrik Forsberg Mathiesen og Ingvild Nystuen



NIBIO

## INNHold

<b>1. Klimaendringenes påvirkning på jordbruket i Nord-Østerdalen, herunder endringer i vekstsesong og driftsmønster .....</b>	<b>4</b>
1.1 Generelle klimatrender.....	4
1.2 Virkning av klimaendringene på grasproduksjon.....	5
<b>2. Klimaendringenes påvirkning på reindriften i Nord-Østerdalen, herunder endringer i flytte- og beitemønster .....</b>	<b>9</b>
2.1 Generelle klimatrender .....	9
2.2 Klimaendringer og reindriften .....	9
<b>3. Konsekvenser av annen arealbruk i området for jordbruk og reindrift, herunder for driftsmønster og for flytte- og beitemønster .....</b>	<b>15</b>
3.1 Annen arealbruk og betydning for reindriften.....	15
3.2 Endringer i reindriftens arealbrukskart .....	18
3.3 Utvikling av jordbrukets beitebruk i utmark og i jordbruksarealer .....	19
<b>4. Skadepotensiale ved rein på innmark .....</b>	<b>26</b>
4.1 Bakgrunn .....	26
4.2 Skadeomfang - kunnskapsgrunnlag.....	28
4.3 Konfliktdependente tiltak.....	31
<b>5. Alternative metoder for å hindre rein i å trekke inn i et område, f.eks. lyd .....</b>	<b>34</b>
<b>Litteraturliste .....</b>	<b>36</b>
<b>Vedlegg 1. Klimaprofil for Hedmark, årstemperatur .....</b>	<b>40</b>
<b>Vedlegg 2. Klimaprofil for Hedmark, årsnedbør.....</b>	<b>41</b>
<b>Vedlegg 3. Flomutsatte områder i Nord-Østerdal .....</b>	<b>42</b>
<b>Vedlegg 4. Aktsomhetsområder for snøskred og jord-/flomskred .....</b>	<b>43</b>
<b>Vedlegg 5. Skjema for vurdering av vinterskader.....</b>	<b>44</b>
<b>Vedlegg 6. Kraftlinjer i kommunene Tydal, Røros, Os, Tolga, Engerdal.....</b>	<b>45</b>
<b>Vedlegg 7. Kraftlinjer i Tydal kommune.....</b>	<b>46</b>
<b>Vedlegg 8. Kraftlinjer i Røros kommune .....</b>	<b>47</b>
<b>Vedlegg 9. Kraftlinjer i Os kommune .....</b>	<b>48</b>
<b>Vedlegg 10. Kraftlinjer i Tolga kommune.....</b>	<b>49</b>
<b>Vedlegg 11. Kraftlinjer i Engerdal kommune.....</b>	<b>50</b>



**NIBIO**

<b>Vedlegg 12. Vannkraft i kommunene Tydal, Røros, Os, Tolga, Engerdal .....</b>	<b>51</b>
<b>Vedlegg 13. Vannkraft i Tydal kommune.....</b>	<b>52</b>
<b>Vedlegg 14. Vannkraft i Røros kommune.....</b>	<b>53</b>
<b>Vedlegg 15. Vannkraft i Os kommune .....</b>	<b>54</b>
<b>Vedlegg 16. Vannkraft i Tolga kommune.....</b>	<b>55</b>
<b>Vedlegg 17. Vannkraft i Engerdal kommune .....</b>	<b>56</b>
<b>Vedlegg 18. Hytter/fritidsboliger i kommunene Tydal, Rørs, Os Tolga og Engerdal... </b>	<b>57</b>



NIBIO

# 1. Klimaendringenes påvirkning på jordbruket i Nord-Østerdalen, herunder endringer i vekstsesong og driftsmønster

## 1.1 Generelle klimatrender

Norsk klimaservicesenter har laget klimaprofiler inndelt etter de gamle fylkesgrensene. I denne sammenheng er det mest relevant å se på klimaprofilen for Hedmark (vedlegg 1 og 2) (<https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/hedmark>). Det er viktig å gjøre oppmerksom på at klimaprofilen viser de generelle trendene, mens det kan være store lokale og regionale variasjoner fordi effektene av klimaendringene er avhengig av skala og landskap (såkalte «klimarom», se kapittel 2.2).

Lavereliggende deler av Hedmark har relativt kalde vintre og varme somre. De laveste minimumstemperaturene kan komme ned i  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , mens det på varme sommerdager kan bli over 30 varmegrader i dalstrøkene. I indre dalstrøk kan frostnetter forekomme selv om sommeren. Årsnedbøren er 500–1000 millimeter i store deler av Hedmark, og med høyest verdier i fjellområdene lengst nord. Enkelte dalstrøk som ligger i le av høyfjell er blant landets mest nedbørfattige områder, med årsnedbør på under 400 millimeter, for eksempel i Follidal.

Gjennomsnittlig årstemperatur i Hedmark er beregnet å øke med cirka  $4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  fram mot slutten av dette århundret (vedlegg 1). Den største temperaturøkningen beregnes for vinteren, cirka  $5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , mens sommertemperaturen er beregnet å øke med cirka  $3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Vekstsesongen vil øke med 1–2 måneder. Vinterstid vil dager med svært lav temperatur bli sjeldnere, mens det sommerstid blir vesentlig flere dager med middeltemperatur over  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Årsnedbøren i Hedmark er beregnet å øke med cirka 15 % fram mot århundredskiftet (vedlegg 2). Nedbørsendringen for de fire årstidene er beregnet til hhv. +30 % for vinter; +30 % for vår; +10 % for sommer og +15 % for høst.

Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann. Videre forventes det flere og større regnflommer og økning i flomvannføringen i mindre bekker og elver. Det er økt fare for jord-, flom- og sørpeskred som følge av økte nedbørmengder. Til tross for økt sommernedbør, kan høyere temperaturer og økt fordampning gi økt fare for tørke om sommeren.



NIBIO

Generelt vil lengre vekstsesong påvirke jordbruket og planteproduksjonen i Nord-Østerdal positivt. Overvann, flom, jord- og flomskred samt tørke kan imidlertid gi utfordringer for landbruket. Temakartene (vedlegg 3 og 4) viser hvilke områder i Nord-Østerdalen som er mest utsatt for flom og skred.

Vedlegg 1 og 2 viser avvik i årstemperaturen (°C) og årsnedbøren (%) fra gjennomsnittsverdien for perioden 1971–2000. Dersom man kjenner disse gjennomsnittsverdiene for et sted, kan figuren brukes til å gi en indikasjon på hvor høye og lave årsverdiene for temperatur og nedbør har vært i perioden 1900–2014, og hvilke verdier som kan forventes mot slutten av dette århundret. For Trysil-Innbygda, Drevsjø, Tynset og Røros er gjennomsnittsverdiene (1971–2000) for temperatur og nedbør vist under. Når det gjelder Røros, må man benytte figuren for temperatur- og nedbørsavvik hentet fra klimaprofilen til Sør-Trøndelag for å predikere klimautviklingen framover (<https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sor-trondelag>).

- Trysil-Innbygda 2,5 °C / 795 millimeter
- Drevsjø 0,6 °C / 575 millimeter
- Tynset 0,4 °C / 400 millimeter
- Røros 0,7 °C / 500 millimeter

## 1.2 Virkning av klimaendringene på grasproduksjon

### Tidligere vår gir lengre vekstsesong:

**Positivt:** Med tidligere snøsmelting om våren, vil vegetasjonsveksten starte tidligere. I tillegg vil varmere sommer og lengre høst forlenge vekstperioden. Dette gir lengre vekstsesong, med mulighet for å ta to siloslåtter, også i de høyereliggende områdene. Dette gir økt samlet avling. I tillegg vil to slåtter gi mulighet for tidligere slått (tre slåtter i lavereliggende strøk), noe som øker kvaliteten på grasfôret.

**Negativt:** Med tidligere vekststart kan det bli økt fare for vårfrost. Dette kan føre til frostskafer på de nyspirte grasplantene. Normalt er gras robust mot vårfrost, så det er viktig å velge riktig grassort som er robust mot vårfrost.

Med økt nedbør i vekstsesongen, kan det blir problemer med «drukning»/reduert plantevekst på dårlig drenert/tette jordtyper. Det kan også oppstå problemer med å få høstet gras til riktig tid dersom jorda er svært våt/vannmettet. Dette kan gi kjøreskader på enga, i tillegg til at fôret kan få dårlig kvalitet (bl.a. lite fortørking).



NIBIO

### **Årsaker til at sådde grasarter går ut av enga gjennom driftsåret (Volden m.fl. 2000).**

Vekstsesongen:

- Fuktige og dårlig drenert jord fører til dårlig vekst og arter (ugras) som tåler slike forhold bedre (engsoleie, tunrapp o.l) tar etter hvert over plassen i enga og utkonkurrerer de sådde kulturartene.
- Skader på vegetasjonsdekket som følge av kjørespor og dyretråkk. I disse områdene kan frøspredt ugras komme inn og ta over plassen.

Herdingsfasen mot slutten av vekstsesongen for å forberede overvintringen:

- Våte forhold og høye temperaturer på senhøsten forsinker herdingen.
- Tilførsel av nitrogengjødsel (kunstgjødsel eller husdyrgjødsel) mot slutten av vekstsesongen stimulerer veksten og forsinker herdingsprosessene.
- Sen høsting (2. slått) eller høstbeiting med husdyr på enga fører til at herdingsprosessene stopper opp og plantene må begynne prosessene på nytt.
- Lav stubbhøyde på siste slått forsinker herdeprosessene.

Forhold gjennom vinteren og våren:

- Frostskader på plantene grunnet lave temperaturer (skyldes ekstremt lave temperaturer eller at plantene er for dårlig herdet). Rangering etter avtakende frostherdighet: Engrapp, timotei, engsvingel, hundegras, flerårig raigras.
- Dersom plantene blir omsluttet av is i lengre perioder vil de kveles av åndingsgassene som frigis fra plantene (bl.a. CO<sub>2</sub>).
- Dersom plantene blir stående i lengre perioder under vann vil de gå ut, grunnet en kombinasjon av drukning (mangel på oksygen) og opphoping av stoffskifteprodukter.
- Dersom det er mye tele i jorda om våren og tørr vind/varme forhold kan plantene tørke ut p.g.a. røttene står i tele og plantene klarer ikke å ta opp vann (uttørkning).
- Oppfrysing forekommer i perioder med vekselvis frysing og tining gjennom døgnet. Jorda heves og røttene kan slites av. Engvekstene er mest utsatt for oppfrysing på jord med stor vannkapasitet og god kapillær ledningsevne (særlig torvjord).
- Soppskader opptrer særlig på eng der snødekket ligger stabilt på tint jord over en lengre periode >120 dager.
- Dersom overvintringsorganene på plantene (f.eks haplokormen på timotei) blir beitet om vinteren vil ikke plantene ha tilstrekkelig næringsreserver til å overleve vinteren og initiere ny vekst om våren (dette er skader som reinen kan forårsake).



NIBIO

### **Sammenheng mellom klimaendringer og sannsynligheten for vinterskader.**

Tradisjonelt har det vært stabilt og kaldt vinterklima i Nord-Østerdalen. Med de pågående klimaendringene øker sannsynligheten for mildværsperioder med nedbør. Særlig nedbør i kombinasjon med plussgrader øker sannsynligheten for vinterskader på grasenga. Som beskrevet tidligere, er det flere årsaker til at grasartene kan dø som følge av vinterskader. Etter «katastrofe-vintrene» i Troms i 1996 og 1997, da graset på svært store engarealer ble delvis- eller fullstendig ødelagt, ble det gitt ut en planteforskrappport «Vinterskader i eng. Årsaker og forebyggende tiltak» (Volden m.fl. 2000). Som en del av denne publikasjonen ble det utarbeidet et skjema for å beregne sannsynligheten for vinterskade (vedlegg 5). Dersom en går inn på dette prognoseskjemaet gir følgende punkter, som er direkte knyttet til klimaendringene, stor sannsynlighet for vinterskade:

- i) *Herding om høsten*: Med varme og våte høster reduseres herdingen til graset. Dette reduserer grasets evne til å overleve vinteren.
- j) *Vinterklima*: Ustabilt, rask frysing etter regn før vannet er drenert vekk
- k) *Teledybde*: >20 cm, i innlandet kan det bli lengre perioder med stabilt klart og kaldt vær. På snøfri mark, gir dette dyp tele.
- l) *Isdekke, varighet av isdekke*: Dersom det først danner seg isdekke på enga, kan dette bli liggende lenge pga. relativt lange kalde vintre (sammenlignet med kystklima).
- m) *Sprengkulde på barmark*: Langvarig, >2 uker. I innlandet kan det bli lengre perioder med stabilt klart og kaldt vær om vinteren.
- o) *Vær og teleforhold under avtining*: Mange soldager og frostnetter på bar/isdekt mark. I innlandet kan det bli lengre perioder med stabilt klart og kaldt vær i vårperioden.

Med bakgrunn i disse klimaendringene vil landbruket i Nord-Østerdalen med stor sannsynlighet få økende utfordringer med vinterskader på enga i framtida. Som en tilpasning til dette må sannsynligvis landbruket bruke ressurser på forebyggende tiltak for å unngå slike skader.

### **Generelt om hvordan de lokale forholdene på det enkelte skiftet kan påvirke muligheten for at graset overlever vinter med ufordelaktige klimaforhold (faktorer som gårdbrukeren kan påvirke).**

**Topografi:** På skifter med jevn helling er det større sannsynlighet for at overflatevannet renner av på overflaten dersom jordsmonnet er vannmettet/eller «telet» og deretter fylt opp med vann som har frosset. Dermed unngår en at plantene omslutes av is som over tid kan føre til at graset dør (kvelning).

På flate skifter og skifter der det ikke er foretatt «avjevning» mot åpne grøfter vil overflatevannet bli stående uten mulighet for å renne bort. Dersom jorda er dårlig



NIBIO

drenert, vannmettet eller telet, vil ikke vannet forsvinne. Med overgang til kuldegrader vil det dannes et islag som omslutter graset. Tilsvarende vil graset drukne dersom det blir stående under vann i lengre perioder.

**Jordsmonn og dreneringsgrad:** Den naturlige infiltrasjonen av vann i leirjord, siltjord og tett organisk jord går sakte. Dermed vil slik jord fort bli vannmettet ved større nedbørmengder. Det vil ta lang tid før vannet trekker ut av slik jord. Derfor er det svært viktig at slik jord er godt drenert gjennom et nettverk av dreneringsgrøfter som leder vannet ut i samlegrøfter/åpne kanaler rundt det enkelte skiftet. Slike kanaler/åpne grøfter bidrar til å senke grunnvannsnivået i jorda.

**Hvorfor er det viktig å lede bort overflatevann samt senke grunnvannsnivået:** For å sikre at graset får god herding om høsten (herding = forberede planten til å overleve gjennom en lang periode med kuldegrader), er det viktig at planten får en vekstperiode etter siste slått. Dersom jorda er vannmettet/oversvømt på grunn av store nedbørmengder om høsten får ikke plantene mulighet til å foreta herding før vinteren. Derfor er **god agronomi** (godt drenert og overflateformet jord avgjørende for å sikre overlevelse på graset). I tillegg vil som nevnt overflatevann fryse til is som kan omslutte plantene og kvele disse.

#### **Sammenheng mellom valg av frøslag og sort og faren for vinterskader.**

**Timoteisorten Grindstad:** Som beskrevet i Felleskjøpet katalog er timoteisorten Grindstad tilpasset klimaet sør i Norge samt langs kyststrøkene lengre nord. Sorten har god gjenvekstevne og gir dermed stor avling i andreslått. Problemet med å bruke Grindstad i nordlige- og høyereliggende områder er at den ikke er tilpasset lange vintre og lave temperaturer. Grindstad har dårligere herdighet for lave vintertemperaturer sammenlignet med timoteisortene Engmo, Nordeng og Lidar. I tillegg tåler den lange vintre dårligere (har mindre lagre av opplagsnæring). Under stabile vinterforhold (stabilt snødekke), kan Grindstad fint overleve i høyereliggende strøk, men det forutsetter at den har hatt en lang (og god) periode høsten før, for å samle opplagsnæring og herdes før vinteren. Klimaet høsten 2012 var våt i Tufsingdalen, og på dårlig drenert jord fikk ikke timoteisorten Grindstad mulighet til å herdes før vinteren.

**Hundegras:** Ifølge frøkatalogen til Felleskjøpet tåler hundegras isdekke og vårfrost dårlig. Hundegras er ifølge Felleskjøpet ikke anbefalt benyttet i høyereliggende strøk på Østlandet.



NIBIO

## 2. Klimaendringenes påvirkning på reindriften i Nord-Østerdalen, herunder endringer i flytte- og beitemønster

### 2.1 Generelle klimatrender

Norsk klimaservicesenter har laget klimaprofiler inndelt etter de gamle fylkesgrensene. I denne sammenheng er det mest relevant for oss å se på klimaprofilen for Hedmark (<https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/hedmark>). Det er viktig å gjøre oppmerksom på at klimaprofilen viser de generelle trendene, mens det kan være store lokale og regionale variasjoner fordi effektene av klimaendringene er avhengig av skala og landskap (såkalte «klimarom», se kapittel 2.2).

Med varmere og våtere klima vil det oftere regne på snødekt underlag. For reindriften i Nord-Østerdal kan dette gi hyppigere ROS-utfordringer og låste beiter i årene framover, selv om dette ikke er et stort problem i dag. Høyreliggende fjellområder kan få økende snømengder frem mot midten av århundret, hvilket kan føre til utilgjengelige beiter lokalt. Etter dette forventes det at økt temperatur vil føre til mindre snømengder også i disse områdene, bortsett fra enkelte høyfjellsområder. Det vil sannsynligvis bli kortere isleggingssesong, hyppigere vinterisganger samt isganger høyere opp i vassdragene, noe som kan hindre framkommeligheten til enkelte av årstidsbeitene som benyttes i høst-, vinter- og vårsesongen. Faren for våtsnøskred i skredutsatte områder vil muligens øke og snøsmelteflommene vil komme stadig tidligere på året, men vil avta mot slutten av århundret igjen. Dette kan gjøre det nødvendig for enkelte reinbeitedistrikter og siidaer/sijter i Nord-Østerdal å endre trekkveiene for å unngå ulykker for folk og dyr og/eller endre datoene for flytting til de ulike årstidsbeitene (særlig høst og vår). Temakartene (vedlegg 3 og 4) beskriver hvilke områder i Nord-Østerdalen som er mest utsatt. Økte sommertemperaturer i innlandet kan gi økt risiko for insektsplager og klimasensitive sykdommer hos reinen, eksempelvis hudbrems, svelgbrems og hjernemark (LMD 2023). Slike plager reduserer reinens tid til beite og hvile.

### 2.2 Klimaendringer og reindriften

Klimaendringene påvirker allerede reindriften, og vil fortsette å påvirke den i fremtiden. Dette betyr at reindriften i alle deler av landet vil måtte tilpasse den tradisjonelle driften til de endringene som kommer, og enkelte tilpasninger vil måtte skje hurtig. Det er lett å anta at f.eks. en temperaturøkning, vil føre til større endringer jo lenger nord en kommer, basert på at klimaet og snøforholdene lenger nord oppviser større sesongmessige



NIBIO

variasjoner. Dette er ikke nødvendigvis riktig, fordi klimaendringer medfører, og kan medføre, like store endringer i økosystemene i mer tempererte deler av landet. Økt temperatur kan gi endringer i nedbør, fuktighet og fordampingsgrad fra bakken som igjen endrer mikroklimaet til vegetasjonen. Dette påvirker beitet til reinen, og en endring i vegetasjonsdekket, med fremvekst av nye arter, kan relativt hurtig forandre beiteforholdene for alle herbivorer. Dette er spredningen og økningen av krekling i Øst-Finnmark et godt eksempel på (Tuomi m.fl. 2024).

Klimaendringenes mulige påvirkning på reindrift i Nord-Østerdalen vil avhenge av hvor hurtig endringene kommer og hvordan disse endringene påvirker vegetasjonen og dermed reinens beitemønster. Topografien der reinen oppholder seg når den eventuelt skal flyttes eller selv ønsker å vandre til et nytt område kan også ha betydning for hvordan klimaendringene påvirker bruken av områdene.

Nord-Østerdalen ligger i Innlandet fylke i Norge, og utgjør en viktig del av det norske fjell- og dallandskapet. Topografien i Nord-Østerdalen er typisk skandinavisk, med en kombinasjon av dype skogkledde daler, bratte fjell og åpne vidder, og brede elvedaler. Dalen strekker seg langs elven Glåma/Glomma, som renner gjennom området. Fjellene rundt Nord-Østerdalen når betydelige høyder, ofte over 1 000 moh. Det er også mange innsjøer og myrområder i området, som bidrar til et variert landskap.

Klimaendringene kan ha effekter som vil kunne påvirke både dyreliv og tamreindrift i Nord-Østerdalen. Noen mulige konsekvenser inkluderer:

- Økt temperatur: Temperaturen forventes å stige, noe som kan føre til kortere snøsesong og mindre snø på vinteren. Dette kan igjen endre vegetasjonssammensetningen.
- Endringer i vannføring: Med mer nedbør som kan komme som regn i stedet for snø, kan vannføring i elvene, som Glomma og sideelvene, variere mer. Dette kan føre til økt risiko for flom om våren og høsten, samt tørrere perioder om sommeren.
- Smelting av is og permafrost: Økt temperatur kan føre til raskere smelting av isbreer og permafrost i fjellområdene, noe som kan påvirke landskapet, stabiliteten til fjellskred, og økosystemene.
- Endrete økosystemer: Klima-endringene kan påvirke plante- og dyrelivet, blant annet ved at arter som er avhengige av kalde forhold kan flytte seg nordover eller oppover i fjellene, mens andre arter kan få problemer med å overleve.

### **Klimaendringenes påvirkning og mulige påvirkning på reindriften**

Generelle klimaendringer og deres antatte påvirkning på reindriften er beskrevet nedenfor. Noen av disse er mer aktuelle for Nord-Østerdalen enn andre. Disse er gitt en grundigere omtale.



## **Vegetasjonsendringer – kvalitet og kvantitet av beite for rein**

Klimaendringer påvirker forekomsten, utbredelsen og artssammensetningen i vegetasjonen (e.g. Kapfer m.fl. 2013, Steinbauer m.fl. 2018,). Forflytting av planter nordover og høyere er sammen med økt vekst av busker, allerede blitt observert i nordlige områder og i arktisk tundra. I store deler av landet er det observert at tidligere åpen vegetasjon gror til med busker og trær, og at flere varme- og fuktighetselskende planter og plantegrupper øker i omfang (Tape m.fl. 2006, Maliniemi m.fl. 2018). Dette kan ha konsekvenser for kvalitet og tilgjengelighet av reinbeiter hvis f.eks. urterike/lavrike områder forvandles til mer busk-dominerte vegetasjonstyper.

Forekomst av lav er en viktig indikator for økosystemhelse og gode reinbeiteområder. Flere studier dokumenterer en nedgang i lav og lavrike vegetasjonstyper i Fennoskandia over de siste tiårene (e.g. Maliniemi m.fl. 2018). Nedgang i forekomsten og dekingen til ulike lavarter, som f.eks. begerlav (*Cladonia* sp.) og islandslav (*Cetraria* sp.), har stor betydning for reinen, spesielt vinterstid når disse utgjør en betydelig andel av det daglige fôropptaket (e.g. Storeheier m.fl. 2002). Reduserte lavforekomster reduserer beiteverdien i området og det kan forventes å være vanskelig å gjenopprette denne, i og med at gjenvekst av et nedslitt lavdekke går veldig sakte (Kumpula m.fl. 2000a).

Klima- eller skogbruksrelatert vekst av tett skog og forbusking reduserer lystilgangen for lav og forandrer fuktighet og næringstilgang til fordel for f.eks. konkurransedyktige moser. I studier fra Fennoskandia ble det eksempelvis funnet at dvergbusker som krekling har økt, mens lav har gått tilbake, selv der vegetasjonen har vært påvirket av beiting i over 100 år (Vowles m.fl. 2017, Maliniemi m.fl. 2018). Det antas også at et permanent isdekke eller dyp snø på varm og tint jord (f.eks. på senhøsten) fremmer veksten av muggsopp i vinterbeitene, noe som kan ha toksiske effekter på reinen (Kumpula m.fl. 2000b).

Det er observert at effekter av landbruk og beiting i kombinasjon med klima varierer både fra region til region og med vegetasjonstype (Maliniemi m.fl. 2018). Dette betyr at ulike reinbeiter responderer på ulike måter og at noen reinbeiter er mer stabile, eller sårbare, enn andre. God kartlegging og overvåking av reinbeiter er derfor viktig for observasjon av endringer i tide og tilrettelegging av mulige tiltak.

## **Vegetasjonsendringer – Nord-Østerdal**

Det kommer høyst sannsynlig til å bli store lokale og regionale variasjoner mht. hvilke effekter klimaendringene får fordi disse effektene er avhengig av skala og landskap, såkalte «klimarom» (Nitter 2009). Et klimarom er definert som et område hvor klimaet er homogent mht. en spesifikk klimaparameter, eksempelvis temperatur, nedbør eller vindretning, og arealet til et klimarom er avgrenset av topografi og vegetasjon. Det kommer også til å bli større uforutsigbarhet når det gjelder værforholdene.



NIBIO

Nord-Østerdalen er i dag preget av rike lavbeiter for rein, og er i utgangspunktet et svært godt område for rein å beite i. På sikt vil klimaendringene kunne føre til forbusking og inntog av mer varmekjær vegetasjon, som kan tenkes å redusere lavbeitene. Beiting fra rein vil, med en gang de beiter i et område, bidra til reduksjon i lavdekket, og et høyt beitepress i kombinasjon med klimaendringer som gir mer ugunstige vekstforhold for reinlaven, vil på sikt kunne gi en betydelig reduksjon i biomassen av lav i området. Lav bruker lang tid på gjenvekst, og det er usikkert om lavdekket i regionen i en slik situasjon vil hente seg inn igjen, år for år. På den andre siden kan klimaendringer også tenkes å ha en positiv effekt på vekst av lavdekket, hvis endringene begrenses slik at de gir økt effekt av faktorer som er positive for vekst av lav.

Endret vegetasjon vil føre til at reinen endrer beitemønster. Den vil til enhver tid oppsøke områdene som har de beste og rikeste beiteene. Vinterstid styres dette også av områder som har beite som er tilgjengelig eller er lettere tilgjengelig, dvs. har tynnere snødekke (typisk på rygger og avblåste rabber), og ikke bare av vegetasjonens kvalitet og kvantitet. En tidligere ankomst av våren og et senere inntog av vinter kan bli et resultat av klimaendringer. Dermed kan vekstsesongen til vegetasjonen forlenges. Dette kan være positivt for gjenvekst av f.eks. lav, men det kan også føre til økte vegetasjonsskader ved at reinen beiter ned vegetasjonen før veksten ha kommet ordentlig i gang, eller beiter på vegetasjon og planter som har gått inn i hvilestadier før vinteren.

### **Utilgjengelige beiter**

Tilgjengelighet og kvalitet på beiter varierer i løpet av et år, og seinvinteren er den desidert mest kritiske perioden for reinen. Det er «normalt» at reinen tærer på egne kroppsreserver gjennom vinteren, men utfordringer med låste beiter (ROS, regn med påfølgende kulde danner islag som hindrer reinen fra å nå beitet) og dårlig fremkommelighet (ved dyp snø/is) forventes å øke fremover som følge av klimaendringer. Dette vil påvirke kondisjonen negativt. Det er avgjørende at drektige simler forblir i god kondisjon gjennom vinteren og våren for å sikre en vellykket kalveproduksjon og melkeproduksjon, som igjen er avgjørende for kalvens overlevelse og tilvekst (Veiberg m.fl. 2017) tidlig på sommeren.

Spesielt ved lange perioder med uvanlig dypt snødekke eller tykke islag som kan dannes under perioder med ekstremvær, øker dødeligheten blant reinsdyr betydelig (Helle & Kojola 2008, Turunen m.fl. 2016, Rasmus m.fl. 2018). For å unngå avmagring og eventuelle dødsfall kreves det en økt arbeidsinnsats og økte kostnader i forbindelse med tilleggsfôring, kartlegging av alternative beiter og flytting av reinflokkene til nye områder (Riseth m.fl. 2011). Avmagring pga. næringsmangel er en av de hyppigste diagnostiserte dødsårsaker hos tamrein, dokumentert av Veterinærinstituttet i Tromsø (Josefsen m.fl. 2014). Spesielt kalver er utsatt. Avmagring er også den desidert viktigste årsaken til at kjøtt blir klassifisert som ikke-menneskemat ved kjøttkontrollen (Hagen & Gaarden 2014). Perioder med vått vær kombinert med vind og påfølgende lave temperaturer vil



NIBIO

også kunne gi reinen utfordringer med økt varmetap, selv om dyrene er svært godt isolert (pels) om vinteren. Tilleggsfôring har blitt mer vanlig i dagens reindrift, først og fremst for å unngå sult ved låste beiter på vinteren, men også som tilskudd ved dårlige beiter/tap av beiteland samt for å holde dyr samlet som et tiltak mot rovdyr tap.

### **Utilgjengelige beiter –Nord-Østerdal**

Nord-Østerdalen vil på lik linje med andre steder i landet kunne oppleve hendelser med nedising av de lavrike beitenene i regionen. Selv om vintertemperaturene i dag er stabile, med lite svingninger, vil klimaendringer kunne endre dette bildet. De lavrike områdene her vil derfor stå i fare for å kunne bli islagt, noe som vil føre til at reinen forflytter seg til andre områder. Det vil da også kunne bli nødvendig å raskt få tilleggsfôr ut til dyrene. Økt nedbør i form av snø vinterstid, som også er en mulig effekt av klimaendringene vil kunne gi en snødybde som til slutt gjør det umulig for reinen å nå beitenene.

Topografien i Nord-Østerdalen, med store områder som ligger rundt og over 1000 moh. antas det at det er mest sannsynlig at økt nedbør kommer som snø. Dermed kan utilgjengelige beiter (dyp snø) kunne fremtvinge et behov for akutt krisefôring av all rein i regionen. Hvis klimaendringene gir mer nedbør som regn vil også situasjoner med låste beiter (is) kunne oppstå. Tilgjengelig utstyr/infrastruktur og et fôrlager(e) som gir effektiv tilleggsfôring ved slike situasjoner vurderes derfor som et godt forberedende tiltak.

### **Klimasensitive smittestoffer**

Forekomst og utbredelse og/eller overlevelse av virus, bakterier og parasitter henger sammen med klimaet. Et varmere klima kan vekke «sovende» smittestoffer. Sommeren 2018 var rekordvarm i Midt-Norge og tamrein i denne regionen viste symptomer på den klimasensitive parasittsykdommen hjernemark (*Elaphostrongylus* sp.), som utvikler seg raskt ved temperaturer over 20 °C. Sykdommen forventes å bli en utfordring for dyrehelse og dyrevelferd i fremtiden. Den truer også reindriftnæringens bærekraft. Generelt kan parasitter gi nedsatt tilvekst, nedsatt næringsopptak og føre til sykdom ved høyt smittepress og/eller nedsatt eller manglende immunitet.

Hos rein er flere parasitter svært vanlig, ofte uten å ha nevneverdig effekt på dyret. Værforhold og klima har imidlertid innvirkning på flere aktuelle parasitter, da utviklingstiden i frittlevende stadier og/eller stadier i mellomvert ofte forkortes ved høye sommertemperaturer (Halvorsen 1982, Handeland & Slettbakk 1994). Parasittene som har størst økonomisk betydning for reinnæringen i dag er hjernemark (*Elaphostrongylus rangiferi*), hudbrems (*Hypoderma tarandi*) og svelgbrems (*Cephenemyia trompe*). Økt insektplage pga. økt forekomst av fluer, makk og larver øker risikoen for sykdommer og stress i reinflokkene. Med varmere klima utvides også flåttens utbredelsesområde stadig nordover og oppover i høyden. Tilfeller av flåttbårne sykdommer kan forventes å bli en utfordring også for tamrein. Svært høye temperaturer (om sommeren) er en stressbelastning i seg selv, noe som kan utfordre immunforsvaret hos reinen.



NIBIO

Driftsendringer med mer samling og fôring i innhegning øker risikoen for utbrudd av smittsomme sykdommer generelt.

### **Klimasensitive smittestoffer –Nord-Østerdal**

En mulig økning i klimasensitive sykdommer antas å kunne forekomme i Nord-Østerdalen på lik linje med andre deler av landet. Spredning av flått henger sammen med forbusking og fremvekst av skog, og hvor reinen oppholder seg for å beite eller hvor reinen flyttes av reindriftsutøverne. Med dagens klima er det lite eller mindre sannsynlig at klimasensitive sykdommer vil bli en stor utfordring for rein som oppholder seg i dette området vinterstid, selv i de lavereliggende områdene.

### **Påvirkning på flyttemønster av og fri bevegelse for tamrein**

Vinterstid har det historisk sett ikke vært aktuelt for reindriften å møte utfordringer som usikker is på vann eller flom og økt vannføring i bekker og mindre elver som påvirker flytting eller samling av rein. Klimaendringene gir nå et forvarsel om at dette kan endre seg i fremtiden. Flere steder i landet opplever reindriften allerede i dag utfordringer med regn og ekstremt mildvær på vinteren, som blant annet fører til at bekker og elver går opp og gir flom og oversvømmelser. Dette kombinert med usikker is på vannene fragmenterer landskapet i større grad og skaper hindre for flytting og samling av rein på vinteren. Disse endringene kan også hindre reinen fra å bevege seg fritt etter tilgjengelig og godt beite. Med skiftende vær og temperatur, mellom mildvær (ekstremt) og lave temperaturer, øker også faren for snøskred.

### **Påvirkning på flyttemønster av og fri bevegelse for tamrein –Nord-Østerdal**

Det er i dag svært vanskelig å forutsi eller med særlig grad av sikkerhet vurdere hva som vil bli aktuelt vedrørende denne problematikken i Nord-Østerdalen, men området har mange innsjøer som, med tilfeller av usikker is, vil kunne bli barrierer for flytting av rein vinterstid. Det vil da kunne bli nødvendig å lede dyrene utenom disse. Området vil ikke deles opp av grensegående reingjerder, etter det NIBIO kjenner til, som i noen drukningsulykker i Finnmark nok har bidratt til at rein krysser usikre vann. Rein vil i de fleste tilfeller selv vurdere om det er trygt å krysse innsjøer ved usikker is, hvis de har et valg. Økt flom i elvene, som Nord-Østerdalen har mange av, vil vinterstid (tidlig/sen vinter spesielt) kunne skape utfordringer for all bevegelse av rein i området. I slike tilfeller kan selv det som normalt er en liten bekk kunne bli utfordrende. Faren for snøskred er aktuell i deler av Nord-Østerdalen, mens barrierer for flytting av rein/dyrenes bevegelser ved flom og oversvømmelser vurderes til å kunne oppstå i områdene.



NIBIO

### 3. Konsekvenser av annen arealbruk i området for jordbruk og reindrift, herunder for driftsmønster og for flytte- og beitemønster

#### 3.1 Annen arealbruk og betydning for reindriften

I de følgende gis det en oversikt over inngrep og forstyrrelselementer som gir utfordringer for reindrifta og som bidrar til økt samlet belastning.

##### **Energi**

Store arealer som tidligere var viktige reinbeiteområder nå blitt «lagt under vann» som følge av vannkraftutbygging. Reguleringen av disse vannene har hatt store virkninger for reindrifta i området. I tillegg til at beitearealer har blitt lagt under vann tar det, på grunn av reguleringen, lengre tid før vannene fryser til is. Dette endrer lokalklimaet i området. Bl.a. blir det på grunn av høyere luftfuktighet økt dannelse av skarpe iskrystaller på vegetasjonen i perioder med barfrost om høsten. Lengre perioder kan føre til at vegetasjonen blir nediset som følge av endret klima. Reinen prøver å unngå å beite på vegetasjon med slike krystaller og trekker oppover i landskapet/bort fra de oppdemte vannene. Dermed kan store beitearealer rundt de oppdemte vannene bli liggende ubeitete utover senhøsten. Dette fører til uønsket beitetrykk på vinterbeitene tidlig i sesongen og kan føre til mangel på vinterbeiter senere i sesongen.

Ifølge reindrifta pågår det et nærmest kontinuerlig arbeid med rehabilitering og vedlikehold av vannkraftanleggene. Mye av dette arbeidet gjennomføres med helikoptertransport. Helikoptertrafikk i reinens beiteområder uroer reinen og forhindrer «beitero». Beitero er en forutsetning for at kalvene skal vokse godt, og simlene få bygget opp kroppsreserver før den påfølgende vinteren. Noen av vedlikeholdsoppdragene settes ut på anbud, og reindrifta erfarer at de må bruke ressurser på å lære opp nye aktører til å ta hensyn til reinen når det kommer inn nytt personell.

Vedlegg 6-17 viser kraftlinjer, vannkraftverk og vannmagasin/dam i kommunene Tydal, Røros, Os, Tolga og Engerdal (<https://nve.no>). Kraftanleggene/-installasjonene er i kartet framstilt i tre årsintervaller etter når det er satt i drift: År 2000 eller senere, år 1990-1999, før år 1990. Det må tas forbehold om datasettene er oppdaterte. Der er også usikkert om egenskapen «satt i drift» i datasettet betyr at dette er en helt ny installasjon eller om den erstatter en eldre (f.eks. om en ny kraftlinje erstatter en som var utrangert eller om det ikke har vært kraftlinje der tidligere).



NIBIO

De fleste kraftlinjene er satt i drift før år 1990. I Tydal kommune er det anlagt noen lange strekk på 2000-tallet. I kommunene Røros, Os, Tolga og Engerdal er de nye kraftlinjene bare korte strekk, men det ble anlagt noen lengre på 90-tallet.

Alle Vannmagasiner/dammer ble satt i drift før år 1990, bortsett fra to små i Tydal kommune som ble satt i drift på 2000-tallet. Det er satt i drift flere kraftstasjoner på 2000-tallet i Tydal kommune, samt ett i Røros og ett i Tolga. Resterende kraftanlegg er satt i drift før år 1990.

Det er ikke gitt konsesjon for vindkraft eller registrert konsesjon under behandling i kommunene Tydal, Røros, Os, Tolga og Engerdal. En tidligere søknad om konsesjon for Kvitvola/Gråhøgda vindkraftverk i Engerdal kommune ble avslått.

Et planinitiativ om vindkraftanlegg i Litjnørdalen i Os kommune er satt på vent jf. brev av 12. juni 2025 fra NØK Fornybar til Os kommune (Dokumentid 2025/5501, Os kommune). Årsaken er oppgitt å være at staten har lansert et utredningsprogram for Håmmålsfjellet-Sålekinna, og at det er lite hensiktsmessig å parallelt utrede noe av det samme området.

### **Fritidsbebyggelse**

Reindrifta har gjennom flere tiår opplevd et «trykk» mot arealene i form av etablering av hytter/fritidsboliger. Dette gjelder spesielt rundt Røros, strekningen fra Røros til Tufsingdalen, Tydalen, Stuggudalen og Brekken. I tillegg er det flere hytteområder langs Femunden. Det har også vært en oppgradering av standarden på hyttene. Hyttene har blitt fullisolert, fått innlagt strøm, montert utelys som står på hele den mørke delen av året, innlagt vann og internett. Dette har ført til endring i bruken, fra noen få dager på høsten og i påskeferien til helårsbruk. Dermed oppstår det forstyrrelser på reinen gjennom hele driftsåret.

Selv om selve hytta representerer et begrenset arealinngrep, vil aktivitet i tilknytning til hytta kunne føre til betydelige unnvikelsessoner rundt hytta. Eksempelvis ønsker mange å bygge hytter ved ferskvann. Lyd kan «bære langt» over vann. Derfor kan aktivitet i tilknytning til slike hytter føre til forstyrrelser på reinen over store avstander. Etter pandemiutbruddet i 2020 har dette blitt forsterket, i og med at det i denne perioden har vært en økning i bruken av hjemmekontor. Enkelte hytteeiere har «flyttet» hjemmekontoret til hytta, slik at det har blitt ytterligere økning i bruk av hyttene. Signaler fra offentlige myndigheter og næringsliv tyder på at ordningen med hjemmekontor deler av arbeidstiden vil bli videreført. Noe som vil opprettholde forstyrrelsene.

Vedlegg 18 viser utvikling av hytter/fritidsboliger og tilhørende bygninger i kommunene Tydal, Røros, Os, Tolga og Engerdal. Datagrunnlaget er hentet fra matrikkelen 25.8.2025. Totalt er det 16 778 bygningspunkter i disse kommunene til sammen. Av dem har 7 316 ukjent byggeår (ingen relevante data registrert i matrikkelen). Røros kommune har flest bygningspunkter med 7 319. Røros har også størst økning siden 2009, med 1 012 nye bygningspunkter. Tydal har 2 986 bygningspunkter, hvorav 692 er registrert siden 2009.



NIBIO

Tilsvarende tall for Engerdal er 2 620 og 761, for Os 2 448 og 428 og for Tolga 1 405 og 230.

### **Rørosbanen**

Rørosbanen passerer gjennom viktige beiteområder og det er årvisst påkjørsler av rein. Ifølge reindriften er dette beiter av svært god kvalitet. For å unngå påkjørsler forsøker distriktet gjennom gjeting i enkelte perioder, å holde reinen unna arealene nærmest linja. Slik gjeting er arbeidskrevende, da reinen raskt vil snu og returnere til disse gode beiteene.

### **Fylkesveier**

Det er betydelig trafikk etter fylkesveiene i området, særlig i sommerhalvåret. I tillegg er fartsgrensen 80 km/t langs de fleste strekningene. I flere høyereliggende partier trekker reinen inn på veibanen på varme sommerdager for å søke tilflukt fra insekter. Da er det særlig stor fare for påkjørsler. Det har vært en økning i trafikken de siste ti-årene.

### **Snøskuterløyper for rekreasjonskjøring**

Det går flere en skuterløype langs Femunden. Den ligger utenfor distriktsgrensen, men ifølge reindriften fører aktivitet i løypa likevel til forstyrrelser og påvirker reinens arealbruk innenfor distriktsgrensa.

### **Skogbruk**

Reindriften ser til en viss grad at tett planta granskog kan påvirke reinens beiteforflytning gjennom landskapet. I tillegg representerer slike tette plantefelt et tap av beiteressurser for reinbeitedistriktet. I åpen, naturlig gammelskog og blandet skog (lauv- og bartrær) vil reinen finne tilgjengelige beiteplanter, også i vinterperioden da det ligger lite snø under greinene til de større bartrærne. I tillegg representerer trehengende lav (hengelav) en «reserve» beiteressurs når snøforholdene er krevende (dyp snø/islag på bakken). Skogeiere har plikt til å plante ny skog etter hogst, og de aller fleste følge standard prosedyrer med svært tett planting. Derfor vil framtidig økende hogst kunne føre til at nye beitearealer blir utilgjengelige når den unge barskogen vokser opp. Dette bidrar til å redusere vinterbeiteressursen.

### **Friluftsliv**

Det er et stort antall turisthytter i Nord-Østerdal. Det er merket opp faste turstier i fjellet, og det er stor aktivitet med toppturer både sommers- og vinterstid. Ifølge reindriften er reinen mye forstyrret av fotturisme på sommeren. Det er populært å gå fra hytte til hytte, og dette resulterer i en jevn flyt av mennesker som går rett igjennom sentrale reinbeiteområder. Særlig på varme sommerdager når reinen trekker opp på luftingsområdene, forstyrres reinen av turgåere.



NIBIO

### **Jakt og fiske**

Ifølge reindrifta er jakt og fiske et av de store problemene distriktene har i dag i forhold til forstyrrelser. Jakt på storvilt og småvilt med hund er spesielt problematisk. Den fører til at brunsten blir forstyrret. Det pågår elgjakt i deler av paringslandet til reinen. I paringsperioden om høsten er det viktig at reinflokken blir minst mulig forstyrret. Forstyrrelser kan føre til at ikke alle simlene blir paret i den samme syklusen. Dermed blir det forsinket paring, noe som fører til forsinket kalving påfølgende år. Dette gir igjen små kalver om høsten med redusert kjøttproduksjon på kalvene som slaktes, mens kalvene som skal brukes i avl vil ha redusert overlevelse påfølgende vinter pga. redusert kroppsstørrelse.

### **Tap av rein til fredet rovvilt**

Reinbeitedistriktene har tradisjonelt hatt moderate tap av rein til fredet rovvilt. Eksempelvis var kalvetilgangen i Elgå, Riast/Hylling og Essand «etter tap» henholdsvis 72, 77 og 81 % for driftsåret 2022/23. Årlig tap av voksne dyr var henholdsvis 3, 4 og 6 % i de tre nevnte distriktene i driftsåret 2022-2023 (Landbruksdirektoratet, 2023). For å forsøke å redusere tapene av rein til fredet rovvilt så mye som mulig, bruker begge distriktene mye tid og ressurser på tilsyn og gjeting av reinflokken samt søk etter spor etter rovvilt i snøen. Dette arbeidet er ressurskrevende og bidrar til økt samlet belastning.

## **3.2 Endringer i reindriftens arealbrukskart**

Det er undersøkt om det har vært endringer i reindriftas arealbrukskart etter at datasettet ble etablert på NIBIOs kartportal <http://kilden.nibio.no> i 2014. Endringer i kartene sier ikke noe om årsaken til endringene, og det er viktig å presisere at selv om det er gjort endringer i kartet, betyr ikke dette nødvendigvis at reindriftas faktiske arealbruk er endret.

### **Distrikt Gåebrien/Riast/Hylling**

- Høstbeite, høstvinterbeite og vinterbeite er endret i området Rensfjell i 2019 og 2020. Utvidelsen er gjort utenfor reinbeiteområdet og distriktsgrensen, og omfatter deler av kommunene Midtre-Gauldal, Melhus, Klæbu og Selbu.
- Høstvinterbeite ble endret i Rørøros kommune nord for Aursunden og langs fylkesvei 705 fra Brekken i Rørøros kommune og nord nesten til Stuggusjøen i Tydal kommune.
- Høstbeite ble endret i 2019 i området Aunegrenda og Haltdalen i Holtålen kommune og i Vauldalen fra Brekken til riksgrensen på nordsiden av fylkesvei 31.



NIBIO

- Sommerbeite ble endret i 2019 i Haltdalen øst for fylkesvei 30 i Holtålen kommune og sør til Glåmos i Røros kommune, og fra Brekken i Røros kommune på vestsiden av fylkesvei 705 og i nord langs hele vestsiden av Tydalen i Tydal kommune. Endringen går også inn i Selbu kommune, men dette er utenfor reinbeiteområdet og distriktsgrensen.
- Vårbeitete er endret i 2020 nord for Aursunden og Vauldalen i Røros kommune og fjellområdet Guevtele i Tydal kommune. Det er også endret inn i Selbu kommune og Midtre Gauldal kommune, men dette er utenfor reinbeiteområdet og distriktsgrensen.

#### **Distrikt Saanti/Essand**

- Flyttleiene nord for Tydalen i Tydal kommune er endret i 2024.
- Trekklei ved Essandammen og ved Blåhåmmålen i Tydal kommune er endret i 2024.

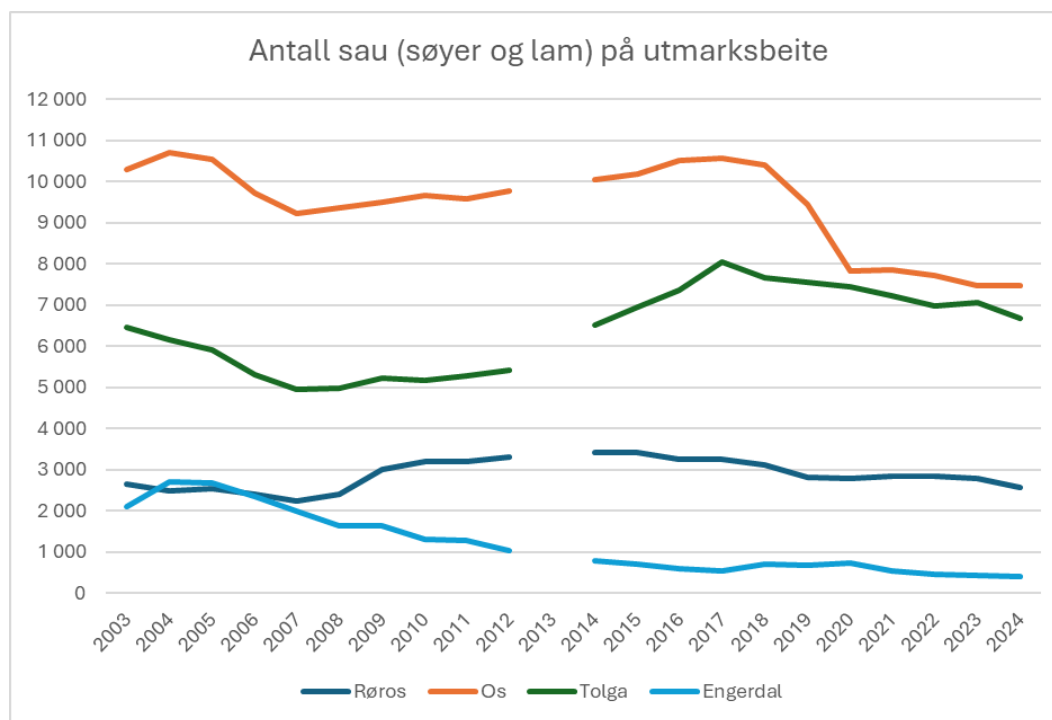
### **3.3 Utvikling av jordbrukets beitebruk i utmark og i jordbruksarealer**

#### **Beitebruk i utmark**

Figur 1 viser antall sau (søyer og lam) på utmarksbeite som det er gitt produksjonstilskudd for i perioden 2003-2024 i kommunene Røros, Os, Tolga og Engerdal (Produksjonstilskudd, Landbruksdirektoratet 2025). Tall for 2013 er ikke tatt med p.g.a. omlegging i rapporteringssystemet.

Sauetallet i Røros har i denne perioden vært noenlunde stabilt med 2 635 sau i 2003 og 2 572 sau i 2024. Toppårene var i perioden 2009 til 2018 da der var over 3 000 sau.

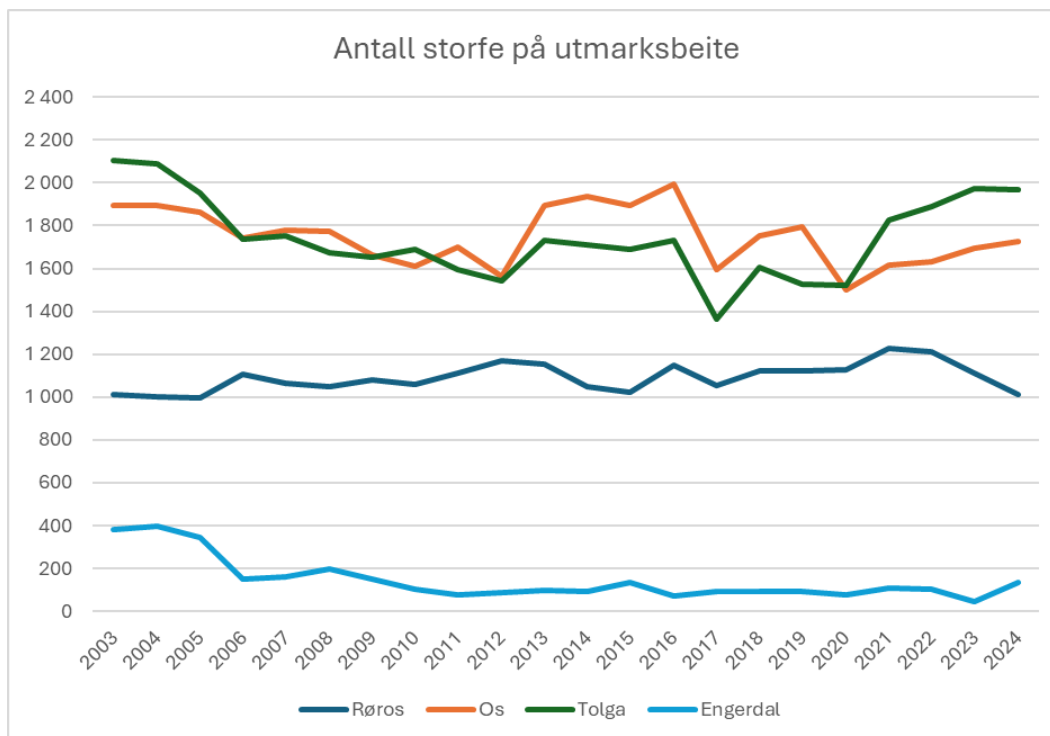
I Os har sauetallet vært nedadgående fra 10 704 i 2004 til 7 465 i 2024. Den største nedgangen har kommet etter 2018. Tolga har hatt en svak oppgang i sauetallet fra 6 470 i 2003 til 6 681 i 2024, men det har vært en nedgang siden 2017 da sauetallet var 8 058. I Engerdal er sauetallet redusert betydelig i perioden, fra 2 695 i 2004 til 397 i 2024.



Figur 1. Antall sau (søyer og lam) på utmarksbeite det er gitt produksjonstilskudd til i perioden 2003- 2024 i kommunene Røros, Os, Tolga og Engerdal (Produksjonstilskudd, Landbruksdirektoratet 2025).

Figur 2 viser antall storfe (melkekyr, ammekyr og «annet storfe») på utmarksbeite som det er gitt produksjonstilskudd for i perioden 2003-2024 i kommunene Røros, Os, Tolga og Engerdal (Produksjonstilskudd, Landbruksdirektoratet 2025).

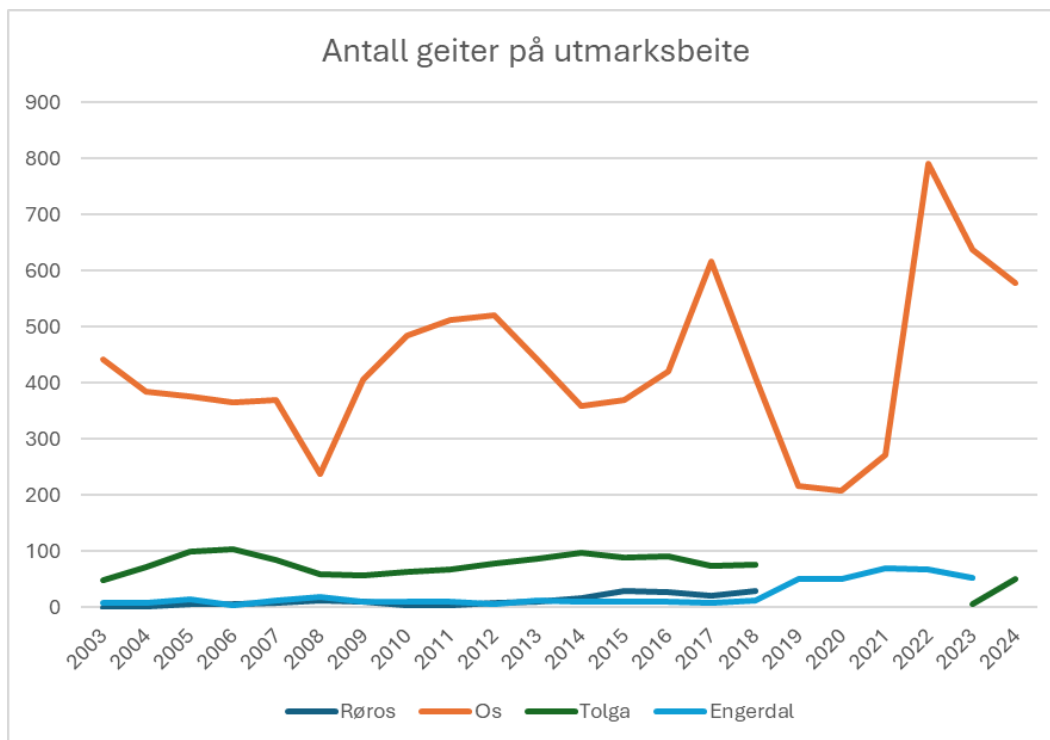
I Røros har storfetallet i denne perioden vært stabilt mellom 1000 og 1 200 dyr, men det har vært nedgang i de siste tre årene. Os har større variasjon i antall storfe gjennom perioden. Det var færre dyr på utmarksbeite i 2024 med 1 727 i forhold til i 2003 da det var 1897, men det har vært en økning de siste fire årene. Tolga har i perioden hatt omtrent samme utvikling som Os med 2 106 dyr i 2003 mot 1 966 i 2024, men økningen de siste årene har vært større. I Engerdal er storfetallet mer enn halvert fra 383 i 2003 til 134 i 2024.



**Figur 2. Antall storfe (melkekyr, ammekyr og « annet storfe ») på utmarksbeite det er gitt produksjonstilskudd til i perioden 2003- 2024 i kommunene Røros, Os, Tolga og Engerdal (Produksjonstilskudd, Landbruksdirektoratet 2025).**

Figur 3 viser antall geiter (voksne og kje) på utmarksbeite som det er gitt produksjonstilskudd for i perioden 2003-2024 i kommunene Røros, Os, Tolga og Engerdal (Produksjonstilskudd, Landbruksdirektoratet 2025). Statistikken mangler tall for noen av årene.

I hver av kommunene Røros, Tolga og Engerdal er det i hele perioden gitt tilskudd til mindre enn 100 geiter på utmarksbeite, med unntak av 2006 i Tolga hvor det var 104 geiter. Os har betydelig flere geiter på utmarksbeite. Fra 2003 har det vært en økning fra 442 geiter til 578 i 2024, men variasjon mellom år har vært stor.

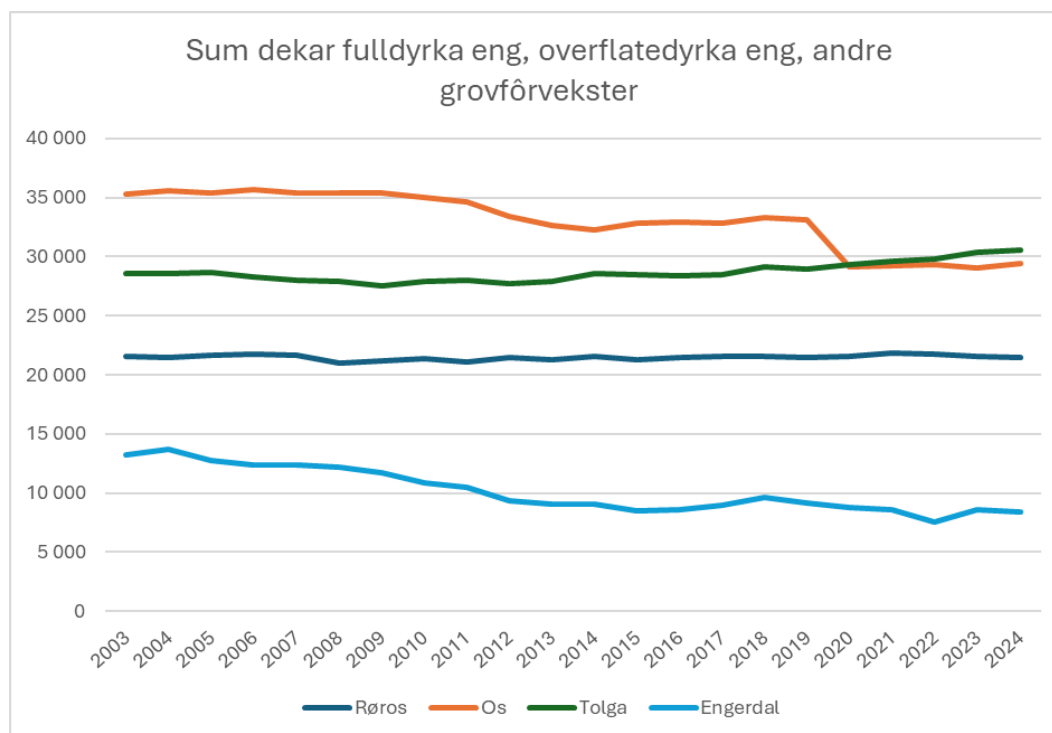


Figur 3. Antall geiter (voksne og kje) på utmarksbeite det er gitt produksjonstilskudd til i perioden 2003-2024 i kommunene Røros, Os, Tolga og Engerdal (Produksjonstilskudd, Landbruksdirektoratet 2025).

### Utvikling jordbruksareal

Figur 4 viser utvikling av sum areal for fulldyrka eng, overflatedyrka eng og andre grovfôrvekster som det er gitt produksjonstilskudd for i perioden 2003-2024 for kommunene Røros, Os, Tolga og Engerdal (Produksjonstilskudd, Landbruksdirektoratet 2025).

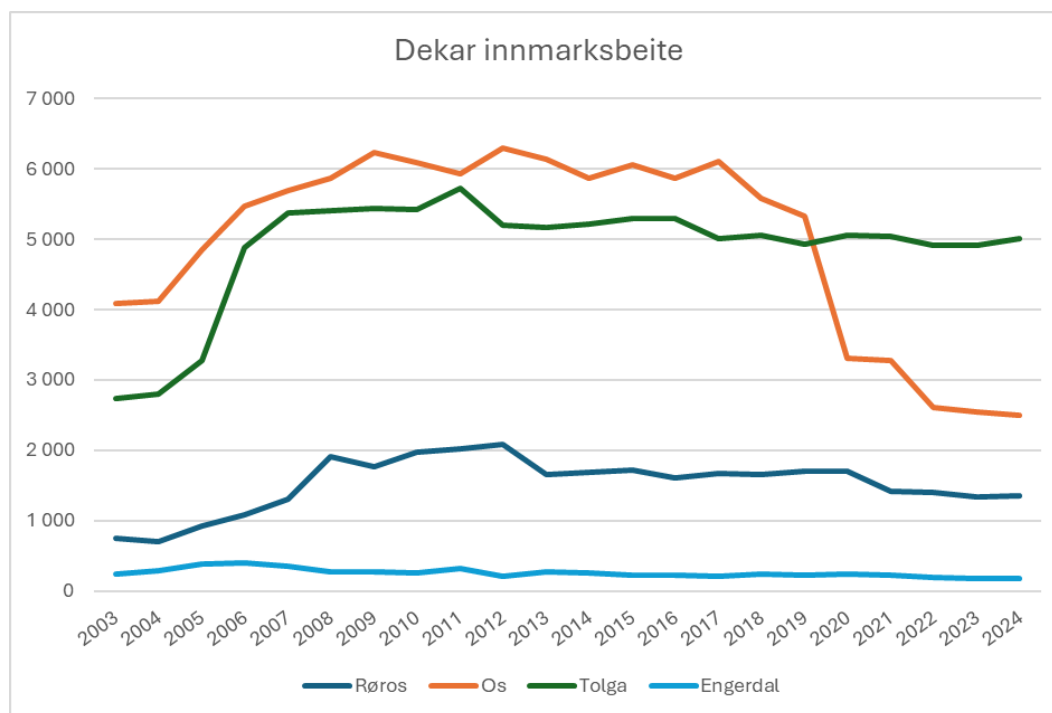
For Røros har arealet vært stabilt på rundt 21 500 dekar i perioden. Arealet i Os var stabilt på litt over 35 000 dekar fra 2003 til 2011, men har deretter falt til om lag 29 500 i 2024. I Tolga varierte arealet fra ca. 28 500 til 27 500 i perioden 2003 til 2019, men har deretter økt gradvis til 30 600 i 2024. Engerdal har hatt en gradvis nedgang i arealet i perioden, fra 13 700 dekar i 2004 til 8 400 dekar i 2024.



**Figur 4. Sum dekar fulldyrka eng, overflatedyrka eng og areal til andre grovfôrvekster det er gitt produksjonstilskudd til i perioden 2003- 2024 for kommunene Røros, Os, Tolga og Engerdal (Produksjonstilskudd, Landbruksdirektoratet 2025).**

Figur 5 viser utvikling av areal til innmarksbeite som det er gitt produksjonstilskudd for i perioden 2003-2024 for kommunene Røros, Os, Tolga og Engerdal (Produksjonstilskudd, Landbruksdirektoratet 2025).

I Røros har arealer til innmarksbeite steget fra rundt 700 dekar i 2003 til 1 350 dekar i 2024. Mellom 2008 og 2012 var arealet enda større og var da på omkring 2 000 dekar. Os har hatt stor variasjon i areal til innmarksbeite. Fra litt over 4 000 dekar i 2003 økte det gradvis og var på rundt 6 000 dekar eller mer i perioden 2009 til 2017, men har deretter falt til 1 350 dekar i 2024. Tolga hadde samme utvikling som Os fram til 2017, om enn med noe mindre areal, og har fra 2017 vært stabil rundt 5 000 dekar. I Engerdal har innmarksbeitearealet gått svakt ned fra rundt 400 dekar i 2005 til 180 dekar i 2024.



Figur 5. Dekar innmarksbeite det er gitt produksjonstilskudd til i perioden 2003- 2024 for kommunene Røros, Os, Tolga og Engerdal (Produksjonstilskudd, Landbruksdirektoratet 2025).

## Nydyrking

Status på nydyrking er hentet fra arealressurskartet AR5, ved å sammenligne årsversjonene 2011 og 2024. Tabell 1 viser antall dekar som i 2011-versjonen av AR5 var registrert som skog eller myr og som i 2024-versjonen av AR5 var endret til fulldyrka eller overflatedyrka. Tolga har størst nydyrkingsareal i denne perioden med 3 476 dekar. Dernest følger Os med 1 941 dekar, Røros med 522 dekar og Engerdal med 362 dekar.

## Areal i drift

Ved å sammenligne jordbruksarealet i AR5 med jordbruksarealet som det er gitt produksjonstilskudd til, får man et uttrykk for jordbruksareal som er i drift (tabell 2). Av dyrka mark har både Os og Tolga en stor andel i drift, begge kommunene med 96 %. I Røros er 81 % i drift, mens Engerdal har lavest andel med 66 %. Tallene for innmarksbeite og sum jordbruksareal viser samme tendens.

Merk at det kan være areal i drift som det ikke er søkt produksjonstilskudd for, men det antas ikke å utgjøre store areal.

Tabell 1. Dekar skog og myr registrert i 2011-versjonen av AR5 som var endret til fylldyrka eller overflatedyrka i 2024-versjonen av AR5 (NIBIO 2025).

Kommune		Skog 2011	Myr 2011	Sum 2011
Røros	Fulldyrka 2024	494	7	501
	Overflatedyrka 2024	21	0	21
	<b>Sum 2024</b>	<b>515</b>	<b>7</b>	<b>522</b>
Os	Fulldyrka 2024	1 861	78	1 939
	Overflatedyrka 2024	2	0	2
	<b>Sum 2024</b>	<b>1 863</b>	<b>78</b>	<b>1 941</b>
Tolga	Fulldyrka 2024	3 331	116	3 447
	Overflatedyrka 2024	26	3	29
	<b>Sum 2024</b>	<b>3 357</b>	<b>119</b>	<b>3 476</b>
Engerdal	Fulldyrka 2024	310	52	362
	Overflatedyrka 2024	0	0	0
	<b>Sum 2024</b>	<b>310</b>	<b>52</b>	<b>362</b>

Tabell 2. Dekar fylldyrka, overflatedyrka og innmarksbeite i 2023-versjonen av AR5, dekar det er gitt produksjonstilskudd til i 2023 og andel areal i drift (<http://aralbarometer.nibio.no>).

Kommune	Areal	AR5	Prod. tilskudd	Prosent i drift
Røros	Fulldyrka og overflatedyrka	26 659	21 598	81
	Innmarksbeite	3 262	1 335	41
	<b>Sum jordbruksareal</b>	<b>29 921</b>	<b>22 933</b>	<b>77</b>
Os	Fulldyrka og overflatedyrka	30 119	29 054	96
	Innmarksbeite	3 540	2 546	72
	<b>Sum jordbruksareal</b>	<b>33 659</b>	<b>31 600</b>	<b>94</b>
Tolga	Fulldyrka og overflatedyrka	31 881	30 702	96
	Innmarksbeite	5 999	4 921	82
	<b>Sum jordbruksareal</b>	<b>37 880</b>	<b>35 623</b>	<b>94</b>
Engerdal	Fulldyrka og overflatedyrka	12 994	8 611	66
	Innmarksbeite	802	172	21
	<b>Sum jordbruksareal</b>	<b>13 796</b>	<b>8 783</b>	<b>64</b>



## 4. Skadepotensiale ved rein på innmark

### 4.1 Bakgrunn

Vinter-, vår- og sommerbeiting av rein på innmarksarealer er en utfordring som kan gi grunnlag for konflikt mellom reindriftsutøvere og landbruksnæringa i flere områder<sup>1</sup>. Det er utfordringer knyttet til beiterett, eiendomsrett og grenser som oftest fører til konflikter. Selv om konflikten har vært prøvet i rettssystemet flere ganger, er det uenighet i forhold til hvorvidt, og eventuelt hvor stor skade slik beiting medfører, skyldspørsmål og erstatningskrav<sup>2</sup>.

Reindriftsloven<sup>3</sup> § 4 sier at «*Innenfor det samiske reinbeiteområdet skal det legges til grunn at det foreligger rett til reinbeite innenfor rammen av denne lov, med mindre annet følger av særlige rettsforhold*». Videre gir §19 «*rett til å la reinen beite i fjellet og annen utmarksstrekning, herunder også tidligere dyrket mark og slåtteeng som ligger for seg selv uten tilknytning til bebodde områder eller dyrkede arealer i drift....*». Samtidig sier § 8 at «*Utenfor det samiske reinbeiteområdet kan reindrift ikke utøves uten særskilt tillatelse fra Kongen. Slik tillatelse kan bare gis til den som kan legge frem skriftlig samtykke fra vedkommende grunneiere og rettighetshavere eller på annen måte disponerer tilstrekkelig store og hensiktsmessig avgrensede reinbeitearealer*». Paragraf 28 påpeker at «*Reinen skal holdes under slikt tilsyn at den så vidt mulig hindres fra å volde skade, komme utenfor lovlig beiteområde eller sammenblandes med annen rein*».

I praksis kan det være vanskelig å hindre at rein trekker inn på innmark. Innmarksskiftene er i liten grad beskyttet av høye gjerder som forhindrer reinen tilgang til disse arealene og ofte må reineieren jage reinen bort fra dyrka mark. Dette skjer spesielt på våren når jordene har begynt og grønnes, samtidig som det kan være full vinter i fjellet<sup>4</sup>. En effekt av klimaendringene er større omfang av låste vinterbeiter i innlandet (Putkonen & Roe 2003, Grenfell & Putkonen 2008, Bokhorst et al. 2009, Bartsch et al. 2010). En praktisk konsekvens av dette, er at reineierne er nødt til å flytte flokken til kystnære beiter tidligere enn normalt eller holde flokken lenger på kysten dersom reinen nytter dette som vinterbeite. Dette kan potensielt føre til økende konflikter mht. beiting på innmark i tida framover (Lie et al. 2008, Riseth et al. 2011).

<sup>1</sup> <https://www.statsforvalteren.no/nb/Trondelag/Landbruk/Nyheter-landbruk-og-mat/2021/03/mote-reindrifts-og-landbruksnaringa--tufsingdalen/>

<sup>2</sup> <https://www.nrk.no/sapmi/reineier-om-rettssak--kan-ha-betydning-for-reindriften-i-hele-norge-1.14014555>

<sup>3</sup> [Lov om reindrift \(reindriftsloven\) - Lovdata](#)

<sup>4</sup> <https://www.statsforvalteren.no/nb/Nordland/landbruk-og-reindrift/Reindrift/Fakta-om-reindrift/Reindriften-etter-og-plikter/>



NIBIO

Fra husdyrforskninga er det dokumentert at intensiv beiting på eng påvirker avling og plantenes opplagsnæring og har negativ effekt på overvintringsevne og spiringsegenskapene om våren. Avlingsreduksjonen er avhengig av beitetidspunkt, nedbeittingsgrad, artssammensetning i enga samt lokalt klima og værforhold det aktuelle året (Våbenø & Einrem 1987, Mo 2005, se også sammendrag i Dyrhaug 2017). Den negative effekten på avlingsnivået akkumuleres til etterfølgende år dersom beitepåvirkningen er sterk. Ei eng med stor andel av høytstående grasarter, eksempelvis timotei og engsvingel, som er utsatt for sterkt beitepress kan over tid få markant avlingsnedgang og stort innslag av ugras. Mindre høytstående rapp-, kvein- og svingelarter m.fl. forventes etter hvert å dominere plantesamfunnet i enga, slik det også er dokumentert i områder med intensiv hjortebeiting (Thorvaldsen & Rivedal 2014). Dersom reinen beiter på innmark som er snødekt, kan komprimering av snøen føre til isdannelse på marka, ved at de isolerende egenskapene i snøen reduseres og marka fryser til. Begge disse faktorene kan indirekte bidra til økt sannsynlighet for overvintringsskader (Eilertsen et al. 2000a).

Marktrykket til reinsdyr er rundt 250 g/cm<sup>2</sup> (Nieminen 1990) og er under en tredjedel av marktrykket til sau (ca. 850 g/cm<sup>2</sup>) (Spedding 1971). Siden rein normalt beiter over store områder og er i kontinuerlig bevegelse framover under beiting, påvirkes vegetasjonen ikke i like stor grad som av andre husdyr som holdes innenfor et inngjerdet areal (Stark et al. 2023). Større slitasje kan først og fremst forekomme på lavbeiter vinterstid, der reinen sparker/graver seg ned til vegetasjonen og langs innhegninger og fôringsplasser (Bernes et al. 2015), men det hevdes også at et kortvarig intensivt beite av rein på lengre sikt er positivt for artsmangfoldet i alpine (Linkowski & Lennartsson 2006) og sub-alpine områder (Cairns & Moen 2004, Ims et al. 2013, Ravolainen et al. 2014).

Dersom reinen trækker ned snøen vil dette kunne bidra til isdannelse, som kan føre til at graset blir kvalt under isen (isbrann) og at tela trekker ned i grunnen. I tillegg vil hardtråkket snø ikke lede vannet raskt til jorda under. Når vannet ikke trekker ned og det i tillegg er tele i jorda, kan det dannes islag på jordoverflata (dette i motsetning til ufrossen mark dekket av tørr løssnø, som kan tåle et kortere mildvær med regn før det dannes is).

Potensialet for skade forårsaket av rein på innmark vil variere med antall rein i området, når på året den beiter på innmarka, og ikke minst med vær-situasjonen gjennom vinteren. Videre har tilstanden på innmarksarealene stor betydning. Gammel eng vil normalt tåle både tråkk og vinterbeiting bra, mens det kan forventes større skadeomfang i ung og timoteirik eng. Også grøftetilstand og snøforholdene kan forventes å ha betydning for skadeomfanget. Barfrost og et godt snødekke vil normalt beskytte grasdekket mot beiting gjennom vinteren og redusere skader fra både beiting, tråkk og graving. Motsatt vil milde vintre og skifter der grøftetilstanden er dårlig kunne gi større skadeomfang.



NIBIO

Skadeomfanget i Nord-Østerdal kan derfor forventes å variere fra år til år og fra skifte til skifte. Dessuten betyr driftsrutinene til reineier mye. Dersom reinen gjetes bort fra innmarksarealene raskt etter at den har kommet dit, blir selvfølgelig også skadepotensialet mindre (Hansen & Thorvaldsen 2025).

## 4.2 Skadeomfang - kunnskapsgrunnlag

Det er gjort et fåtall tidligere, norske studier av mulig skadeomfang forårsaket av rein på innmark.

I et feltforsøk med fire gjentak i Snåsa ble det funnet stor variasjon i effekten på avlingsnivå i eng utsatt for vårbeiting av rein Eggen & Sletten (2001). Avlingstapet viste seg å variere sterkt og til dels motsatt fra år til år og mellom 1. og 2. slått samme år. Årsaken ble antatt å ligge både i variasjoner i beitepress (antall rein per skifte per dag), i botaniske endringer i enga over år, ulike næringsreservoar til gjenvekst samt ukjente faktorer som forsøket ikke klarte å avdekke. I gjennomsnitt for tre forsøksår var avlinga i ubeita ruter på 820 kg tørrstoff per dekar, mens det var 750 kg tørrstoff per dekar i beita ruter (forskjellen er ikke statistisk signifikant). Det ble heller ikke observert graving av rein i forsøksfeltet og det kunne ikke påvises skadelige effekter av tråkk i dette studiet. Forfatterne konkluderte med at reinantall og besøksfrekvens syntes å måtte overstige et visst nivå før skade på eng kunne påregnes og de påpekte at prosjektets omfang var for lite til at resultatene kunne generaliseres.

Eilertsen et al. (2000b) utførte et kontrollert forsøk med rein som beita på inngjerda, gjengroende innmarksarealer i vår- og forsommerperioden. I disse studiene ble det benyttet fem små beitebur (1m x 1m) som var plassert tilfeldig på enga for å kunne sammenligne ubeitet vegetasjon (under beiteburene) med beitet vegetasjon for to tidsperioder. Sju dagers beiting førte til en avlingsnedgang på 9 % målt i kilo tørrstoff per dekar sammenliknet med ubeitete ruter. Ettersom vårbeiting kan forsinke den fenologiske utviklinga i graset var fordøyeligheten i det beitepåvirka graset høyere enn i forsøksruter som ikke var beitet av rein, slik at fordøyelig avling kun ble redusert med 1 % og proteininnholdet økte med 4 %. Etter 14 dagers beiting på det samme arealet var høstbar avling redusert med 23 %, mens fordøyelig avling ble redusert med 12 % og proteininnholdet kun redusert med 4 %.

FORSAM-prosjektet på Sømna (FORSAM 2013) viste svakt høyere tørrstoffavling på reinbeita forsøksruter sammenliknet med ubeita ruter avskjermet med innhegning (både i 1. og 2. slått) men datamaterialet ble svært begrenset fordi reinen i liten grad oppholdt seg på forsøksskiftene. Også Forsam-prosjektet konkluderte med at de hadde for lite data til å kunne trekke noen bastante konklusjoner og i ettertid så man at det burde vært satt opp forsøksfelt i hele kommunen hver vinter for å få målbare resultat.



NIBIO

I en studie fra Dønna vinteren 2016/2017, utført av Norsk landbruksrådgiving (NLR Nord), ble det målt store avlingsforskjeller i totalvekt av rundballer på skifter som var beita sammenliknet med skifter som var ubeita av rein (Dyrhaug 2017). November-desember 2016 og januar 2017 var preget av mildt vær og mye regn (150-250 mm nedbørssum per måned, <https://lmt.nibio.no/stationinfo/51/>), mange rein (ca. 700 dyr totalt på Dønna, etter opplysning fra bøndene) og mye graveskader på skiftene der reinen hadde vært. Grunnet forsøksdesign og ulik bruk av veieutstyr kunne imidlertid ikke resultatene testes statistisk.

Som følge av årlige konflikter med rein på vinterbeite på Helgelandskysten, ble det gjennomført et nytt prosjekt på Dønna i regi av NIBIO årene 2019, 2023 og 2024 for å tallfeste eventuelt skadeomfang i eng knyttet til beiting og graving av rein (Hansen og Thorvaldsen 2025). Reinen var på Dønna fra desember/ januar og fram til midten/slutten av april (før kalving) hver vinter. Her ble metodikken med bruk av små og store beitebur testet. Det ble ikke påvist signifikant forskjell i variansen i måledataene mellom avlinger fra små (0,5 x 0,5 m) eller store (1,25 x 3 m) høstingsruter. Dette tilsier at en enkel forsøksmetodikk med bruk av mange små beitebur spredt utover engskiftene kan benyttes for å registrere avlingstap. Dette er en metodikk som bøndene selv kan bruke, men den krever stor nøyaktighet, mange gjentak og tilgang til tørkeskap. På de små forsøksrutene ble det ikke påvist signifikante forskjeller i avlingsnivå som en følge av beitepåvirkning, verken fra rein eller annet hjortevilt (elg og rådyr), mens det ble funnet signifikant effekt av beiting fra elg og rådyr om en kun ser på effekten i de store forsøksfeltene. Dette gir en indikasjon på at store høstingsruter er en bedre målemetode enn små, men i datasettet inngår et større antall store enn små høstingsruter, slik at det er vanskelig å trekke en entydig konklusjon. Dessuten inngår ikke de samme skiftene i de to delene av datasettet.

I den fulle modellen med observasjoner fra både små og store bur (N=159) ble det ikke funnet signifikant effekt av de tre behandlingene (ubeita=kontroll, reinbeita, «beita»=beita av elg+rådyr også etter at reinen var ført fra Dønna). Den estimerte avlingen i de beita forsøksrutene var 422 g ts/m<sup>2</sup>, mens avlingen i kontrollen og i de reinbeita rutene var henholdsvis 6 % og 2 % mindre (ns). Prosjektet fant dermed ikke signifikant avlingstap forårsaket av reinbeiting med det beiteregimet som var praktisert i studieområdet gjennom studieperioden. Dette kan forklares med at beiteperioden sammenfalt med perioden der graset er i vinterdvale, samtidig som det var lav dyretetthet i studieområdet. Studieområdet var på 74,5 km<sup>2</sup> der jordbruksarealet utgjorde 10,5 km<sup>2</sup> (14 %). Det var i snitt én rein pr. 240 dekar gjennom de tre forsøksårene. Fra GPS-merkede dyr i studieområdet i 2019 ble det dokumentert at disse dyra hadde preferanse for myr og kystlynghei, framfor jordbruksmark (Thorvaldsen et al. 2020).

Prosjektet fant også at tydelige graveskader flekkvis ga et signifikant avlingstap på i overkant av 20 %, men omfanget av skadd areal var for lavt til å påvirke samlet avling på skiftet i vesentlig grad (Hansen og Thorvaldsen 2025). Resultatene har gitt ny kunnskap



NIBIO

inn i den pågående arealkonflikten på Dønna, og har vist at beiting med rein, slik det praktiseres der, ikke har negative konsekvenser av betydning for landbruket.

NLR (Innlandet) gjennomførte forsøk med bruk av beitebur i Os kommune vinter/vår 2022 og 2023 på oppdrag fra Hedmark bondelag (Granås 2024). Burene var 2,5 x 2,5 m store. Det ble satt opp tre bur på et skifte på Narjordet og tre bur på et skifte i Tufsingdalen i forkant av vintersesongen 2022. Tilsvarende ble gjort på Narjordet og på et annet skifte i Tufsingdalen før vinteren 2023. Det ble ikke registrert rein på skiftene i Tufsingdalen, verken i 2022 eller 2023 og det ble derfor ikke gjort videre avlingsregistreringer på disse forsøksfeltene.

Narjord-skiftet hadde gjenlegg med havre som dekkvekst i 2021 og det ble dokumentert betydelig trafikk av rein tidlig på vinteren 2022. Høsting ble foretatt 5. juli 2022 på hele arealet under beiteburene, på tilsvarende store forsøksruter like utenfor beiteburene og en tilfeldig plassert rute lengre fra buret, til sammen tre gjentak per behandling (totalt ni registreringer). Gjennomsnittlig tørrstoffavling var hhv. 598 kg ts/dekar inne i beiteburene (ubeita), 506 kg ts/dekar like utenfor burene og 476 kg ts/dekar i den tilfeldig plasserte ruta (491 kg ts/dekar i snitt for reinbeita ruter). I 2023 var gjennomsnittlig tørrstoffavling ved 1. slått hhv. 489 kg ts/dekar inne i beiteburene, 372 kg ts/dekar like utenfor burene og 300 kg ts/dekar i den tilfeldig plasserte ruta (336 kg ts/dekar i snitt for reinbeita ruter). Dette gir en avlingsreduksjon på 130 kg ts/dekar på reinbeita ruter ved 1. slått, basert på det totale tallmaterialet. Andre slått avling ble kun registrert i 2023, og den var litt høyere utenfor beiteburene enn inni (34 kg ts/dekar). Tallmaterialet i dette prosjektet var for lite til å kjøre statistiske analyser og man kan ikke trekke noen generelle konklusjoner.

### **Konklusjon – kunnskapsgrunnlag**

Det er liten tvil om at rein påvirker vegetasjon og artsdiversitet ved beiting, graving og tråkking, men effekten på avlingsnivå er påvirket av svært mange faktorer som variasjoner i klima, antall rein, planteegenskaper (art, alder osv.), agronomi, reineiernes gjetepraksis mm. Det å tallfeste et eventuelt skadeomfang er derfor svært vanskelig. Hovedutfordringene i de norske prosjektene hittil har vært at reinen i liten grad har besøkt forsøksfeltene som er etablert, slik at det blir for få observasjoner til at resultatene kan testes statistisk. Forsøksfeltene og gjentakene innen behandling må være mange, spres utover kommunen og gjentas over flere år. I de forsøkene som har testet resultatene statistisk, og hvor reinen samtidig har beitet fritt, er det ikke påvist avlingsreduksjon i forsøksruter som er beita av rein sammenliknet med ubeita kontrollruter.

Beitepress over tid, dvs. hvor mange rein som beiter på hvert enkelt skifte og hvor lenge de beiter der, er dessuten en helt sentral variabel for skadeomfanget. Antall beitetimer per dekar per skifte er et objektivt mål som kan registreres ved bruk av viltkameraer med time-lapse funksjon (tar et antall bilder per tidsenhet). Dette bør tilstrebes å dokumentere



NIBIO

ved eventuelt nye forsøk. Et annet alternativ er å utføre kontrollerte forsøk med et bestemt antall rein som beita på inngjerda innmark over en viss tidsperiode. Selv om ikke dette gjenspeiler reinens naturlige beiteatferd, får man likevel et mål på maksimum skadeomfang ved et kjent beitetrykk og varighet.

Det mangler med dette større, langvarige forsøk under norske klimaforhold som ved bruk av statistiske metoder kan dokumentere og tallfeste reinens skadepotensial i eng, både som følge av beiting, graving og tråkk-belastning.

### 4.3 Konfliktdempende tiltak

#### **Dialog**

FORSAM-prosjektet på Sømna, som varte fra 2001 til 2012, gav mange praktiske erfaringer (FORSAM 2013). Det viktigste som ble oppnådd var økt samarbeid og forståelse mellom jordbruksnæring og reindriftsnæring, noe som ble oppnådd ved opprettelse av en nøytral instans som kunne ta imot henvendelsene. På denne måten fikk folk tid til å roe seg ned og snakke saklig om problemene, man fikk til en dialog og informasjon kunne utveksles mellom partene. Det at reindriftsutøver holdt godt tilsyn med dyrene og responderte raskt på henvendelser fra gårdbrukere var også viktig for å holde konfliktnivået nede.

Prosjekt «Framtidsrettet rein- og jordbruksdrift i områder med arealkonflikter i Hedmark og Trøndelag» (2019-2021) viser, i likhet med FORSAM-prosjektet, at dialog er svært viktig for å komme videre med konstruktive løsninger i denne konflikten. Ved å møtes, bli informert, lytte aktivt og diskutere ut fra de to beitenæringenes ståsted, økes kunnskapen og forståelsen for hverandres utfordringer. Det legger grunnlaget for å respektere hverandre og på sikt også for en økt tillit mellom næringsutøverne. Tillit er en forutsetning for å kunne etablere konkrete tiltak som kan bidra til å redusere konflikten (Fossum 2022). Bl.a. ble det utviklet en kommunikasjonsavtale mellom grunneiere og reindriftsutøvere gjennom prosjektet som beskrev nødvendige varslings- og utdrivingsrutiner som skulle iverksettes når reinen kom inn på innmark (Fossum 2022).

Konfliktene mellom beitenæringene er først og fremst knyttet til trekk, tilstedeværelse, beiting og streifbeiting av rein på arealer utenfor- og i randsonen til de administrative grensene for reinbeiteområdet som ligger i Trøndelag/Innlandet. Dette gjelder både rein på innmark og på utmark. I disse områdene er jordbruket en marginal næring som er avhengig av å utnytte tilgjengelige ressurser (Statsforvalteren i Trøndelag & Statsforvalteren i Innlandet 2022). Bakgrunnen for konflikten mellom reindrift og jordbruksdrift i Nord-Østerdal og i Os kommune spesielt, er sammensatt: Lite funksjonelle distriktsgrenser som er vanskelig å overholde (ikke avgrenset av naturlige landskapsformasjoner), klimatiske endringer (mindre snø, mer is, senere snøfall, ustabile



NIBIO

vintre m.m.), endrede trekkruiter over tid (reinen trekker bl.a. til innmark som ikke er inngjerdet), lengre vekstsesong for planter og grønne arealer som reinen blir tiltrukket av, samt overføring av sjukdom fra hjernemark-parasitten som finnes i rein til geit (Statsforvalteren i Trøndelag & Statsforvalteren i Innlandet 2022). Sperregjerdet langs Siksjøen er nå fullført. Det fungerer etter hensikten og er ikke lenger kilde til konflikt (J. Stubsjøen, pers.med. 12.05.2025).

Erfaringene fra dette prosjektet tilsier at dialog- og kommunikasjonsarenaer bør opprettes på flere nivåer og med ulike aktører (Statsforvalteren i Trøndelag & Statsforvalteren i Innlandet 2022):

1. Det bør etableres klare rutiner hos kommunen(e) som sikrer at begge næringer blir involvert og hørt i saker som berører dem og som kan ha betydning for fremtidig næringsutøvelse (eks. arealplaner, motorferdsel, næringsplaner).
2. Det bør etableres en møtearena der næringene, kommunen(e) og Statsforvalterne deltar. Disse møtene er arena for å ta opp utfordringer, utrede tiltak, iverksette tiltak, legge til rette for næringsutvikling m.m.
3. Det bør etableres dialogmøter mellom de to beitenæringene for å få større innsikt i- og forståelse for hverandres situasjon og utfordringer, slik at det bygges gjensidig tillit og respekt.

### **Ulike gjerdeløsninger**

På oppdrag av Statsforvalteren i Trøndelag utførte NIBIO en kunnskapskartlegging om bruk av sperregjerder og «innmarksgjerder» (minimum 130 cm høyt + topptråd) som tiltak for å hindre rein i å komme inn på innmarksarealer (Hansen et al. 2023). Erfaringer med de to gjerdeløsningene er innhentet gjennom intervjuer med informanter fra reindriftsnæring, landbruksnæring, forvaltning og andre utmarksinteressenter, og gjerdene er vurdert mht. evne til å stoppe rein, arbeid/kostnader til oppsett og vedlikehold samt konsekvenser for miljø og samfunn. En totalvurdering viste at:

- Innmarksgjerder har god til meget god effekt mot rein fordi gjerdeløsningen har få passasjepunkter og i hovedsak befinner seg nært til folk og infrastruktur, slik at gjerdene er lett å holde tilsyn med og vedlikeholde. Et innmarksgjerde er også enklere å sette opp, det er ikke noe stort inngrep i naturen og det har små konsekvenser for miljø og samfunn. Arealet er lite, og det er lett å få ut reinen igjen dersom den har kommet på innsiden av gjerdet. Det kan være gunstig å gjerde inn flere innmarksarealer samlet, forutsatt at man ikke samtidig gjerder inn mye utmark og/eller det blir mange passeringspunkter å hensynte.
- Sperregjerder fungerer fint til å stoppe rein så lenge de er i god stand og blir vedlikeholdt. Hvis gjerdet har mange passeringspunkter kan noen av disse bli stående åpne, og det er utfordrende å holde tilstrekkelig tilsyn. Det er vanskelig å drive ut reinen hvis den først har kommet på feil side. Trasévalget er avgjørende for



NIBIO

gjerdets evne til å stoppe rein - snøforhold er det viktigste å ta hensyn til, til dels også topografiske forhold. Det er også større negative konsekvenser for miljø og samfunn når gjerdet går i utmark, sammenliknet med gjerder rundt innmark.

- For å hindre reinen i å komme inn på innmark kan begge gjerdetyper anbefales, avhengig av områdets beskaffenhet. Men siden evnen til å stoppe rein er større og konsekvensene for miljø og samfunn er mindre for innmarksgjerder enn for sperregjerder, bør man over tid satse mer på innmarksgjerder og mindre på sperregjerder.
- God planlegging er viktig for ethvert gjerdeanlegg - det gjelder å se de helhetlige og lokale løsningene.

Innmarksgjerder er et tiltak som er særlig egnet for dyrka mark som ligger innenfor reinbeitedistriktets grenser (dvs. der reinen har rett til å være) eller der innmarksarealer er lokalisert rett på utsiden av grensen (der en kan påregne tidvis besøk av rein). Innmarksgjerder kan være en god løsning også for spesielt verdifulle engskifter, eksempelvis nydyrka og godt drenert og arrondert engareal.

Det finnes en egen tilskuddsordning for oppføring av innmarksgjerder for å hindre rein i å beite på innmark. Denne ordningen forvaltes etter forskrift om tilskudd til konflikthforebyggende tiltak i forholdet mellom reindrift og annen berørt part (FOR-2008-06-19-707). Det er et vilkår for utbetaling av tilskudd at partene er enige om tiltaket (§ 3). Det kan innvilges tilskudd med inntil 90 prosent av godkjent kostnadsoverslag. Det er utarbeidet eget søknadsskjema for ordningen. Søknaden sendes både til kommunen og Statsforvalteren som regional reindriftsmyndighet. Se også veileder for tilskudd til konflikthforebyggende tiltak i forholdet mellom reindrift og annen berørt part på statsforvalteren.no.

#### **Andre tiltak som må avklares eller utforskes ytterligere**

- Nydyrking
- Jordleie
- Tilgang til reinbeiteområder utenfor nåværende distriktsgrenser
- Justering av distriktsgrensene slik at grensene blir mer i tråd med topografien og utmarksbeiteressursene (krever at Stortinget tar stilling til dette)
- Elektroniske skremme- eller varslingsystemer



NIBIO

## 5. Alternative metoder for å hindre rein i å trekke inn i et område, f.eks. lyd

For å være sikker på at man klarer å holde rein unna et område på permanent basis, er det ut fra NIBIOs vurderinger kun fysiske gjerder som vil fungere. I NIBIO rapporten «Vurdering av gjerdeløsninger for rein» (Hansen m.fl. 2023) gis anbefalinger på gjerdeløsninger.

Det har blitt utviklet virtuelle gjerdeløsninger for beitedyr som baseres på «geofence» (bl.a. Nofence). Disse består av enheter plassert i halsklave på beitedyrene som gir varselsignal, og etter hvert strømstøt dersom beitedyrene nærmer seg, og passerer en definert grense (gps-posisjon). Systemer brukes på geit, storfe og sau og er svært effektivt. Systemet er foreløpig ikke tilpasset, eller godkjent, for bruk på reinsdyr. I pilotforsøk med Nofence-klaven (Jørgensen & Eilertsen 2014), fungerte ikke systemet på reinsdyr. Dette skyldes både at reinsdyr har pels som isolerer svært godt mot elektrodene som gav strømstøt, men også reinsdyrets sterke flokkinstinkt som «overstyrte» frykten for strømstøt. Teknologien har liten batterikapasitet, er ennå svært kostbar og er derfor også uaktuell å benytte på mange dyr.

Fra 2018–2020 utviklet og testet et svensk-norsk forskerteam et elektronisk varslingssystem kalt Animal Sense (Jørgensen et al. 2020). Varslingssystemet viste et lovende potensial etter testing på mer enn 700 tamrein over tre påfølgende vintersesonger på E6 over Saltfjellet. Systemet var basert på lavkostnad radioteknologi og skulle gjøre bilførere oppmerksomme på at det var rein i eller nær veibanen. Batteriene hadde en estimert levetid på opp mot fem år, senderen var liten og lett, og prisen per enhet lå på ca. 100 kroner. Radiosendere ble støpt inn i halsklaver for rein og mottakere ble koplet til blinklys festet på veistikker med ca. 100 meters mellomrom. Hver gang et instrumentert reinsdyr (dvs. senderen) var 100-50 m fra mottakeren, ble denne aktivert og startet å blinke rødt. Mottakerne var konstruert slik at når de ble aktivert, trigget de også nabomottakerne som begynte å blinke, slik at det ble en kaskadeeffekt. Dette varslingssystemet ble utviklet og designet ved Umeå Universitet Embedded Systems Lab., men er ikke patentert og kommersialisert. En kan likevel tenke seg at det kan videreutvikles til et skremmesystem for rein som nærmer seg dyrka mark, f.eks. ved å montere mottakerne på påler rundt innmarka og kople disse til en radio som begynner å spille av skremmelyder. Ved å supplere alle mottakere med SIM-kort kan grunneier og reieneier også motta en tekstmelding eller et varsel når et dyr har aktivert en mottaker. Ulempen er at en stor andel av reien må instrumenteres med sendere for at systemet skal fungerer tilfredsstillende.

I forsøk med bruk av skremmelyder på fôringsplasser for elg og hjort, ble det dokumentert at det var mulig å få viltet til å trekke bort fra fôringsplassen når det ble



NIBIO

avspilt utvalgte skremmelyder (Almås 2021; Eilertsen m.fl. 2021). Over tid ble det observert at viltet ble delvis tilvent (habituert) til skremmelydene og styrken i fluktresponsen ble redusert. Dette var en forventet respons i og med at en fôringsplass har stor tiltrekkende virkning på vilt under vinterlige forhold.

Tilsvarende skremmesystem ble prøvd mot tamrein ved ferister i Røros-området i 2023 (Eilertsen 2024). Hensikten var å forsøke å hindre reinsdyrene i å passere feristene. Forsøkene viste at i minst 94 % av tilfellene endret reinsdyrene retning når de ble utsatt for skremmelyden og unnlot å passere ferista. Bruk av skremmelyd fungerte derfor godt mot reinsdyr. Dersom tilsvarende system blir prøvd ut langs grensa til innmarksarealer, vil beitene på innmarka være svært tiltrekkende på reinen og det vil være stor sannsynlighet for at reinen raskt tilvennes (habitueres) til skremmelyden. Dersom skremmesystemet kun plasseres i gjerdeåpninger som ligger et stykke unna innmarka, kan bruk av slik skremmelyder kunne fungere. En mulighet vil være å videreutvikle systemet slik at det i tillegg til å spille av lyd, aktiverer en enhet som skaper bevegelse. Dette kan ha forsterkende skremmende virkning på reinen, men fortsatt er sannsynligheten svært stor for at reinen over tid vil vennnes til skremmesystemet og trekke inn på innmarksarealene.



NIBIO

## Litteraturliste

Almås, P. 2021. Use of sound stimuli to elicit a change in moose (*Alces alces*) and red deer (*Cervus elaphus*) behaviour. Master thesis at NBMU, Norway.

Bartsch, A., Kumpula, T., Forbes, B.C. & Stammer, F. 2010. Detection of snow surface thawing and refreezing in the Eurasian Arctic with QuikSCAT: implications for reindeer herding. *Ecological Applications* 20: 2346-2358.

Bernes, C., Bråthen, K.A., Forbes, B.C., Hofgaard, A., Moen, J. & Speed, J.D. 2015. What are the impacts of reindeer/caribou (*Rangifer tarandus* L.) on arctic and alpine vegetation? A systematic review. *Environmental Evidence* 4, 4(2015). <https://doi.org/10.1186/s13750-014-0030-3>

Bokhorst, S.F., Bjerke, J.W., Tømmervik, H., Callaghan, T.V. & Phoenix, G.K. 2009. Winter warming events damage sub-Arctic vegetation: consistent evidence from an experimental manipulation and a natural event. *Journal of Ecology* 97: 1408-1415.

Cairns, D.M. & Moen, J. 2004. Herbivory influences tree lines. *Journal of Ecology* 92: 1019-1024.

Dyrhaug, M. 2017. Avlingsregistrering i eng 2017 etter reinbeite vinteren 2016-2017. Herøy og Dønna kommune. Norsk landbruksrådgiving. Rapport 1-17.

Eggen, T. & Sletten, H. 2001. Beiting med rein på innmark om våren. Resultat av 3-årig granskning i Snåsa i Nord-Trøndelag. Rapport (upubl.) 1-25.

Eilertsen, S., Sveistrup, T. & Volden, B. 2000a. Vinterskader på eng i Nord-Norge vinteren 1997-98. *Planteforsk Rapport* 1-12.

Eilertsen, S.M., Schjelderup, I. & Mathiesen, S.D. 2000b. Plant quality and harvest in old meadows grazed by reindeer in spring. *J. Sci. Food Agric.* 80(3): 329-334.

Eilertsen, S.M., Winsvold, A., Almås, P., Næstad, F. 2021. Utprøving av skremmelyder mot hjortevilt ved fôringsplass, med langsiktig mål om å redusere omfanget av viltpåkjørsler langs jernbane. NIBIO rapport 182(7) 2021.

Eilertsen, S.M. 2024. Utprøving av skremmelyder mot reinsdyr ved ferister langs fylkesveier i Rørosområdet. Nibio rapport 108(10) 2024.

FORSAM. 2013. Konfliktforebyggende tiltak mellom landbruk og reindrift i Sømna kommune. Sluttrapport 1-47.

Fossum, A.K. 2022. Prosjekt framtidsrettet rein- og jordbruksdrift i områder med arealkonflikter i Hedmark og Trøndelag 01.01.2019-01.07.2021. Statsforvalteren i Innlandet, 1-26.



NIBIO

- Granås, R. 2024. Forsøk med bruk av «beitebur» på Narbuvoll 2022 og 2023. Norsk Landbruksrådgiving Innlandet. Rapport, 1-6.
- Grenfell, T.C. & Putkonen, J. 2008. A method for the detection of the severe rain-on-snow event on Banks Island, October 2003, using passive microwave remote sensing. *Water Resources Research* 44.
- Hagen, A. & Gaarden, K.H. 2014. Offentlig kjøttkontroll og slakting av rein. *Norsk Veterinærtidsskrift* 7: 134-138.
- Halvorsen, O.S.A. 1982. The influence of temperature on growth and development of the nematode *Elaphostrongylus rangiferi* in the gastropods *Arianta arbustorum* and *Euconulus fulvus*. *OIKOS* 38: 285-290.
- Handeland, K. & Slettbakk, T. 1995. Epidemiological aspects of cerebrospinal elaphostrongylosis in small ruminants in northern Norway. *J. Vet. Med. B.* 42: 110-117.
- Hansen, I. & Thorvaldsen, P. 2025. Reinbeiting på dyrka mark. NIBIO Rapport 11 (61), 1-44.
- Hansen, I., Winje, E., Smuk, S.R. & Bjørn, T.-A. 2023. Vurdering av gjerdeløsninger for rein. NIBIO Rapport 9(10) 2023.
- Helle, T. & Kojola, I. 2008. Demographics in an alpine reindeer herd: effects of density and winter weather. *Ecography* 31: 221-230.
- Ims, R., Ehrlich, D., Forbes, B., Huntley, B., Walker, D., Wookey, P., Berteaux, D., Bhatt, U., Bråthen, K. & Edwards, M. 2013. Terrestrial ecosystems. Arctic Biodiversity Assessment. CAFF International Secretariat, Akureyri, Iceland.
- Josefsen, T.D., Mørk, T., Sørensen, K.K., Hasvold, H.J. & Olsen, L. 2014. Funn ved obduksjon og undersøkelse av organer fra rein 1998-2011. *Norsk veterinærtidsskrift*, nr 2/2014, 174-183.
- Jørgensen, G.H.M. & Eilertsen, S.M. 2014. Utprøving av NoFence på reinsdyr. Prototype 2. Bioforsk rapport 62(9) 2014.
- Jørgensen, G.H.M., Hansen, I., Eilertsen, S.M., & Karlsson, J. 2020. «Animal Sense» – elektronisk reinvarsling. Lavkost-teknologi skal forhindre dyrepåkjørsler. NIBIO POP 6(25) 2020.
- Kapfer, J., Birks, H.J.B., Felde, V.A., Klanderud, K., Martinessen, T., Ross, L.C., Schei, F.H., Virtanen, R. & Grytnes, J.-A. 2013. Long-term vegetation stability in northern Europe as assessed by changes in species co-occurrences. *Plant Ecology & Diversity* 6: 289-302.



NIBIO

- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 2000a. Condition, potential recovery rate, and productivity of lichen (*Cladonia* spp.) ranges in the Finnish reindeer management area. *Arctic* 53: 152–160. 51 NIBIO RAPPORT 7 (187).
- Kumpula, J., Parikka, P. & Nieminen, M. 2000b. Occurrence of certain microfungi on reindeer pastures in northern Finland during winter 1996-97. *Rangifer* 20(1): 3-8.
- Landbruks- og matdepartementet (LMD) 2023. Klimatilpasning i reindriften. Rapport fra arbeidsgruppe. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/klimatilpasning-i-reindriften/id3025891/>
- Landbruksdirektoratet 2023. Ressursregnskap for reindriftsnæringen. For reindriftsåret 1. april 2022 – 31. mars 2023. Rapport nr 46/2023.
- Lie, I., Riseth, J.Å. & Holst, B. 2008. Reindriften i et skiftende klimabilde. Norut, Alta.
- Linkowski, W.I. & Lennartsson, T. 2006. Renbete och biologisk mangfold: kunskapsammanställning. Länsstyrelsen i Norrbottens län.
- Maliniemi, T., Kapfer, J., Saccone, P., Skog, A. & Virtanen, R. 2018. Long-term vegetation changes of treeless heath communities in northern Fennoscandia: Links to climate change trends and reindeer grazing. *Journal of Vegetation Science* 29: 469-479.
- Mo, M. 2005. Surförboka. Landbruksforlaget, Tun Forlag AS, Oslo. 1-74.
- Nieminen, M. 1990. Hoof and foot loads for reindeer (*Rangifer tarandus*). *Rangifer*, Spesial Issue No. 3: 249-254.
- Nitter, M. 2009. Climate-space: the dependence of the climate on scale and landscape. *AmS-Varia* 49: 119-130.
- Putkonen, J. & Roe, G. 2003. Rain-on-snow events impact soil temperatures and affect ungulate survival. *Geophysical Research Letters* 30.
- Rasmus, S., Kivinen, S., & Irannezhad, M. (2018). Basal ice formation in Northern Finland snow covers during 1948–2016. *Environmental Research Letters*, 13, 114009.
- Ravolainen, V.T., Bråthen, K.A., Yoccoz, N.G., Nguyen, J.K. & Ims, R.A. 2014. Complementary impacts of small rodents and semi-domesticated ungulates limit tall shrub expansion in the tundra. *Journal of applied ecology* 51: 234-241.
- Riseth, J.Å., Tømmervik, H., Helander-Renvall, E., Labba, N., Johansson, C., Malnes, E., Bjerke, J.W., Jonsson, C., Pohjola, V. & Sarri, L.-E. 2011. Sámi traditional ecological knowledge as a guide to science: snow, ice and reindeer pasture facing climate change.
- Spedding, C.R.W. 1971. *Grassland ecology*. Clarendon Press, Oxford. 221 pp.
- Stark, S., Horstkotte, T., Kumpula, J., Olofsson, J., Tømmervik, H. & Turunen, M. 2023. The ecosystem effects of reindeer (*Rangifer tarandus*) in northern Fennoscandia: Past,



NIBIO

present and future. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 58: 2023.  
<https://doi.org/10.1016/j.ppees.2022.125716>.

Statsforvalteren i Trøndelag & Statsforvalteren i Innlandet 2022. Utfordringene mellom jordbruket og samisk tamreindrift i Os kommune. Rapport II, 1-19.

Steinbauer, M.J., Grytnes, J.-A., Jurasinski, G., Kulonen, A., Lenoir, J., Pauli, H., Rixen, C., Winkler, M., Bardy-Durchhalter, M., Barni, E., Bjorkman, A.D., Breiner, F.T., Burg, S., Czortek, P., Dawes, M.A., Delimat, A., Dullinger, S., Erschbamer, B., Felde, V.A., Fernández-Arberas, O., Fossheim, K.F., Gómez-García, D., Georges, D., Grindrud, E.T., Haider, S., Haugum, S.V., Henriksen, H., Herreros, M.J., Jaroszewicz, B., Jaroszynska, F., Kanka, R., Kapfer, J., Klanderud, K., Kühn, I., Lamprecht, A., Matteodo, M., di Cella, U.M., Normand, S., Odland, A., Olsen, S.L., Palacio, S., Petey, M., Piscová, V., Sedlakova, B., Steinbauer, K., Stöckli, V., Svenning, J.-C., Teppa, G., Theurillat, J.-P., Vittoz, P., Woodin, S.J., Zimmermann, N.E. & Wipf, S. 2018. Accelerated increase in plant species richness on mountain summits is linked to warming. *Nature* 556: 231234.

Tape, K.D., Sturm, M. & Racine, C. 2006. The evidence for shrub expansion in northern Alaska and the pan-Arctic. *Global Change Biology* 12: 686–702.

Thorvaldsen, P. & Rivedal, S. 2014. Kostar hjorten meir enn han smakar? Del 2. Skader og skadeomfang av hjortebeiting i fulldyrka eng. *Bioforsk Rapport 9 (172)*: 1- 29.

Thorvaldsen, P., Hansen, I. & Sturite, I. 2020. Skadeomfang fra beiting av rein på innmark. *NIBIO Rapport 6(43)*.

Tuomi, M.W., Utsi, T.A., Yoccoz, N.G. 2024. The increase of an allelopathic and unpalatable plant undermines reindeer pasture quality and current management in the Norwegian tundra. *Commun Earth Environ* 5, 414 (2024).  
<https://doi.org/10.1038/s43247-024-01451-2>.

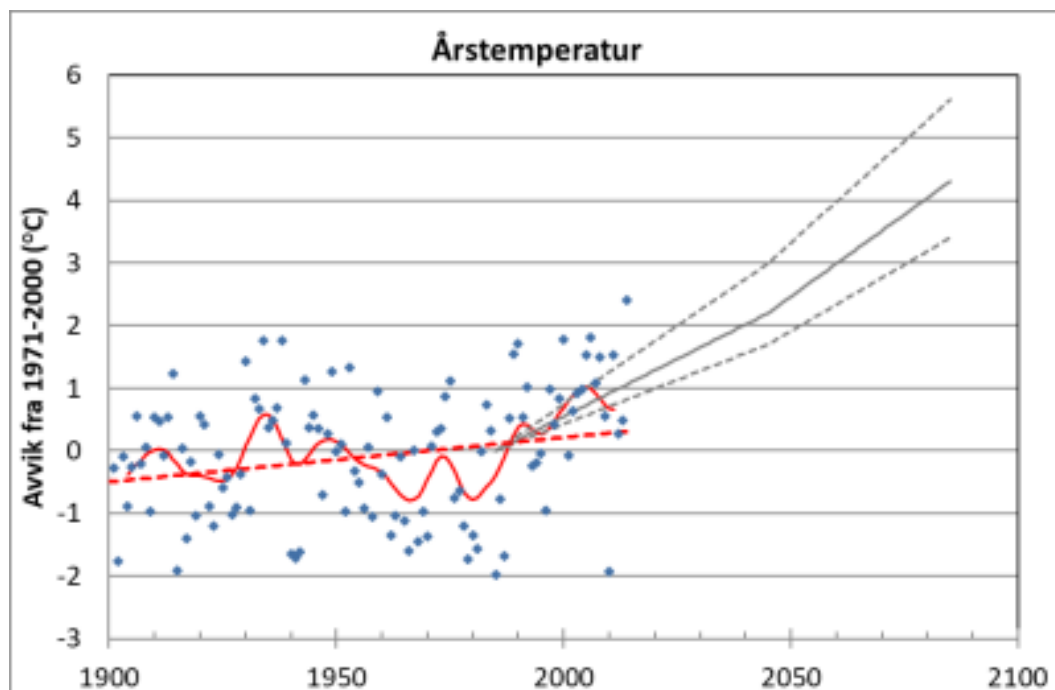
Turunen, M., Rasmus, S., Bavay, M., Ruosteenoja, K. & Heiskanen, J. 2016. Coping with increasingly difficult weather and snow conditions: Reindeer herders' views on climate change impacts and coping strategies. *Climate Risk Management* 11: 15–36.

Volden, B. Sveistrup, T.E & Eilertsen, S.M. 2000. Vinterskader i eng. Årsaker og forebyggende tiltak. *Planteforskrappport Grønn forskning 10/2000*.

Vowles, T., Gunnarsson, B., Molau, U., Hickler, T., Klemedtsson, L. & Björk, R.G. 2017. Expansion of deciduous tall shrubs but not evergreen dwarf shrubs inhibited by reindeer in Scandes mountain range. *Journal of Ecology* 105: 1547–1561.

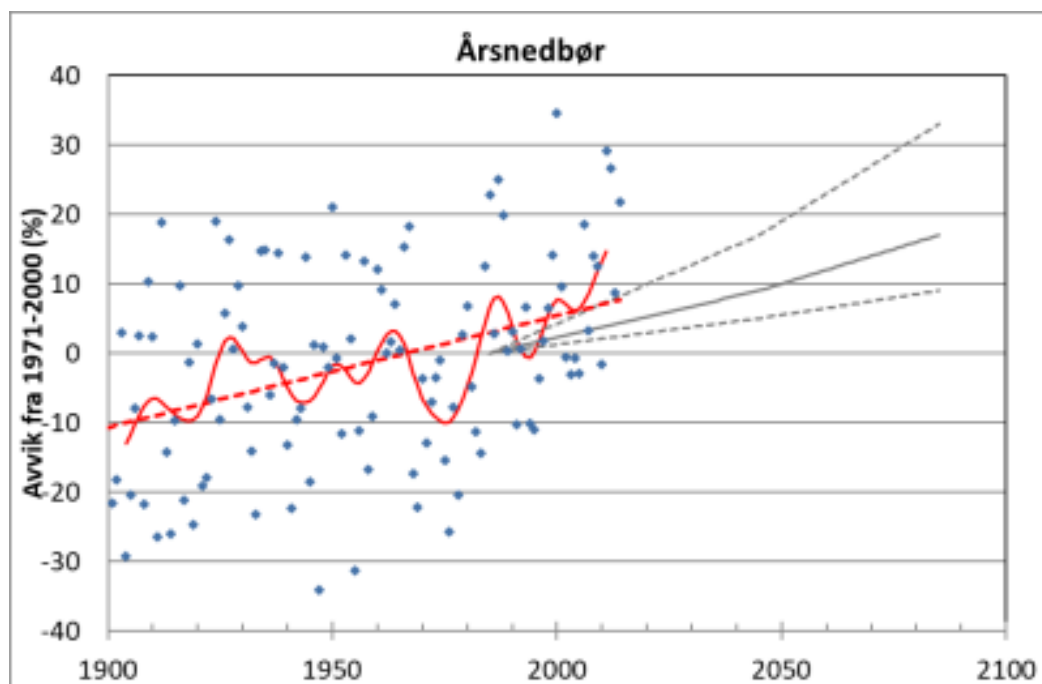
Våbenø, A., & Einrem, F. 1987. Verknader av beiting med sau på avling og plantedekke i eng. *Norsk landbruksforskning*, 1(2): 81-89.

## Vedlegg 1. Klimaprofil for Hedmark, årstemperatur



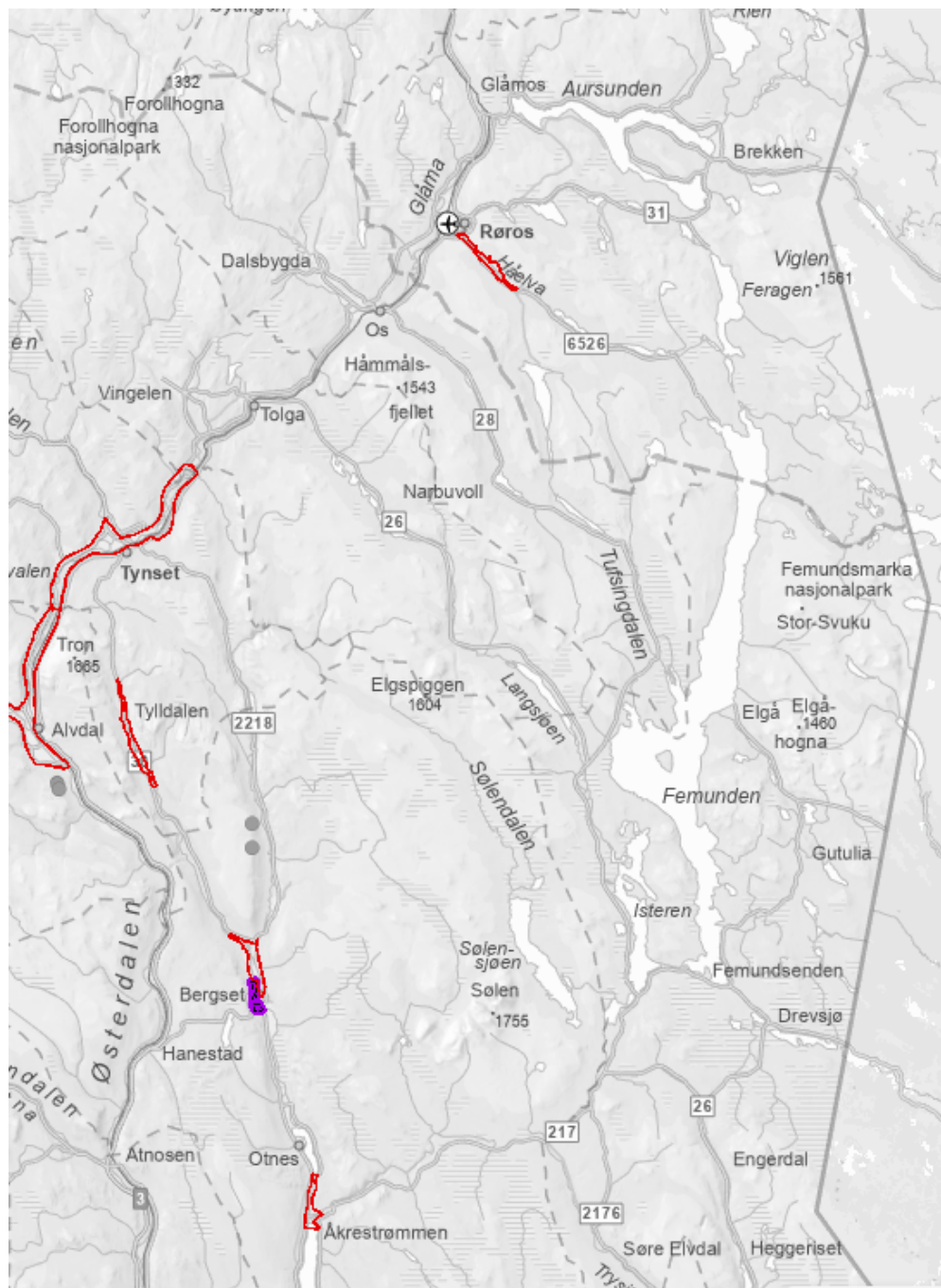
Utvikling av årstemperatur i Hedmark for perioden 1900–2100. Verdiene viser avvik (°C) fra perioden 1971–2000. Blå prikker viser enkeltår i perioden 1900–2014, stiplet rød strek er trenden, mens rød kurve viser glattede 10-års variasjoner. Heltrukken grå strek og stiplede grå streker viser henholdsvis midlere, lav og høy modellberegning for høye klimagassutslipp.

## Vedlegg 2. Klimaprofil for Hedmark, årsnedbør



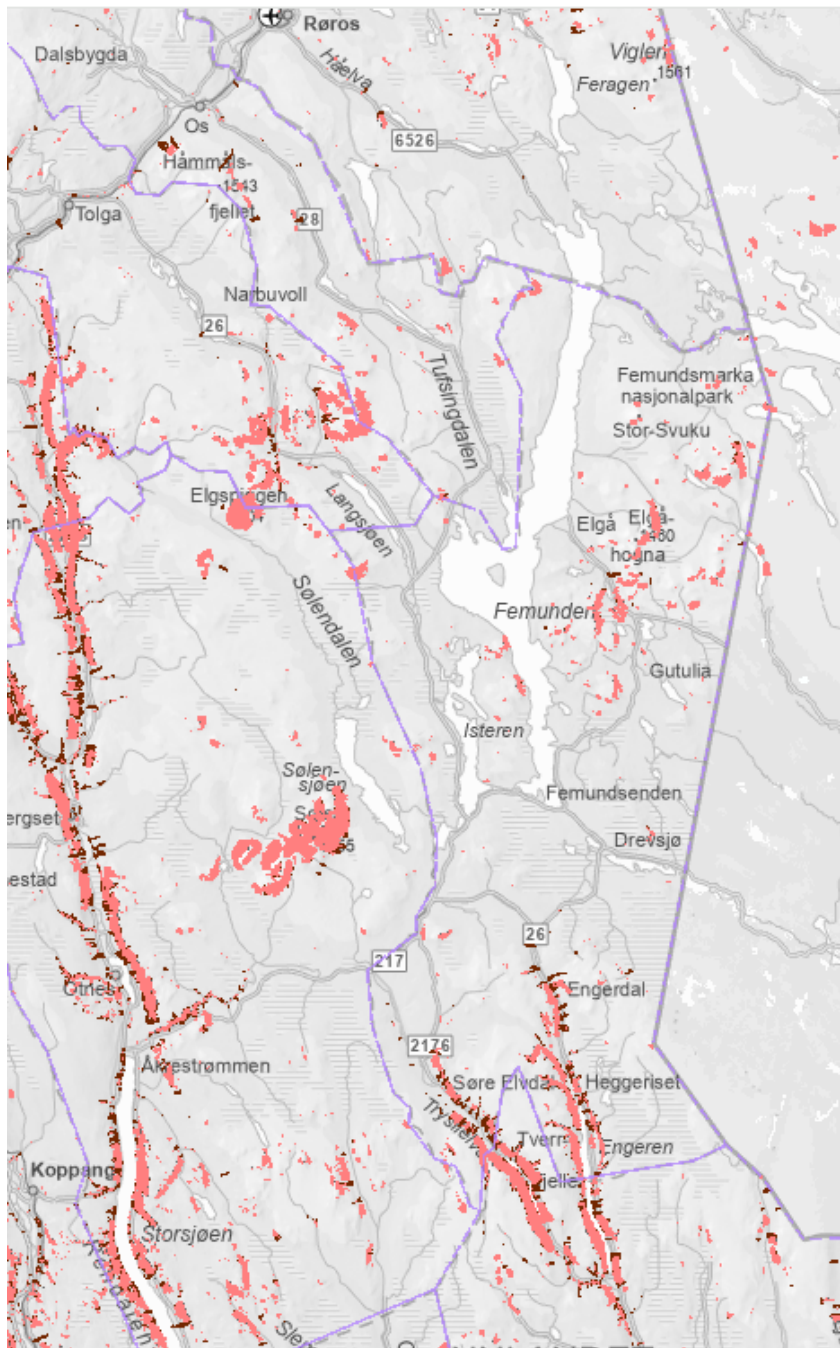
Tilsvarende som vedlegg 1, men verdiene viser nedbøravvik (%) fra perioden 1971–2000.

### Vedlegg 3. Flomutsatte områder i Nord-Østerdal



Kilde: <https://temakart.nve.no/>

#### Vedlegg 4. Aktsomhetsområder for snøskred og jord-/flomskred



Snøskred (rosa) og jord/flomskred (mørkerødt). Kilde: <https://temakart.nve.no/>

Vedlegg 5. Skjema for vurdering av vinterskader

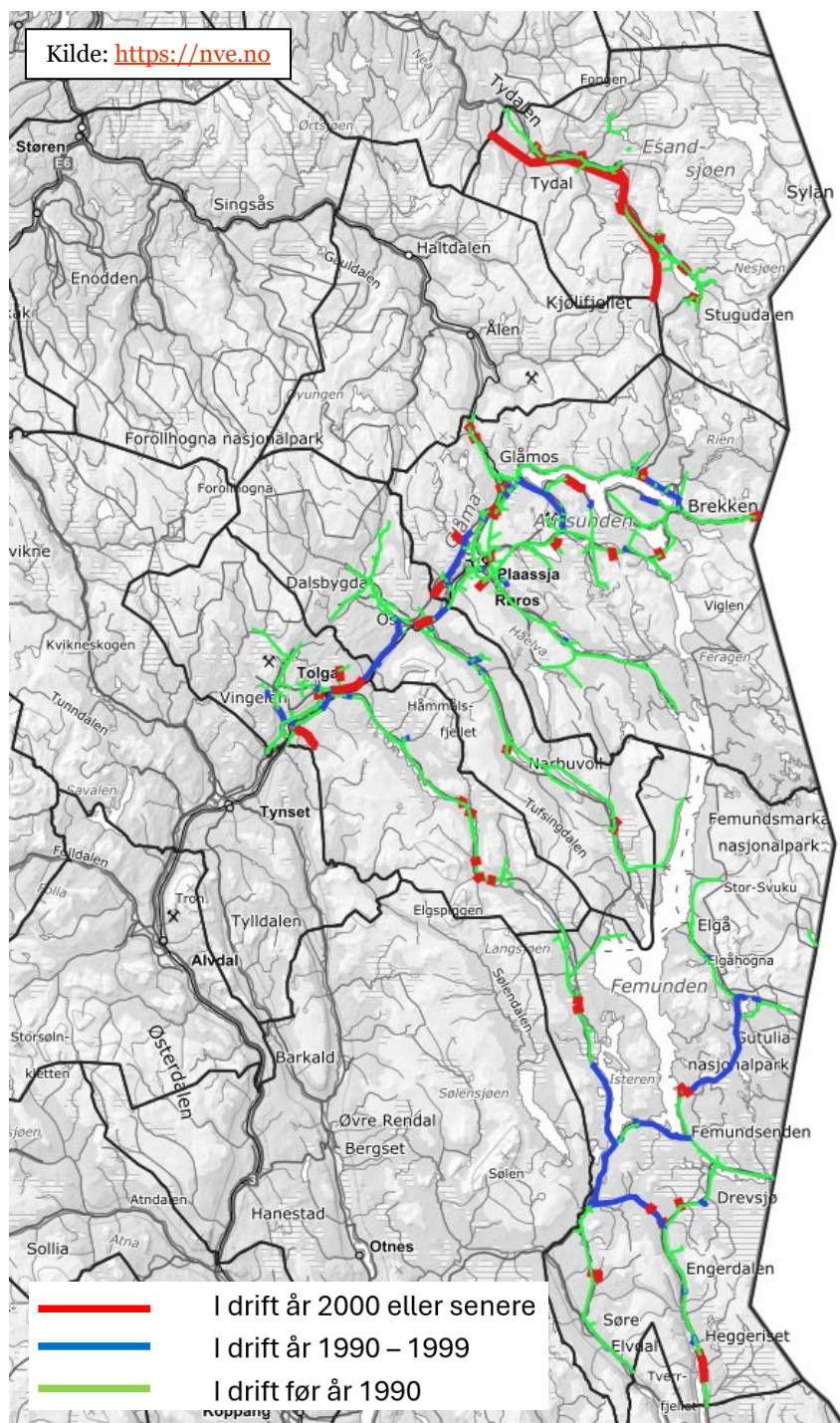
MÅS 03 LAV-027 NORDEN – TRIVAK, ØYVET NORD – URTVET, VÅREN 2005

**Prognose for vinterskade.** Skifte \_\_\_\_\_ Ar / \_\_\_\_\_ Dato for noteringer: høst \_\_\_\_\_ vinter \_\_\_\_\_ vår \_\_\_\_\_  
 Nedentfor er det et samleskjema for vurdering av sannsynligheten for vinterskade og utarbeiding av prognose. Sett kryss i en kolonne for hver bokstav ut fra stedlige forhold og forventninger. Til slutt gis en samlet vurdering av risikoen for vinterskade. (Skjemaet kopieres opp etter behov).

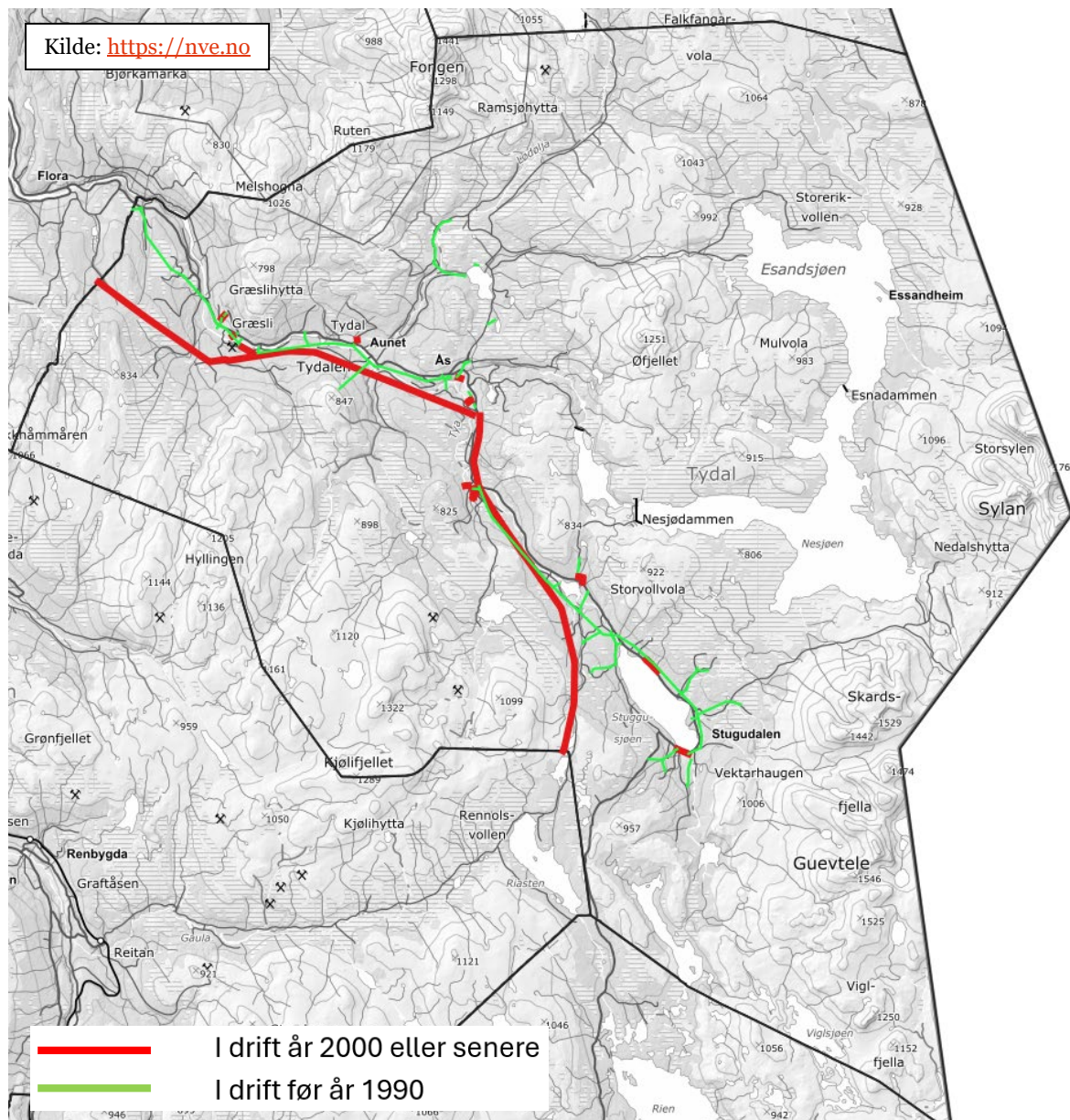
Skadeårsak	Sannsynlighet for vinterskade								
	x	x	x	x	x				
a) Helling på skifer	<input checked="" type="checkbox"/>	Stor	<input type="checkbox"/>	Betydelig	<input type="checkbox"/>	Moderat	<input type="checkbox"/>	Liten	<input type="checkbox"/>
b) Søkk og kjerrespor	<input type="checkbox"/>	Flatt	<input type="checkbox"/>	0-2 %	<input type="checkbox"/>	2-4 %	<input type="checkbox"/>	> 4%	<input type="checkbox"/>
c) Naturlig demning	<input type="checkbox"/>	Mange	<input type="checkbox"/>	Noen	<input type="checkbox"/>	Ufullstendig	<input type="checkbox"/>	God	<input type="checkbox"/>
d) Grøntbeitestand	<input type="checkbox"/>	Dårlig	<input type="checkbox"/>	Noe mangelfull	<input type="checkbox"/>	Stort sett bra	<input type="checkbox"/>	2 uker e. skyring	<input type="checkbox"/>
e) Tidspunkt for 1. slått	<input type="checkbox"/>	Før skyring	<input type="checkbox"/>	Ved skyring	<input type="checkbox"/>	Etter vekst avslutning (1.10)	<input type="checkbox"/>	Før 31.08	<input type="checkbox"/>
f) Tidspunkt for siste høsting <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/>	10.-30.09	<input type="checkbox"/>	Før 10.09	<input type="checkbox"/>	Før 1.09, etter 1.10	<input type="checkbox"/>	Ikke beitet	<input type="checkbox"/>
g) Høstbeiting <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	1.-15.10	<input type="checkbox"/>	Moderat	<input type="checkbox"/>	Liten	<input type="checkbox"/>	Ikke beitet	<input type="checkbox"/>
h) Beitemerster <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/>	Høy	<input type="checkbox"/>	< 3 cm	<input type="checkbox"/>	5-10 cm, > 15 cm <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/>	10-15 cm	<input type="checkbox"/>
i) Stubbhøyde	<input type="checkbox"/>	< 3 cm	<input type="checkbox"/>	Noe nitrogen tilført	<input type="checkbox"/>	Lite nitrogen tilført	<input type="checkbox"/>	Ikke ekstra N	<input type="checkbox"/>
j) Gjødsling etter 1. august <sup>5</sup>	<input type="checkbox"/>	Mye nitrogen tilført	<input type="checkbox"/>	Moderat	<input type="checkbox"/>	Bra/bur	<input type="checkbox"/>	God	<input type="checkbox"/>
k) Hending om høsten	<input type="checkbox"/>	Dårlig	<input type="checkbox"/>	Enkelt mildevarerperioder med nedbør	<input type="checkbox"/>	Få mildevarerperioder med nedbør	<input type="checkbox"/>	Stabil, varig snø-dekke, kystlima uten snødekke	<input type="checkbox"/>
l) Vinterklima <sup>6</sup> (stabilt)	<input type="checkbox"/>	Vinstabil, rask frysing etter regn, før vannet er drenert vekk	<input type="checkbox"/>	10-20 cm	<input type="checkbox"/>	< 10 cm	<input type="checkbox"/>	Ingen teie	<input type="checkbox"/>
m) Teiehybde <sup>7</sup>	<input type="checkbox"/>	> 20 cm	<input type="checkbox"/>	2-3 md med teidekke, delvis sammenhengende	<input type="checkbox"/>	1-2 md med teidekke, 0,mt, perforert	<input type="checkbox"/>	Ingen	<input type="checkbox"/>
n) "Sprengskade" på biomark	<input checked="" type="checkbox"/>	Langvarig, > 2 uker, evt. flere perioder	<input type="checkbox"/>	1-2 uker	<input type="checkbox"/>	Under 1 uke	<input type="checkbox"/>	Aldri	<input type="checkbox"/>
o) Soppskader, snødekkets varighet	<input type="checkbox"/>	Avisse soppskader, snødekke > 20 dager	<input type="checkbox"/>	Enkelt	<input type="checkbox"/>	Spelden, 120-150 dager	<input type="checkbox"/>	Rask smeltning, grøvær og regn, lite teie	<input type="checkbox"/>
p) Vær og treforhold under avtining	<input type="checkbox"/>	Mange soldager og frostbitter på bar/stødt og telt mark	<input type="checkbox"/>	Noen soldager og frostbitter på bar og telt mark	<input type="checkbox"/>	Moderat rask avsmeltning og teieganng	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Sum antall kryss									

<sup>1</sup> Angitte datoer og tidspunkt må sees som omtrentlige fordi værforholdene varierer mye fra år til år og mellom distrikter i landsdelen.  
<sup>2</sup> Antall dyr pr. dekar og antall beitedager.  
<sup>3</sup> Fare for soppdannelse ved for mye bladmasse.  
<sup>4</sup> Forutsatt at enge er normalgjøddet tidligere i sesongen med N, P og K.  
<sup>5</sup> Vinterskade øker når det i tillegg til djup teie er mildevarerperioder gjennom vinteren med nedbør som fryser til is før den dreneres vekk. Teltfri jord øker faren for soppskader ved langvarig snødekke.  
<sup>6</sup> Kyststrøk, og ved lange mildevarerperioder der snøen smelter og/eller alt vannet dreneres vekk er vinterskade faren liten.

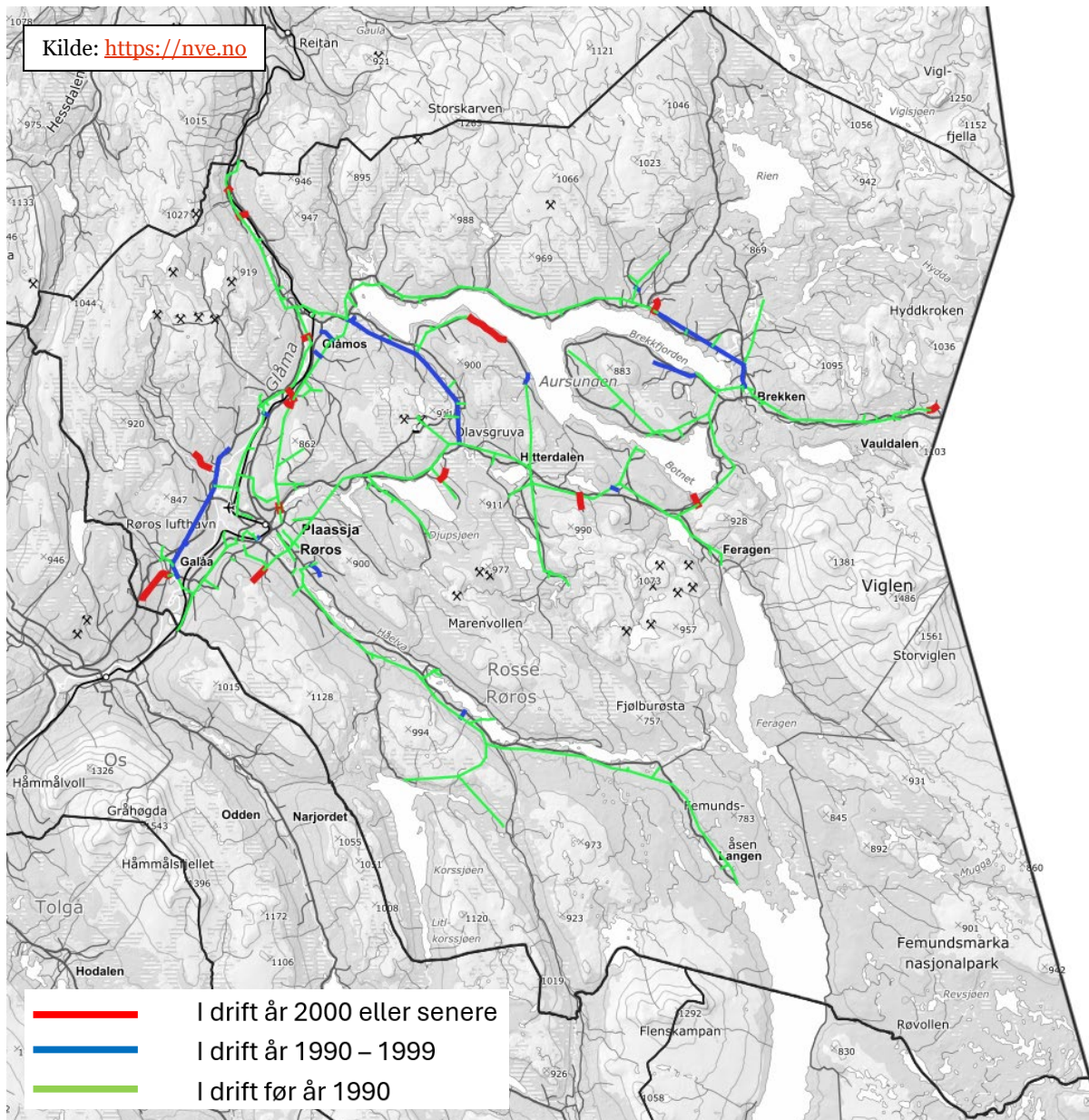
## Vedlegg 6. Kraftlinjer i kommunene Tydal, Røros, Os, Tolga, Engerdal



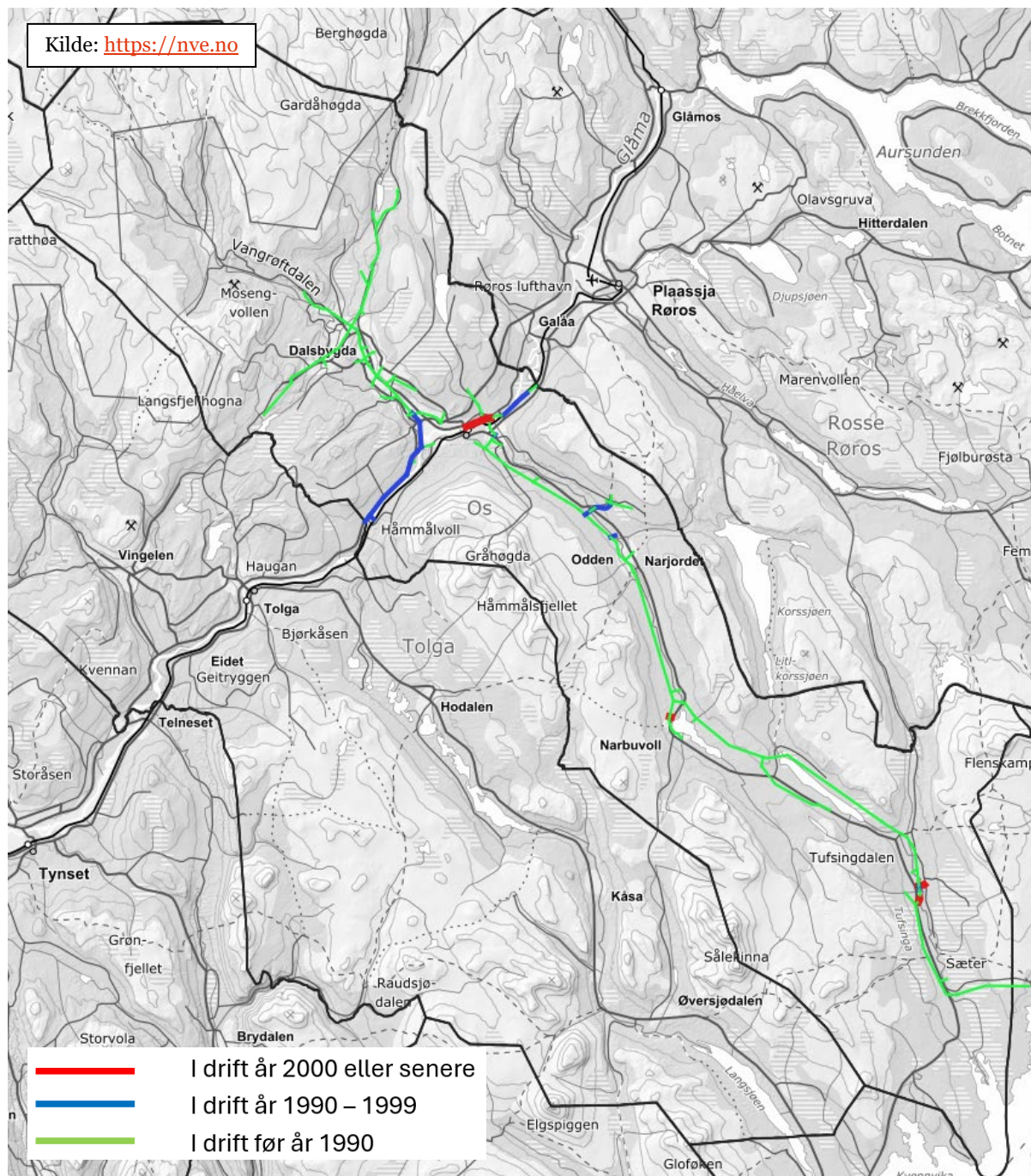
## Vedlegg 7. Kraftlinjer i Tydal kommune



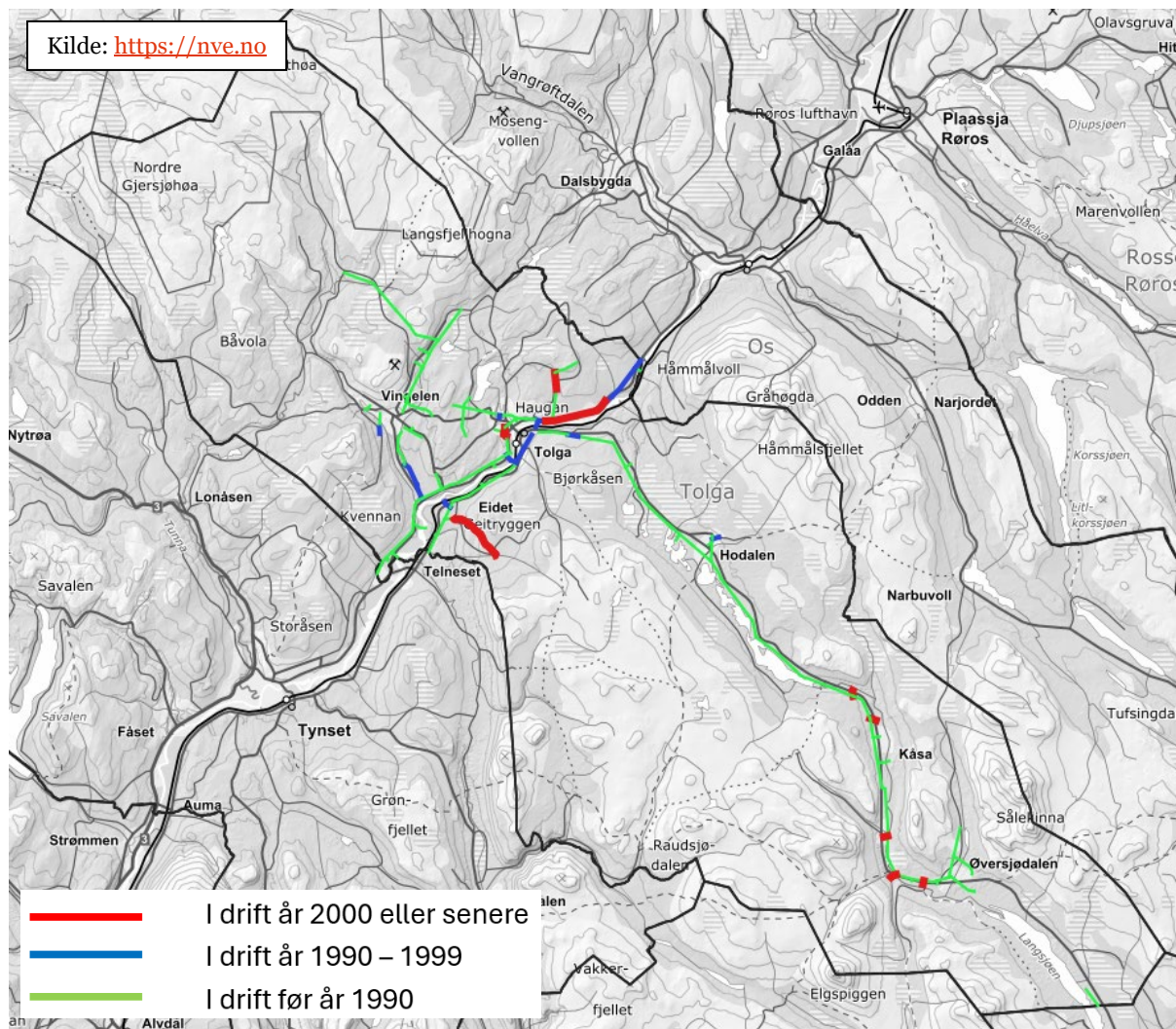
## Vedlegg 8. Kraftlinjer i Røros kommune



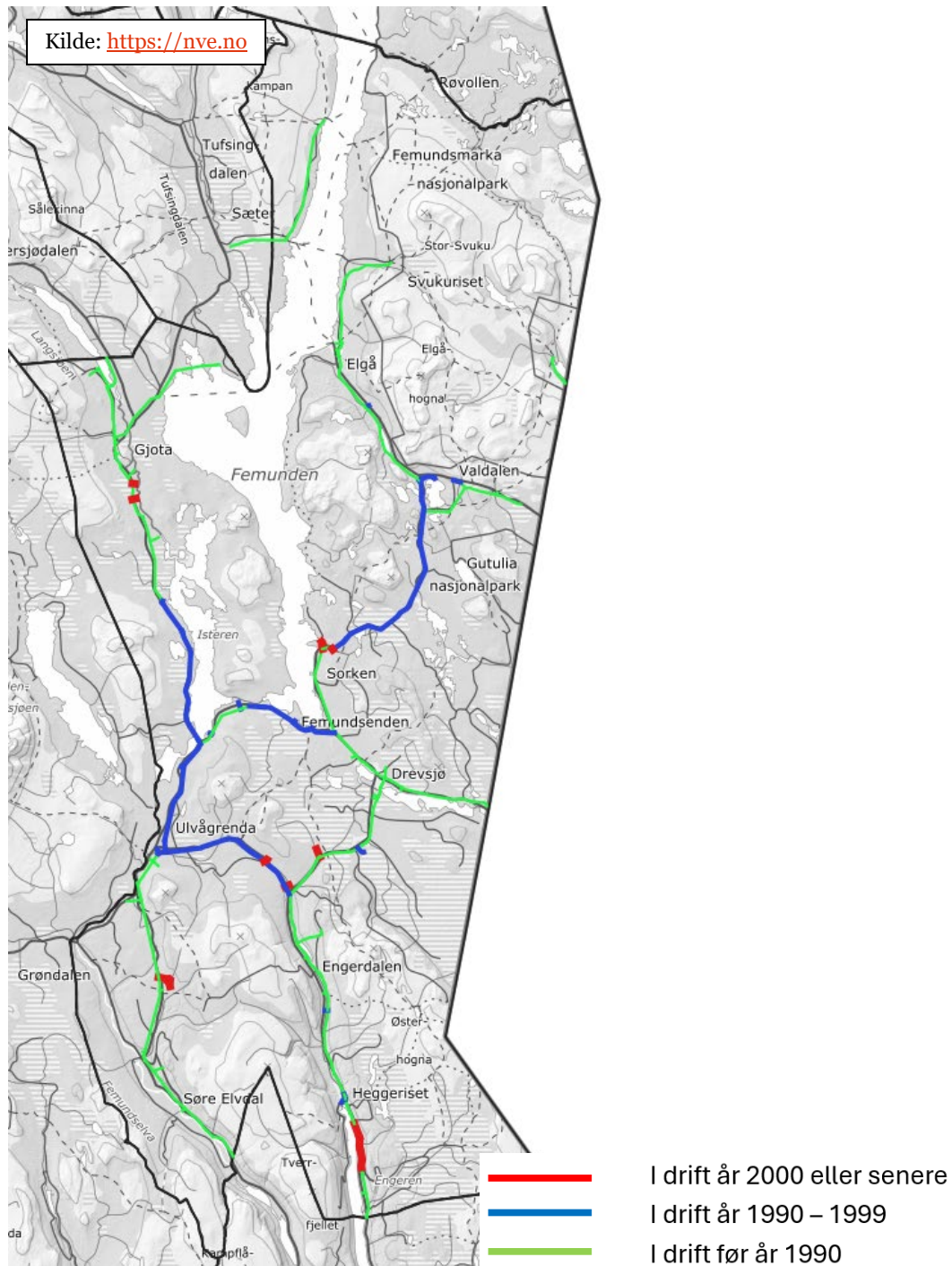
## Vedlegg 9. Kraftlinjer i Os kommune



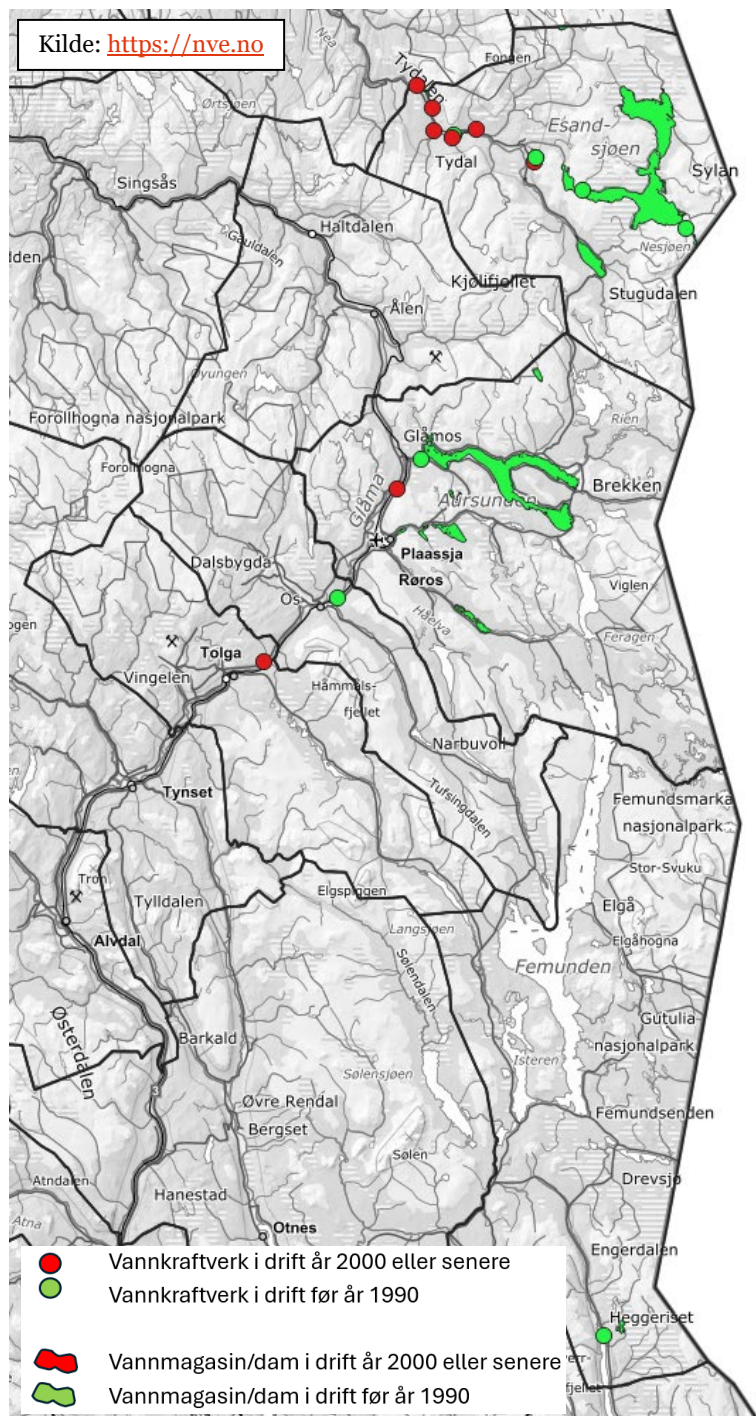
## Vedlegg 10. Kraftlinjer i Tolga kommune



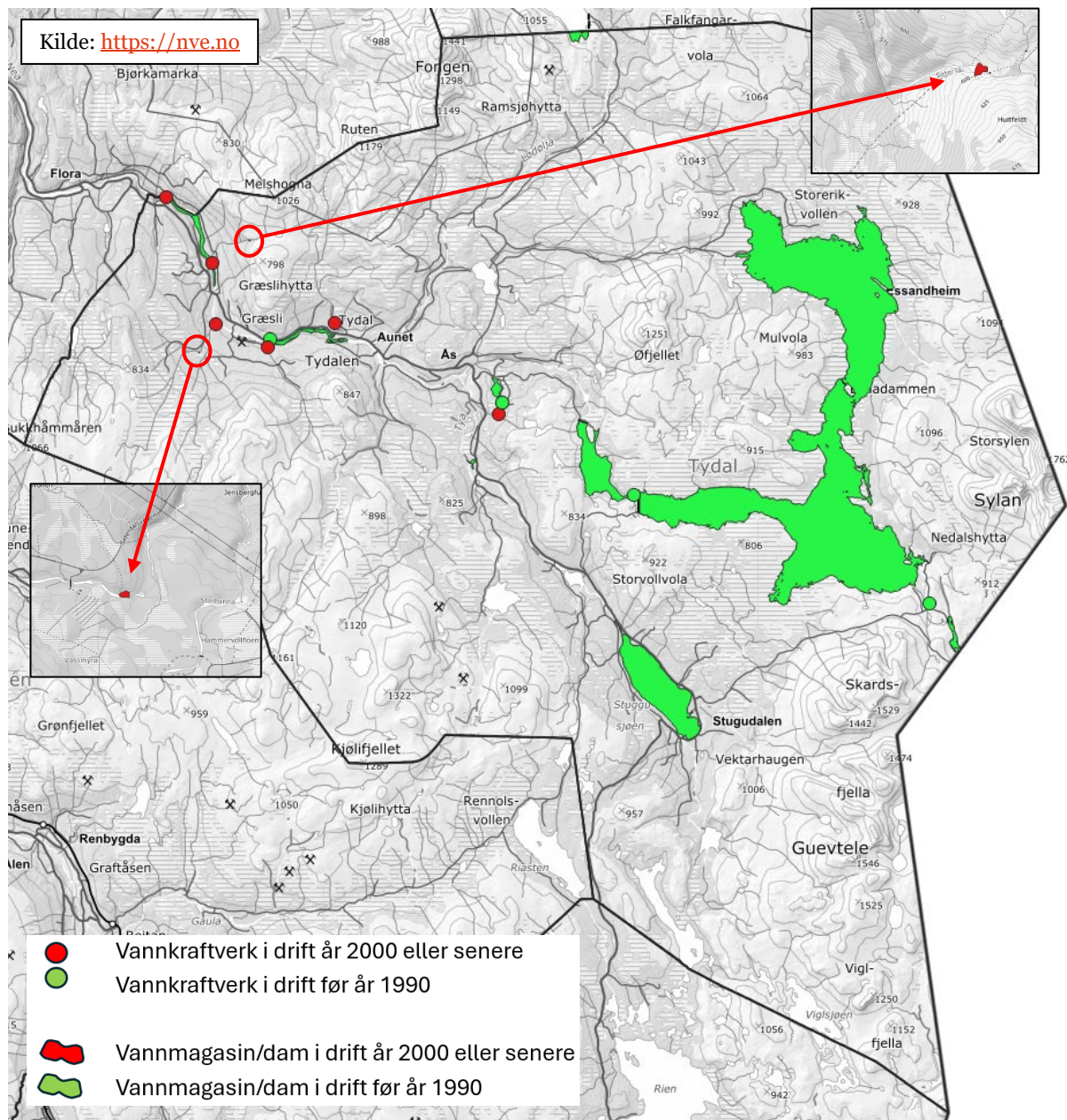
## Vedlegg 11. Kraftlinjer i Engerdal kommune



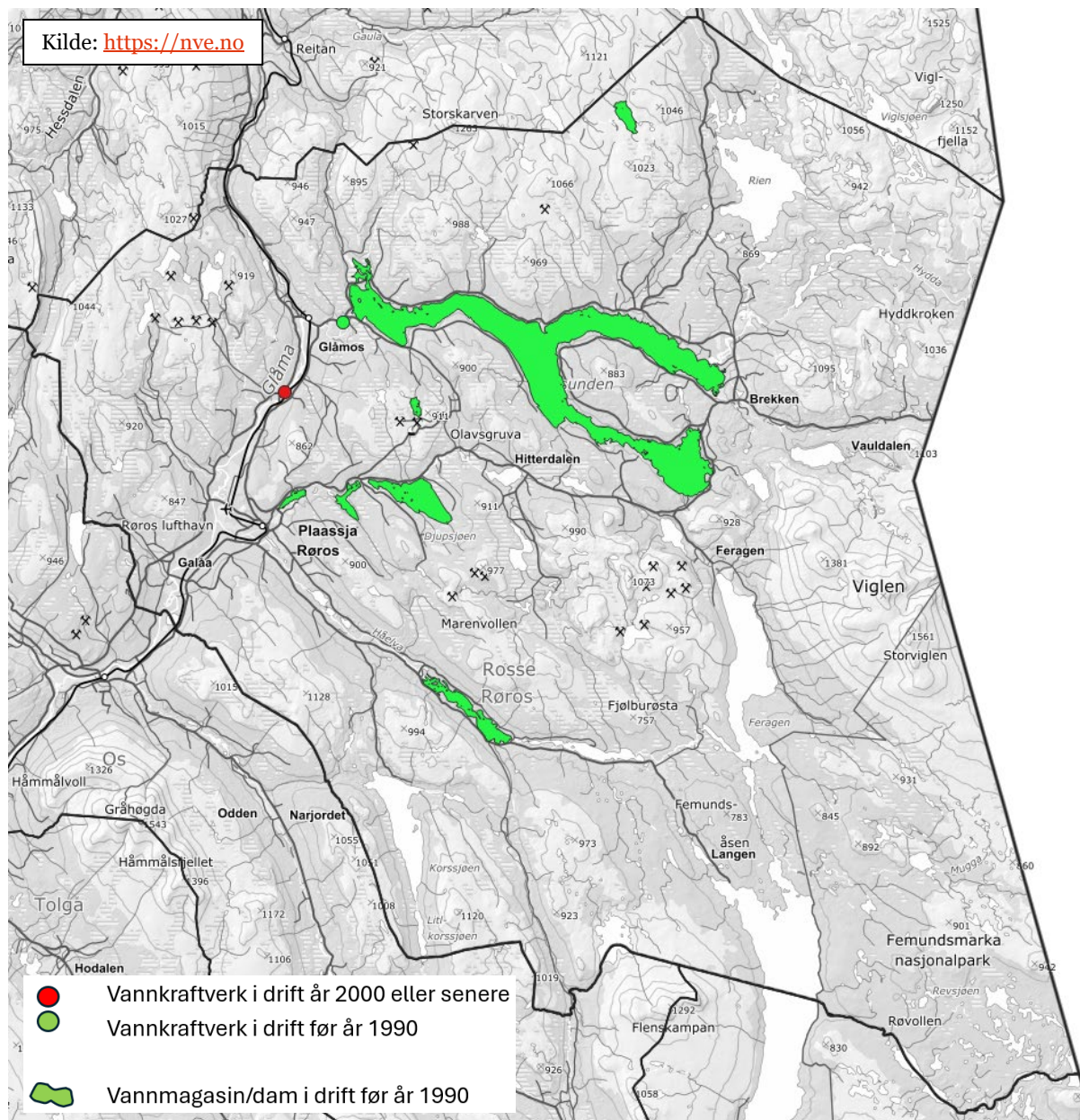
## Vedlegg 12. Vannkraft i kommunene Tydal, Røros, Os, Tolga, Engerdal



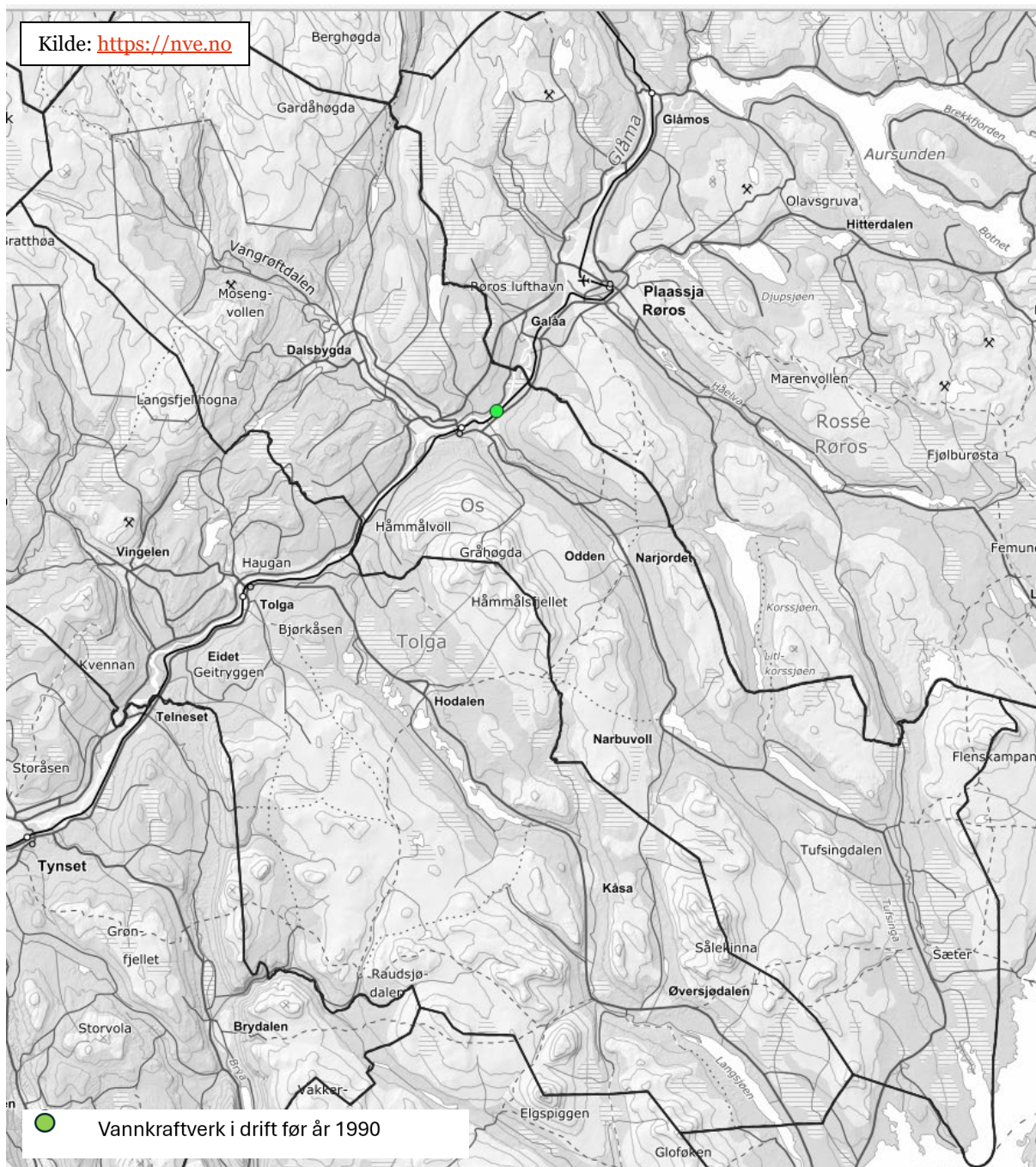
### Vedlegg 13. Vannkraft i Tydal kommune



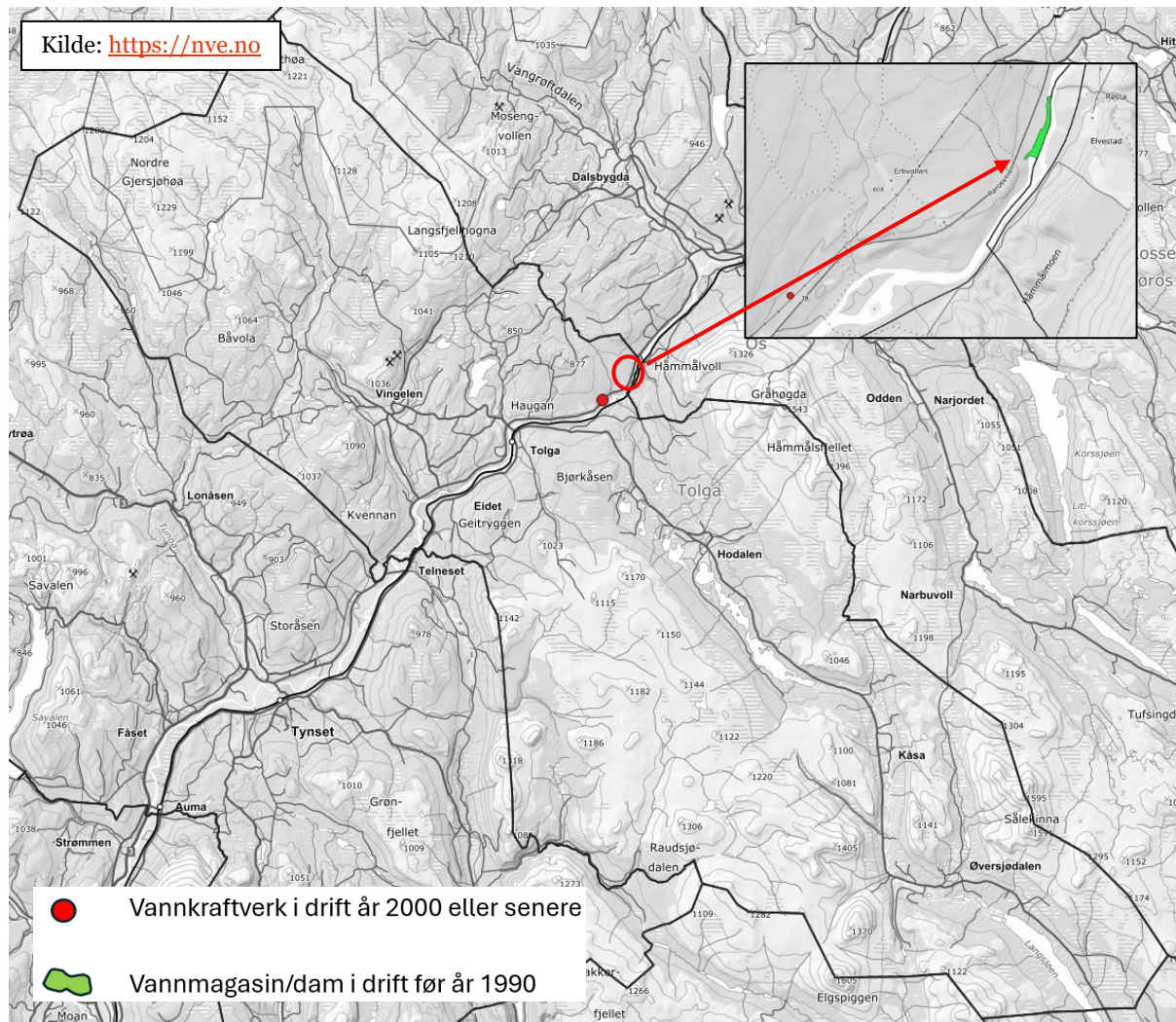
## Vedlegg 14. Vannkraft i Røros kommune



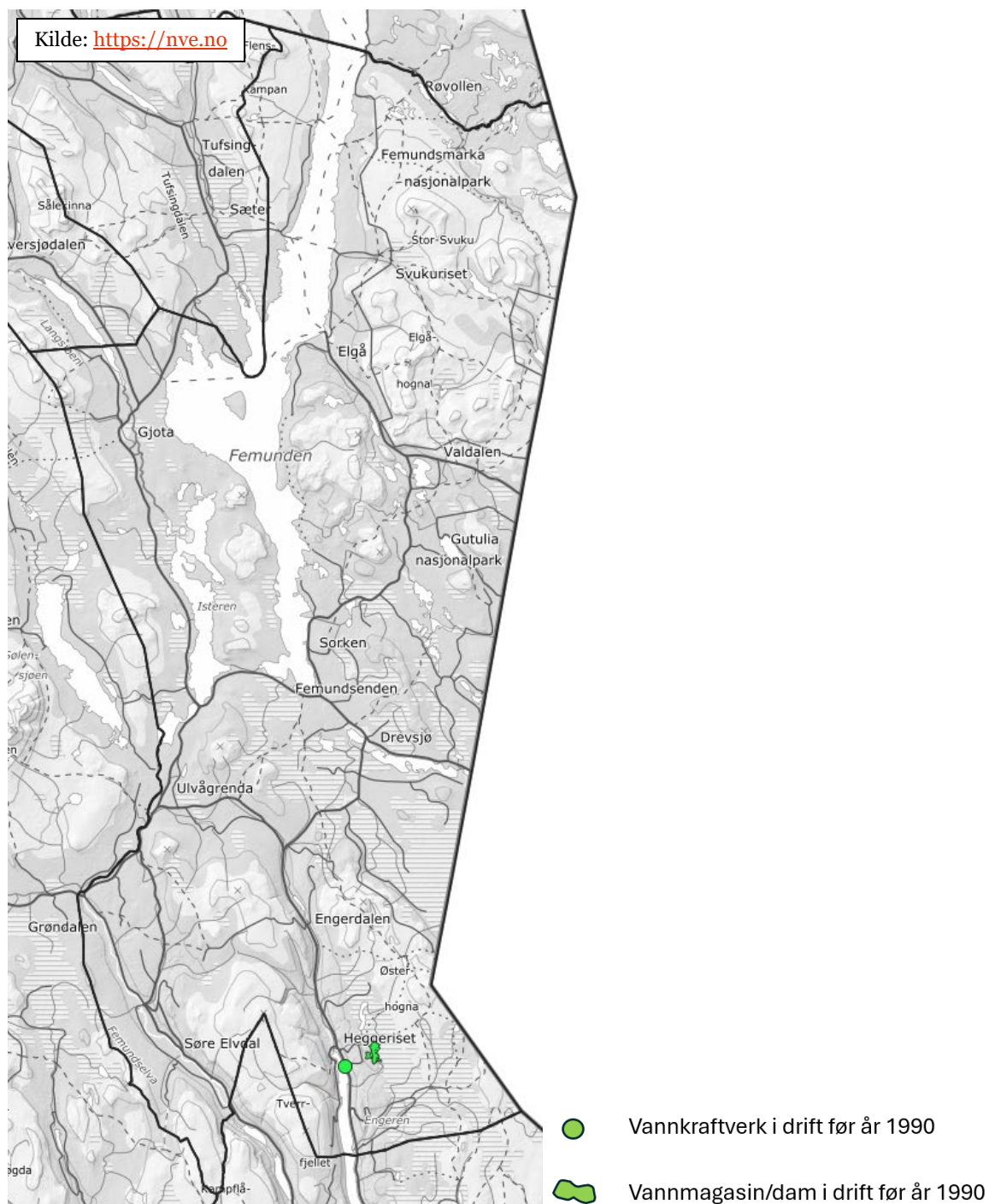
## Vedlegg 15. Vannkraft i Os kommune



## Vedlegg 16. Vannkraft i Tolga kommune



## Vedlegg 17. Vannkraft i Engerdal kommune



## Vedlegg 18. Hytter/fritidsboliger i kommunene Tydal, Rørs, Os Tolga og Engerdal

Datagrunnlaget er hentet fra matrikkelen 25.8.2025 for kommunene Rørs, Tydal, Os, Tolga og Engerdal og består av alle bygningspunkter av bygningstypene: Hytter, sommerhus og fritidsbygning. Helårsbolig som benyttes som fritidsbolig. Våningshus som benyttes som fritidsbolig. Garasje, uthus, anneks til fritidsbolig.

**Antall bygninger knyttet til "fritid» fordelt på kommune og byggeår. "Byggeår" er den nyeste datoen vi har funnet for en bygningsstatus for bygningen, og har noen feilkilder. Byggeår i seg selv registreres ikke i matrikkelen.**

kommunenavn	1818-1950	1951-1990	1991-2009	2009 -	Ukjent byggeår	Totalsum
ENGERDAL		169	701	761	989	2 620
TOLGA	5	83	225	230	862	1 405
OS	246	574	493	428	707	2 448
RØROS	276	1 699	1 337	1 012	2 995	7 319
TYDAL		12	519	692	1 763	2 986
Totalsum	527	2 537	3 275	3 123	7 316	16 778