AGRI ANALYSE

Kan fjellandbruket bidra til biologisk mangfold, og fangst og lagring av karbon i jord?

Margaret Eide Hillestad

Anna Gudrun Thorhallsdottir

Jon Gudmundsson

Ann Norderhaug

Rapport 7–2023

Prosjekt	Klimasmart landbruk – Oppdal som eksempel
Tittel	Kan fjellandbruket bidra til biologisk mangfold, og fangst og lagring av karbon i jord?
Utgiver	AgriAnalyse
Utgiversted	Oslo
Utgivelsesår	2023
Antall sider	51
ISSN	1894-1192, internettutgaven: 1894-1899
Forsidebilde	Forskere på oppdrag i Oppdal kommune foto: Margaret Eide Hillestad
Forfatter	Margaret Eide Hillestad, Anna Gudrun Thorhallsdottir, Jon Gudmundsson og Ann Norderhaug
Søkeord	Jordbruk, klima, fjellkommuner

AgriAnalyse

AgriAnalyse er en faglig premissleverandør og et kompetent utredningsmiljø i spørsmål knyttet til landbruk og politikk. AgriAnalyse arbeider med nasjonale, internasjonale og organisasjonsinterne problemstillinger innenfor våre prioriterte satsingsområder. Ansatte i AgriAnalyse har tverrfaglig bakgrunn med kompetanse fra flere ulike samfunnsvitenskapelige og landbruksfaglige tradisjoner. Se www.agrianalyse.no for mer informasjon.

Forord

Økt bruk av utmarka for produksjon av mat er et av flere mål i dagens jordbruk. Bruk av utmarka til produksjon av mat, fiber og energi kan bidra til en bedre ressursbruk og gi miljøbidrag. Kunnskapsutvikling om utmarksbeite er derfor i tråd med målene til klima- og miljøprogrammet.

Gjeldende landbrukspolitikk og Hurdalsplattformen er klar på at det ønskes mer bruk av utmarksbeite. Et stadig bredere kunnskapsgrunnlag viser også at det er et betydelig potensial for økt bruk av utmarka, både for å øke matproduksjonen, bidra til landbruk i distrikt og fjellregioner, øke biomangfoldet og binde karbon. Anvendt forskning for å undersøke klimaavtrykk fra husdyr i ulike beitesystemer pågår i NIBIO, men vi har fremdeles et stort kunnskapsbehov knyttet til opptak av karbon i beitelandskapet for å balansere regnskapet. I denne rapporten har vi forsøkt å belyse betydningen av beitebruk for å imøtekomme noen av FNs bærekraftskriterier som å utrydde sult, sikre bærekraftige lokalsamfunn, redusere tap av artsmangfold og stoppe klimaendringene.

Oslo, oktober 2023

Christian Anton Smedshaug
Daglig leder AgriAnalyse

Innhold

SAMMENDRAG 1

1 INNLEDNING 3

2 OPPDAL, EN FJELLKOMMUNE 4

3 OMRÅDEBESKRIVELSER FRA UNDERSØKELSEN 7

4 GENERELT OM KARBONLAGRING I BEITEMARK 17

5 ESTIMERING AV KARBONOPPTAK OG LAGER I JORD OG VEGETASJON 20
5.1 METODIKK 20
5.2 RESULTATER 25
5.3 DISKUSJON AV RESULTATENE 35

6 SKJØTSEL I UTMARKA I OPPDAL 38
6.1 SKJØTSEL FOR KARBONLAGRING 38
6.2 SKJØTSEL FOR BIOLOGISK MANGFOLD 39

7 FORSLAG TIL TILTAK FOR ØKT BRUK AV FJELLBEITENE 41

LITTERATUR 45

VEDLEGG 49

Sammendrag

Margaret Eide Hillestad, Anna Gudrun Thorhallsdottir, Jon Gudmundsson og Ann Norderhaug, *Kan fjellandbruket bidra til biologisk mangfold, og fangst og lagring av karbon i jord?* Rapport 7- 2023. AgriAnalyse, Oslo.

AgriAnalyse ved forsker Margaret Eide Hillestad, sammen med professor Anna Gudrun Thorhallsdottir og forsker Jon Gudmundsson fra Island, gjennomførte en undersøkelse av karbonopptak og karbonlager i beita og ikke beita grasmark i tre seterområder i Oppdal etter forespørsel fra Oppdal kommune. Undersøkelsen ble gjennomført over en ti dagers periode sommeren 2022. Forsker Ann Norderhaug deltok i feltarbeidet et par dager for å registrere vegetasjon og skjøtselsbehov i de tre undersøkelsesområdene. I denne rapporten presenterer vi resultatene av denne undersøkelsen.

Variablene som ble sett på for å evaluere effektene på karbon, varierer over tid, og på forskjellig skala. Karbonfluksen (CO_2) varierer på skalaen fra minutter til timer og vegetasjonsindeks (NDVI) varierer fra dag til uke, mens karbonlageret i jord trenger flere tiår for å endres. Det er også en betydelig romlig variasjon. Gitt den begrensede tiden, og antallet lokaliteter som det var mulig å undersøke i denne perioden, kan dette prosjektet bare betraktes som en pilotstudie.

Oppdal kommune er en av Norges 70 fjellkommuner. Fjellkommuner er kommuner hvor mer enn 50 prosent av arealet ligger i fjellområder over 700 mo.h. (NOU 2018). Fjellkommunene utgjør en femtedel av alle landets kommuner, og har en femtedel av all fulldyrka jord i landet. Fjellkommunene har også 32 prosent av alle beitedyr i utmark. Derfor vil de funn vi har gjort i dette prosjektet kunne være relevant for flere kommuner i Norge.

Av det vi fant var det ikke observert statistisk signifikante forskjeller mellom beita og ikke-beita områder for noen av de undersøkte parameterne, unntatt for biomasse over jord. I beiteområdene blir vegetasjon og dermed karbon stadig fjerna av beitedyrene. Målingene viste likevel signifikant mer organisk materiale i biomassen over jord i de beita områdene enn i de ikke-beita områdene. Tabell 5.1 viser at det er mer biomasse med 3,27 kilo organisk materiale (OM) per m^2 i beita områder mot 2,14 kg OM per m^2 i ikke-beita områder,

Målingene vi gjorde av vegetasjonens grønnfarge (NDVI) viser at på de fleste stedene var det høyere verdier for NDVI i beita mot ikke-beita områder, noe som tyder på mer aktivitet, dvs. mer grønnmasse med mer opptak av karbon, i de beita enn i de ubeita områdene. Målingene viser at gjennomsnittlig NDVI verdi for alle beita områder var på 0,884 NDVI, og 0,875 NDVI i ikke-beita områder.

Når det gjelder karbonlager i jord viste våre målinger ikke signifikante forskjeller mellom de beita og ubeita områdene, men 7 av 9 jordprofiler viste mer karbonlager i beita enn i ikke-beita områder. I beita områder fant vi et snitt på 7,99 kg C per m^2 i jordlag 0-60 cm for beita områder, og 7,29 kg C per m^2 i jordlag 0-60 cm i ikke-beita områder. Det er godt kjent at

beitedyr øker det biologiske mangfold, og i nye artikler er styring av husdyrbeiting satt i fokus for å restaurere økologiske prosesser og biodiversiteten i økosystemer. For å opprettholde biologisk mangfold i beitemark er det viktig å avpasse beitetrykket. Generelt ses moderat beitetrykk som det beste. Overbeiting ødelegger biologisk mangfold. Mange plantearter forsvinner ved hardt beite, og bare et fåtall klarer å overleve tråkk- og beitebetingelser ved overbeite. For lavt beitetrykk fører til at busker som einer får mulighet for å spre seg i beitemarka slik at den på sikt gror igjen. Det er imidlertid vanskelig å nøyaktig beregne hvor mange dyr som bør beite i et område med tanke på både biologisk mangfold og beiteutnyttelse. Beiteressursene varierer fra år til år avhengig av forskjeller i temperatur og nedbør, de er også større i begynnelsen av sesongen enn mot slutten.

Flere nyere studier viser at det er en positiv sammenheng mellom biologisk mangfold og karbonlagring i jordsmonnet og at karbonopptak og karbonlagring i jorda også best opprettholdes med *middels/moderat beitetrykk*.

For å oppmuntre til mer bruk av utmarksbeite og mer aktivitet i fjellet må man betale bonden for å ivareta naturverdier i utmarka. Jordbruksavtalen inneholder mange ulike tiltak, og noen virker mot hverandre og andre tiltak er effektive og billige, men for svake, som tilskudd til utmarksbeite og stølstilskuddet.

For å vite i hvilken grad fjellandbruket kan bidra til økt karbonlagring trengs mer kunnskap om karbonlagring under forskjellige forhold i naturbeitemark/utmarksbeite i Norge. For å få et helhetsbilde av effekten av beite på karbonsirkulasjonen, fangst og lagring, i beitemark trengs det også en estimering av den delen av karbonet som blir tatt opp av beitedyrene. Våre undersøkelser ble gjort i en ti dagers periode i løpet av sommeren 2022, og er derfor kun en indikasjon på hvor viktig fortsatt beitebruk i utmarka er for fangst og lagring av karbon i jord.

1 Innledning

I Norge regnes 86 prosent av landarealet som utmark med plantedekke, og det kan høstes fôr som gir tilvekst hos beitedyr på 45 prosent av landarealet (Rekdal & Angeloff, 2020). Beitedyra holder landskapet åpent og naturbeitemarkene i hevd. På den måten bidrar de til å opprettholde biologisk mangfold i naturen, og til større albedoeffekt enn skog fra snødekket landskap vinterstid. Albedoeffekten bidrar til mindre opptak av solvarme og dermed redusert oppvarming.

I 2020 sto jordbruket for 8,9 prosent av klimagassutslippene i landet. Norge har forpliktet seg til å redusere klimagassutslippene med minst 50 prosent og opp mot 55 prosent innen 2030 sammenlignet med 1990. Det er et avgjørende steg mot at Norge skal være klimanøytralt i 2050 (Meld. St. 13 (2020-2021)).

FNs klimapanel (IPCC) og Det internasjonale naturpanelet (IPBES) har dokumentert at veksten i befolkningen og økt materiell velstand gjennom de siste 20 årene har ført til store skader på naturen, og dersom det ikke skjer en endring, vil det medføre betydelig global oppvarming og omfattende tap av biologisk mangfold (Meld. St. 14 (2020-2021)). I Norge er endring i bruk av jordbruksareal en trussel mot matsikkerhet, biologisk mangfold og klima, men endring i bruk av utmarka har også stor betydning i denne sammenheng.

Arealbruken i norsk utmark er i en endringsprosess. Fra å bli brukt som beiteressurs, til jakt og sanking av ved og bær, har det blitt mer attraktivt å bruke utmarka som fritidsarena gjennom hyttebygging, ulike ferdselsformer og friluftsliv. Videre er det arealkonflikter mellom utmarksbruk og energi, med utbygging av vindkraftanlegg, solcelleparker og høyspentledninger. Klimatiltak, tiltak for å øke karbonopptak, bevare det biologiske mangfoldet og opprettholde matproduksjonen må imidlertid ses i sammenheng med bruk av areal til utbygging av fornybar energi og annen arealforvaltning.

Naturindeksen for 2020 viser at tilstanden for det biologiske mangfoldet i økosystemet «åpent lavland» har en lav verdi og har blitt redusert fra 1990 til 2019 (Jakobsson & Pedersen (red.) 2020). Hovedårsaken er ifølge Naturindeksen reduksjon i den ekstensive jordbruksdriften i utmarka.

Fordi det ikke er opplagt hvilken effekt beiting har på karbonlageret i ulike økosystemer, er det interessant å innhente empiriske data for å avdekke effekten av beiting. I dette prosjektet har vi sammenlignet karbonlager (og CO_2-fluks) i områder som har vært beita med områder som ikke har vært beita på flere år. Vegetasjon og skjøtselsbehov i undersøkelsesområdene ble også registrert. Vi har brukt Oppdal som undersøkelsesområde for å undersøke om et landbruk som bruker utmarka til beite ikke bare bidrar til produksjon av mat og opprettholdelse av biologisk mangfold, men også til redusert netto klimagassutslipp og økt opptak av karbon.

2 Oppdal, en fjellkommune

Oppdal kommune er en av Norges 70 fjellkommuner. Fjellkommuner er kommuner hvor mer enn 50 prosent av arealet ligger i fjellområder over 700 mo.h. (NOU 2018). Fjellkommunene utgjør en femtedel av alle landets kommuner, og har en femtedel av all fulldyrka jord i landet.

Tabell 2.1 Antall kommuner, antall jordbruksbedrifter og antall dekar fulldyrka jord i fjellkommunene og i landet i 2022. Kilde: SSB, og NOU 2018

	Antall kommuner	Jordbruksbedrifter i alt	Fulldyrka jord i alt
Oppdal	1	182	177
Alle fjellkommunene	70	7 636	7 468
Oppdals andel av fjellkommunene		2 %	2 %
Hele landet	356	37 682	36 062
Fjellkommunens andel av totalen	20 %	20 %	21 %

Tabell 2.2 viser at en femtedel av alle melkekyr, 28 prosent av alle sauene over ett år og 44 prosent av alle melkegeitene i Norge bor i fjellkommunene. Det er kun en liten del av landets totale antall avlssvin og høner som bor i fjellkommunene.

Tabell 2.2 Oversikt over husdyrholdet i Oppdal, fjellkommunene og i Norge i 2022 (antall dyr). Kilde: SSB

	Mjølkekyr	Ammekyr	Sauer over 1 år	Mjølkegeiter	Alssvin i alt	Høner
Oppdal	1 191	666	17 019	-	-	14 705
Alle fjellkommunene	44 606	21 472	256 200	14 647	4 811	270 581
Oppdals andel av fjellkommunene	3 %	3 %	7 %	0 %	0 %	5 %
Hele landet	208 400	114 621	918 782	33 530	71 131	4 656 808
Fjellkommunens andel av totalen	21 %	19 %	28 %	44 %	7 %	6 %

Fjellkommunene har 32 prosent av alle husdyr på utmarksbeite. Oppdal kommune er en stor sauekommune og hadde 41 818 sauer på utmarksbeite i 2022.

Tabell 2.3 Antall jordbruksbedrifter med husdyr på beite, husdyr i alt på beite samt antall storfe og sauer på utmarksbeite i 2022. Kilde: SSB

	Jordbruks-bedrifter med husdyr på utmarksbeite	Husdyr i alt på utmarksbeite	Storfe på utmarksbeite	Sauer på utmarks-beite
Oppdal	130	43 685	1 733	41 818
Alle fjellkommunene	4 976	706 528	76 029	604 354
Oppdals andel av fjellkommunene	3 %	6 %	2 %	7 %
Hele landet	17 766	2 187 496	263 326	1 856 688
Fjellkommunens andel av totalen	28 %	32 %	29 %	33 %

Oppland, og særlig Valdres, er tyngdepunktet i seterdriften i landet, men også i deler av Hedmark og Sør-Trøndelag (Oppdal) er det setre som fremdeles er i drift. Det er få setre som fortsatt har melkeproduksjon på stølen. I 2020 var det 976 aktive setre i Norge. Av disse var det 71 setre med egen foredling av melk, 682 setre som leverte melk til meieri og 23 setre som var registrert som besøkssetre (Resultatkontrollen, 2022). I Oppdal var det minst 290 setre i gammel tid, mens i 2021 var det bare melkeproduksjon på 14 setre. Mer enn 100 setervanger blir imidlertid brukt til fôrproduksjon og beite, og flere av seterhusene brukes i sammenheng med sanking av dyr om høsten.

I Norge har utmarksressursene gjennom tusener av år vært selve grunnlaget for jordbruket. Før vi fikk mineralgjødsel ble åkeren først og fremst brukt til produksjon av korn og andre matvekster, mens mesteparten av vinterfôret til husdyrene ble hentet i utmarka. I sommerhalvåret gikk husdyrene, både småfe og storfe, på beite i utmarka. Setrene gjorde det mulig å utnytte fôrressursene også langt fra gården og mange gårder hadde både vår-, høst- og langseter/sommerseter. Der kunne man produsere mye mat for vinteren, og sikre inntekter til å betale skatter og avgifter. Seterbruket har en lang historie og er omtalt allerede i Gulatingsloven (basert på sedvane og nedskrevet på 1000-tallet).

Naturbeitemarkene/utmarksbeitene er ikke pløyd, sådd eller gjødsla, men er formet gjennom lang tids tradisjonell, ekstensiv drift. Dyra velger selv hvor de går og er flinke til å finne det fôret de trenger. Noen forskere mener at dette resulterer i en spesielt verdifull næringskjede fra plante til dyr til menneske (Provenza mfl., 2015). Det er dokumentert at melk, melkeprodukter og kjøtt fra dyr på fjellbeite resulterer i produkter med mer antioksidanter og flerumetta fettsyrer enn tilsvarende «konvensjonelle» produkter (Bele mfl., 2017).

Arealbruk i fjellkommunene

Tall fra klimaregnskapet (Miljødirektoratet) viser at utmarksarealet utgjør 54 prosent av totalt areal samlet for alle fjellkommunene. For Norge som helhet utgjør utmarksarealene 46 prosent av totalt areal.

Tabell 2.4 Arealfordeling (i hektar) i klimaregnskapet for fjellkommunene i Norge fra 2010 til 2015. Kilde: Miljødirektoratet

	Skog	Dyrket mark	Beite	Vann og myr	Utbygd areal	Annen utmark	Totalt
Annen utmark		710			1 486	5 041 389	5 043 585
Beite	1 344	1 842	37 607		88	368	41 248
Dyrket mark	689	119 963	671		152	61	121 835
Skog	2 847 815	1 357	6 810		2 040		2 858 023
Utbygd areal	258	25	17		76 420	110	76 830
Vann og myr		109	266	1 109 952	77		1 110 405
SUM	2 850 106	124 006	45 372	1 109 952	80 263	5 042 227	9 251 926
Andel av totalen	31 %	1 %	0 %	12 %	1 %	54 %	100 %

Figur 2.1 Ammekyr i utmark i Oppdal. Foto Margaret Eide Hillestad

3 Områdebeskrivelser fra undersøkelsen

Fjellkommunen Oppdal består av tre fjellområder skilt fra hverandre av Drivdalen, Oppdal og Nordskogen. 77 prosent av kommunens areal ligger over 900 m.o.h. Oppdal er likevel en god jordbruksbygd. De fleste gårdene ligger på ca. 600 m.o.h. i det som blir kalt mellomboreal sone, mens de fleste setrene ligger i sonen ovenfor, den nordboreale, eller på grensen mellom de to sonene. De store utmarksarealene i den nordboreale sonen, som karakteriseres av fjellbjørkeskog, og den lavalpine sonen ovenfor tregrensen utnyttes til beite for storfe, småfe og tamrein. Oppdal østfjell har særlig godt beite (Rekdal & Angeloff, 2015).

Klimaet i Oppdal er kontinentalt med kalde vintrer og ganske varme somrer. På grunn av store forskjeller i topografiske forhold innen kommunen varierer nedbørsmengden betydelig, men som helhet er klimaet ganske tørt. Geologisk ligger Oppdal i grenseområdet mellom Trondheimsfeltets fyllitter og grunnfjellets gneiser og glimmerskifere i vest. Østfjella domineres av kambrosiluriske, kalkrike bergarter, mens Dovrefjell og Trollheimen preges av hardere grunnfjell.

Oppdal har en meget variert og innholdsrik natur. Jordal og Gaarder kartla i 2005 naturtyper her og konstaterte at kommunen rommer et uvanlig stort arts- og naturtypemangfold, og at flere av naturtypene har stor betydning i nasjonal målestokk. Det er seinere gjort flere naturtypekartlegginger (bl.a. Jordal 2009 og 2010, Hanssen & Jordal 2012, Natur og Samfunn AS 2022) samt utarbeidet skjøtselsplaner for både naturtyper (bl.a. Heggvold & Lien 2008, Jordal 2016, Langmo & Oldervik 2019) og arter (bl.a. Jordal 2019).

For målinger av karbonopptak og karbonmengde i jorda i dette prosjektet ble tre setre i Oppdal kommune valgt: Hornsætra, Isholsætra og Kalvhåggåsætra. Der fantes det gjerder som skilte områder som er og har vært beita i lang tid, fra områder som ikke har vært beita på lenge.

Hornsætra i Gjevilvassdalen – vegetasjon og skjøtsel

Langs Hornsætervegen er det et fint, åpent seterlandskap. Her brukes både dyrka setervoller, innmarksbeiter rundt dem og utmarksbeitet. Opprinnelig fantes det 8 setre her, 3 drives fortsatt med tradisjonell melking, bl.a. nabosetra til Hornsætra.

Seterområdet ligger ca. 670–700 m.o.h. Berggrunnen består av granatglimmerskifer og meta-arkose. Et vegetasjonskart over området viser hagemarksskog, setervoller og beitevoller. Ved NiN-kartlegging i oktober 2021 ble det registrert flere naturbeitemarker.

Hornsætra har vært en viktig del av gården. Her ble det dyrket og ryddet slik at mye vinterfôr kunne hentes på setra. Hornsætra var tidligere melkeseterbruk. Kyrne kom til seters i begynnelsen av juni og ble hentet hjem igjen rundt 20. september. Fra ca. 15 år tilbake i tid har imidlertid setra bare blitt brukt til beite. Forpakteren av Hornsætra driver en melkeseter som ligger nærmere Gjevilvassvannet.

Figur 3.1 Sau på beite på Hornsætra. Foto: Ann Norderhaug

Setervangen nærmest husene på Hornsætra er inngjerdet og har vært det lenge. I alle fall så lenge Hornsætra var melkeseter og i ytterligere noen år. Da husene ble brukt som hytte, ble det slått rundt husene. Nå er dette arealet preget av begynnende gjengroing med høyvokst vegetasjon. Her vokser det bl.a. sølvbunke, hundegras, bringebær, stornesle, hundekjeks, ryllik, skogstorkenebb, rød jonsokblom og tyrihjelm.

Figur 3.2 Vegetasjon på begge sider av gjerdet ved Hornsætra. Foto: Ann Norderhaug

Setervangen utenfor gjerdet har vært gjødslet fram til for ca. 15 år siden. Den ble tidligere slått, men brukes nå bare til beite for sau, geit og noen kyr. 60 vinterfôra sauer med lam beiter her til ca. 1. juli, da de blir sendt høyere opp i fjellet.

Figur 3.3 Lama på beite i Gjevilvassdalen. Foto: Margaret Eide Hillestad

Her går også en lama som passer på sauene om våren da de går på et lite areal. Sommerstid, når sauene ikke holder sammen i flokk, klarer den bare å passe på noen få. I 2022 var det 8 kyr på sommerbeite på Hornsætra, men planen er å få flere storfe på beite her. I tillegg beitet 5 geiter i området. Geitene har tidligere vært inngjerda på mindre områder for landskapspleie. Det fungerte fint, men krevde mye arbeid. Geiteholdet vil bli avsluttet etter hvert. Beitetrykket i området er samlet sett litt svakt.

Vegetasjonen på setervangen utenfor gjerdet er preget av at dette arealet tidligere har vært gjødslet innmark, dvs. at det ikke er spesielt artsrikt. Arealet nærmest gjerdet er dominert av sølvbunke, men her vokser også bl.a. hvitkløver, ryllik, rødkløver, engsyre, hundekjeks, grasstjerneblom og stornesle («brennesle»). Selv om dette arealet er dominert av sølvbunke, er det godt beita. Sølvbunke blir gjerne bedre beita i fjellet enn i lavlandet. Sølvbunke-området grenser inn til et område som er totalt dominert av stornesle.

Figur 3.4 Geiter på beite i Gjevilvassdalen. Foto: Margaret Eide Hillestad

Skjøtsel av dette undersøkelsesområdet for biologisk mangfold

For å vedlikeholde det vakre, åpne seterlandskapet rundt Hornsætra burde beitetrykket økes noe, helst ved storfebeiting. Det er også positivt å fortsatt ha geiter i området fordi de bl.a. spiser lauvoppslag og er gode kulturlandskapspleiere. De spiser tydeligvis også brennesle, men ikke i så stor grad at den blir ryddet vekk. Andre husdyr beiter ikke brennesle, så den burde bekjempes for å forbedre beitet. Brennesle kan være vanskelig å bli kvitt, men slått et par tre ganger i løpet av sommersesongen pleier å gi effekt etter hvert. Brennesle som får ligge og tørke, blir gjerne spist av sau.

Naturbeitemarkene og hagemarkene i utmarka rundt Hornsætra må ikke gjødsles av hensyn til det biologiske mangfoldet. For å ikke gro igjen burde den inngjerda setervangen bli slått slik som tidligere. Et alternativ er å åpne opp og la dyrene få beite også nærmest husene.

Isholsætra i Dindalen – vegetasjon og skjøtsel

I Dindalen har det vært 13 setre. Nå er det bare én seter der det fortsatt er storfe. Den ble drevet som melkeseterbruk til 2019, men nå er det ammekyr som beiter der. Flere av de andre setrene blir brukt ved slipp og sanking av sau. I selve Dindalen beiter det ca. 250 sau. Beitetrykket akkurat rundt Isholsætra er moderat/middels sterkt, men totalt sett er beitetrykket i Dindalen relativt lavt.

Isholsætra ligger ca. 860 m.o.h. Berggrunnen består av øyegneis og meta-arkose. Vegetasjonskart viser beitevoller og beiteprega engbjørkeskog rundt setra. I Dindalens seterlandskap er det tidligere også kartlagt hagemarksskog og naturbeitemark.

Isholsætra var melkeseter fram til 1962. Da ble det laget smør og ost på setra. Det fantes ca. 25 melkekyr på gården. I perioden 1974–1984 besto besetningen av både storfe og sauer, men i 1989 sluttet man med kyr. Etter at nåværende eier overtok gårdsdriften i 1994 ble det lagt om til rent sauehold basert på ca. 120 vinterfôra norsk hvit sau. I sammenheng med covid-pandemien 2020–2021 ble husdyrholdet avviklet.

Figur 3.5 Isholsætra i Dindalen. Foto: Ann Norderhaug

Setervangen nærmest husene er inngjerdet og har vært det lenge. Den ble tidligere slått, men det er lenge siden nå. Like utenfor gjerdet er det innmarksbeite og utenfor der utmarksbeite.

Utmarksbeitet består delvis av åpen naturbeitemark (ofte dominert av finnskjegg), delvis av gjengroende arealer med einer, dvergbjørk, fjellbjørk og enkelte furuer.

Den inngjerda setervangen er åpen, men litt preget av begynnende gjengroing med einer og fjellbjørk. Den gir likevel fortsatt et inntrykk av «blomstereng». Her vokser det bl.a. engkvein, rødsvingel, fjelltimotei, engsoleie, engsyre, ryllik, harerug, fjellmarikåpe, småengkall, fjellfiol, blåklokke, skogstorkenebb, tepperot, flekkmure, rødkløver, fjellkattefot, gullris, rød jonsokblom, jonsokkoll og mye marinøkkel.

Karbonmålingene på Isholsætra ble gjennomført på to forskjellige steder like utenfor gjerdet. Begge steder er dominert av sølvbunke. På det første stedet vokser det også bl.a. engkvein, smyle, fjelltimotei, finnskjegg, slirestarr, engsoleie, engsyre, ryllik, harerug, fjellmarikåpe, fjellfiol, blåklokke, skogstorkenebb, tepperot, marinøkkel, hvitkløver, stormarimjelle, stornesle, dvergbjørk og røsslyng. Det andre stedet er litt fuktig. Der vokser det færre arter enn på det første stedet, men her finnes i tillegg til sølvbunke bl.a. finnskjegg, engsyre, ryllik, harerug, fjellmarikåpe, fjellfiol, skogstorkenebb, hvitkløver og myrfiol.

Skjøtsel av dette undersøkelsesområdet for biologisk mangfold

Hvis den inngjerda setervangen ikke skal gro igjen på sikt, bør den bli slått seint i sesongen, gjerne i august-september. Det er kanskje ikke nødvendig å slå hvert år, det kan man vurdere etter hvert. Gjengroingen er foreløpig bare «begynnende», men den kan fort ta fart hvis man ikke snart begynner å skjøtte «blomsterenga». Det er viktig å fjerne høyet, men det bør helst få ligge og tørke et par dager først. Hvis man vil beholde blomsterpreget på setervangen bør den ikke gjødsles.

Beitearealet rundt selve Isholsætra synes å være populært og beitetrykket er ganske bra (moderat/middels) med tanke på opprettholdelse av biologisk mangfold.

Beitetrykket i Dindalen som helhet er imidlertid lavt og kan med fordel økes, gjerne med storfe. Mye av naturbeitemarken synes imidlertid å være finnskjeggdominert. Finnskjegg spises stort sett ikke av husdyr. Det er derfor viktig å gjøre en helhetsvurdering av tilgangen på god beitevegetasjon hvis man øker antall dyr på utmarksbeitet her. For å motvirke gjengroingen, som nå synes å prege ganske store arealer, bør man også rydde en del av de gjengrodde arealene, fortrinnsvis arealer som ikke er dominert av finnskjegg. Hvor mye som bør ryddes, må anpasses til antall dyr på utmarksbeite i området. Av hensyn til biologisk mangfold må naturbeitemark ikke gjødsles.

Kalvhåggåsætra i Vinstradalen – vegetasjon og skjøtsel

Deler av fjellområdet i Vinstradalen – Vetlvonin er blant de botanisk rikeste fjellområdene i Skandinavia. I prosjektet Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap ble Vinstradalen med Vetlvonin og Elgsjølægret i 1996 utpekt som et av de mest verdifulle i Sør-Trøndelag. Området er representativt for lågfjellet i Sør-Norge, er i aktivt bruk med lang kontinuitet og svært interessant både kulturhistorisk, botanisk og økologisk. Det var inkludert i prosjektet «Oppfølging av særlig verdifulle kulturlandskap i Sør-Trøndelag». Det er utarbeidet flere skjøtselsplaner for Vinstradalen, den første for 2008–2012, fulgt opp av en plan for 2017–2021 (Jordal ,2016). Det er også utarbeidet en ryddeplan (Jordal, 2017).

Vinstradalen er en V-formet, trang dal som er en sidedal til Drivdalen. Nedre delen av dalen ligger delvis i mellomboreal sone, men først og fremst i nordboreal sone med fjellbjørkeskog, mens den sørlige delen strekker seg opp i lavalpin sone. Vinstradalen er en lang dal der det opprinnelig lå 20 setre. I dag brukes dalen til beite for både storfe og sau, og flere av setrene fungerer som slippested for beitedyr. Det går mange dyr i området, og det har vært opp til 10 000 sauer på beite her. Nå er det 8 000–9 000 sau og lam samt 400 storfe. Deler av området er viktig også for villreinen.

Kalvhåggåsætra ligger ca. 875 m.o.h. Bergrunnen i Vinstradalen består først og fremst av kambrosiluriske bergarter som glimmerskifer og grønnstein. På østsiden av Vinstradalen der Kalvhåggåsætra ligger, viser geologisk kart at berggrunnen består av gråvakke. De kambrosiluriske bergartene er årsaken til den rike floraen og spesielt gode beitekvaliteten (Rekdal & Angeloff, 2015). Vegetasjonskart fra 1982 viser en blanding av blåbærbjørkeskog, rik engbjørkeskog, rike lågurtenger, setervoller og beitevoller i dalen. I perioden 2003–2016 registrerte Jordal hagemarksskog, naturbeitemark, kalkrike områder i fjellet m.m.

Setringa på Kalvhåggåsætra ble lagt ned i 1964. Nåværende eier driver med sau og storfe. Ammekuene går ute fra mars til oktober. De kalver i mars-april. Sauene slippes også tidlig og hentes hjem i oktober.

Setervangen nærmest husene er påvirket bl.a. av litt beite i 2022. Der jordprøvene ble tatt, vokser det bl.a. dunhavre, engkvein, geitsvingel, slirestarr, bakkesøte, fjellfiol, småengkall, harerug, setermjelt, hvitmaure, rødkløver, blåklokke, fjelltistel, gullris, skogstorkenebb og flekkmure.

Figur 3.6 Kalvhåggåsætra i Vinstradalen. Foto: Ann Norderhaug

Setervangen øst for inngjerdingen og innmarksbeite øst derom blir beitet. Her har det vært gjødslet. Setervangen har tidligere vært slått, og er flat og dominert av sølvbunke.

Vest for den inngjerda setervangen er det utmarksbeite. Der jordprøvene ble tatt, vokser det bl.a. smyle, sølvbunke, sauesvingel, finnskjegg, fjellfiol, småengkall, harerug, setermjelt, hvitmaure, rødkløver, blåklokke, følblom, kattefot, fjellfrøstjerne, fjellmarikåpe, dvergjamne og røsslyng.

Skjøtsel av dette undersøkelsesområdet for biologisk mangfold

Hvis den inngjerda setervangen ikke skal gro igjen etter hvert, må den slås eller inkluderes i beitet. Eventuell slått bør skje seint i sesongen, gjerne i august-september. Det er viktig å

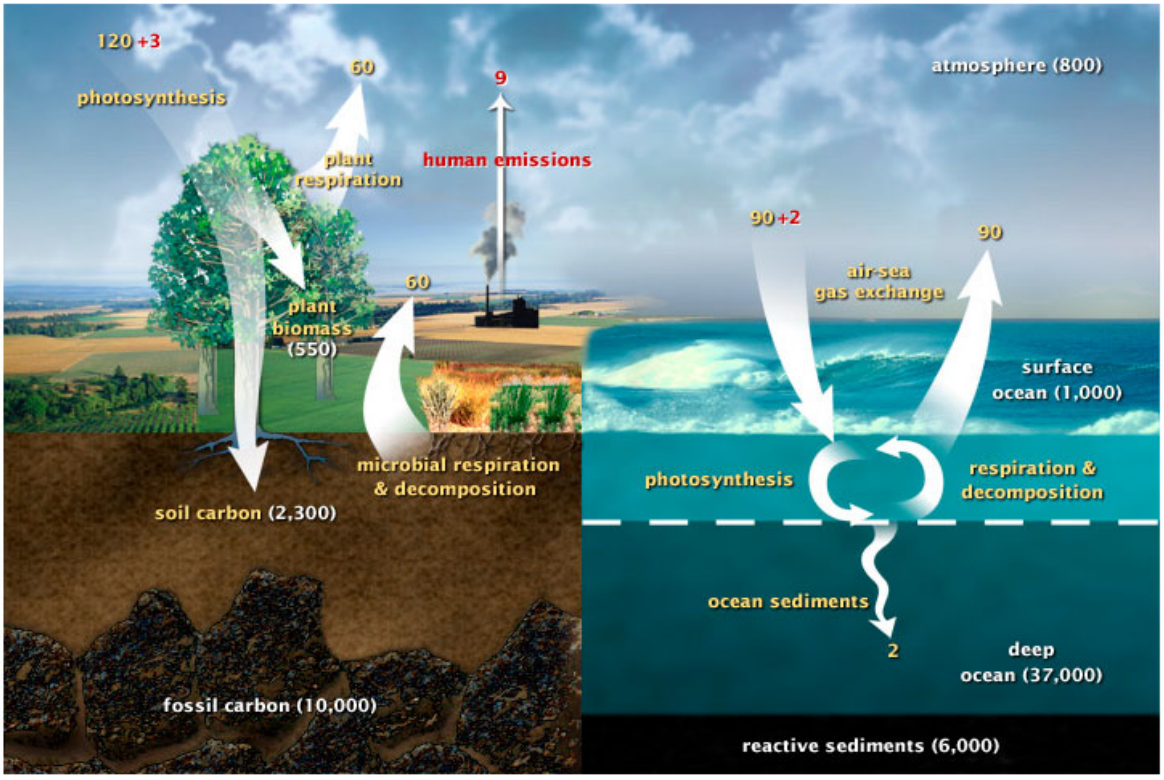
fjerne høyet, men det bør helst få ligge og tørke et par dager først. For å opprettholde artsmangfoldet bør hverken setervangen eller naturbeitemarka utenfor gjødsles.

Naturbeitemarka utenfor gjerdet er godt beita, men det er ikke tegn til overbeiting. I Vinstradalen har det imidlertid vært et problem med overbeiting. For sterkt beitetrykk/overbeiting reduserer både biologisk mangfold og beitekvalitet. Det reduserer selvfølgelig også tilveksten på beitedyrene. For lavt beitetrykk er imidlertid heller ikke bra hverken for biologisk mangfold eller beitekvaliteten, og på sikt fører for lavt beitetrykk til gjengroing. Et middels/moderat beitetrykk er generelt det beste. Beitinga må imidlertid suppleres med rydding av trær og busker innimellom. Beitedyra alene klarer ikke å holde landskapet åpent. Utmarka var jo før ikke bare brukt til beite, her hentet man også bl.a. vinterfôr, ved og virke. Utenfor Kalvhåggåsætra er det stedvis mye einerkratt, særlig der det er litt bratt. Dyrene går sannsynligvis ikke så mye der. De forflytter seg nok gjerne langs veien, og det er godt nedbeita langs den. En del einerkratt burde ryddes vekk. «Hogstavfallet» bør fjernes eller brennes på egnet sted.

4 Generelt om karbonlagring i beitemark

Verdens største karbonlager finnes i berggrunnen og i havet. Mengden karbon i atmosfæren er beregnet til 750-800 milliarder tonn C i form av karbondioksid CO_2. Beregnet karbonlager i vegetasjonen i verden er 550–600 milliarder tonn, mens 2 000–4 000 milliarder tonn karbon er lagret i jordsmonnet, dvs. betydelig mer enn i vegetasjonen og atmosfæren.

Figur 4.1 Karbonsirkulasjonen. (https://earthobservatory.nasa.gov/features/CarbonCycle#)



This diagram of the fast carbon cycle shows the movement of carbon between land, atmosphere, and oceans. Yellow numbers are natural fluxes, and red are human contributions in gigatons of carbon per year. White numbers indicate stored carbon. (Diagram adapted from U.S. DOE, Biological and Environmental Research Information System.)

Det er plantenes fotosyntese som står for det meste av karbonlagringen på land gjennom produksjon av grønn biomasse over jord og rot-biomasse i jorda. Plantene tar opp karbondioksid fra lufta og vann fra jorda, og gjør om det til organiske stoffer ved hjelp av sollys og sitt grønne klorofyll. Denne karbonfangsten er en avgjørende del av karbonets kretsløp og viktig for arbeidet mot klimaendringer. Karbondioksid blir sluppet ut igjen ved celleånding og når organisk materiale blir brutt ned, men en del karbon lagres over tid både i levende og dødt organisk materiale på og i jord.

Grasmarker er et av verdens største økosystemer. De dekker ca. 40,5 prosent av jordas landarealer og inneholder ca. 34 prosent av jordas karbonlager på land (White mfl., 2000). Grasmark kan enten være dyrka, naturlig eller såkalt semi-naturlig, dvs. utviklet gjennom rydding, slått og/eller beiting i lang tid, slik som naturbeitemarker/utmarksbeite. Både naturlige og semi-naturlige grasmarker domineres av flerårige plantearter. De overfører ca. 67 prosent av sitt karboninnhold til røttene, mens ettårige plantearter bare overfører ca. 13–30 prosent (Saugier, 2001; Johnson mfl., 2006). Gras har velutviklede rotsystemer, og det meste (50–80 prosent) av grasets biomasse finnes i jorda. I grasmarker er derfor mest karbon lagret i røttene og i jorda, også i dypere jordlag. De fleste plantene i naturlige og semi-naturlige grasmarker som naturbeitemarker, har et samspill med mykorrhiza (sopprot). Dette samspillet kan ha positiv effekt på karbonlagringen særlig i dypere jordlag (Sosa-Hernández mfl., 2019). Soppen transporterer næringsstoffer fra jorda til planterøttene i bytte mot karbon. På den måten fungerer mykorrhizaen som en slags snarvei for karbon via røttene til lagring i jorda (Finlay & Clemmensen, 2017). Organiske karbonlager i jord er mer stabile enn karbonlager på overflaten av jorda (Jackson mfl., 2017), og mer stabile i dypere jordlag enn i de øvre (Rasse mfl., 2005). Når en skal undersøke karbonlagring i jord, er det derfor viktig at man ikke bare måler karbonlagrene i de øverste 30 cm (Shi mfl., 2013).

Det er forsket mye på effekten av beitedyr på enkelte plantearter og på beiteøkosystemer i sin helhet. Generelt er beitedyr den dominerende faktoren som driver dynamikken mellom planter og jordsmonn (Veen et al., 2014). Gras, som dominerer i beitemark, kjennetegnes av å ha et lavt vekstpunkt og stor evne til å produsere nye blad etter beiting (Irving 2015; Silveira Pontes et al., 2015). Beitedyrene kan øke produksjonen i grasmark og dermed også opptaket av karbon ved å fjerne eksisterende blad og stimulere produksjon av nye blad. Denne dynamikken er dokumentert ikke bare for ville og tamme beitende pattedyr (Mipam et al., 2019), men også for fugler som gjess (Fox et al., 1998).

Beiting stimulerer ikke bare produksjon av plantenes overjordiske deler, men også underjordiske deler og rotsystemet, slik at hele biomasseproduksjonen øker (Wilson et al., 2018). Størstedelen av produksjonen skjer i rotsystemet der beiting stimulerer veksten av fine, kortlevde røtter som øker innholdet av organisk materiale og dermed av karbon i jordsmonnet (Ziter & MacDougall, 2013). Beiting påvirker imidlertid ikke bare individuelle planter, men hele økosystemet. Beiting øker biodiversiteten over bakken og i jorda, og også nedbrytings- og sirkulasjonshastigheten av næringsstoffer og mineraler (Bardgett & Wadle, 2003; Derner et al., 2006). Økt nedbrytings- og sirkulasjonshastighet i økosystemet gir grunnlag for økt produksjon i beitemarka. Med hensyn til biodiversitet, karbonopptak og karbonlagring i jorda har *mange* studier konkludert med at middels/moderat beitetrykk gir best resultat (Kang et.al., 2013; Olsen et al., 2011; Peichl et al., 2012; Shi et al., 2013; Teague et al., 2011; Teague et al., 2016; Rui & Xiuqin, 2016; Ziter and MacDougall, 2013). Men det er viktig å merke seg at det er mange faktorer som påvirker effekten av beiting på plantene og økosystemene. Både geografisk beliggenhet, økologiske forhold, beitetrykk, tidspunkt for beiting, lengde på beitesesongen, tråkk, avføring, hvilke husdyr og husdyrraser som beiter, og til og med hvilken alder beitedyrene har, påvirker plantenes evne til gjenvekst og andre organismer i økosystemet, som mikroorganismene i jorda (Sun et al., 2017; Bailey et al., 2019). Opphør av beiting har negative effekter på både biodiversitet og karbonopptak og lagring (Norderhaug

mfl., 1999; Garnett mfl., 2017). I en rapport om fjellbeite i Sveits understreker Spengler (2020) at uten beitedyra taper det biologiske mangfoldet, og det blir mindre karbonlager i jorda. I de sveitsiske alpene kan det lagres fra 1 til 6 tonn karbon per hektar per år i fjellet, men det avhenger av fortsatt beiting med storfe, sau og geit. Et stabilt antall beitedyr slipper ut samme mengde klimagasser årlig, og de inngår i kretsløpet av karbon (ibid.). Sørensen mfl. målte karbon i jord i fjellandskapet på Dovre. De fant større karbonlager i grasmark enn i hei og vierkratt (Sørensen et. al., 2018), og konkluderte at dette grasmarkøkosystemet bidrar til å redusere global oppvarming. I Norge er det ikke gjort mange systematiske undersøkelser om hvordan jordbruket kan bidra til fangst og lagring av karbon i naturbeitemark. Målet med Oppdal-prosjektet var å søke å finne ut mer om fangst og lagring av karbon i naturbeitemark. For å finne ut mer om effekten av beiting målte vi fangsten og lagringen av karbon i naturbeitemark og sammenlignet dem med målinger i ubeita områder som lå like inntil de beita områdene (se kap. 2. Områdebeskrivelse).

Beiting har en effekt på mengden grønt plantevev som blir eksponert for lys, gjennom at dyra beiter ned vegetasjon, fjerner visnet plantemateriale og gir lavt voksende planter økt tilgang til lys. Dermed kan fotosyntesen øke. Beiting øker også fotosyntesen gjennom å stimulere tilveksten av planter med lavt vekstpunkt, som gras, urter som hvitkløver, og rosettplanter som føllblom. Under ett kan beiting derfor føre til at mengden vegetasjon over bakken og karbonlageret i vegetasjonen blir større enn i områder hvor det ikke har vært beitet.

5 Estimering av karbonopptak og lager i jord og vegetasjon

For å estimere effekten av beiting på karbonopptak og karbonlagring i naturbeitemark var det viktig å finne plasser hvor en kunne sammenligne karbonbalansen i beitemark som har vært og fortsatt er beita, med tilsvarende arealer som ikke har vært beita. Alle prosesser i jorda etter opphør av beiting tar lang tid, så for å kunne påvise effekter av beiting ved sammenligning med ikke-beita områder måtte vi finne plasser som ikke hadde vært beita eller slått på lang tid, og som lå inntil beitearealer.

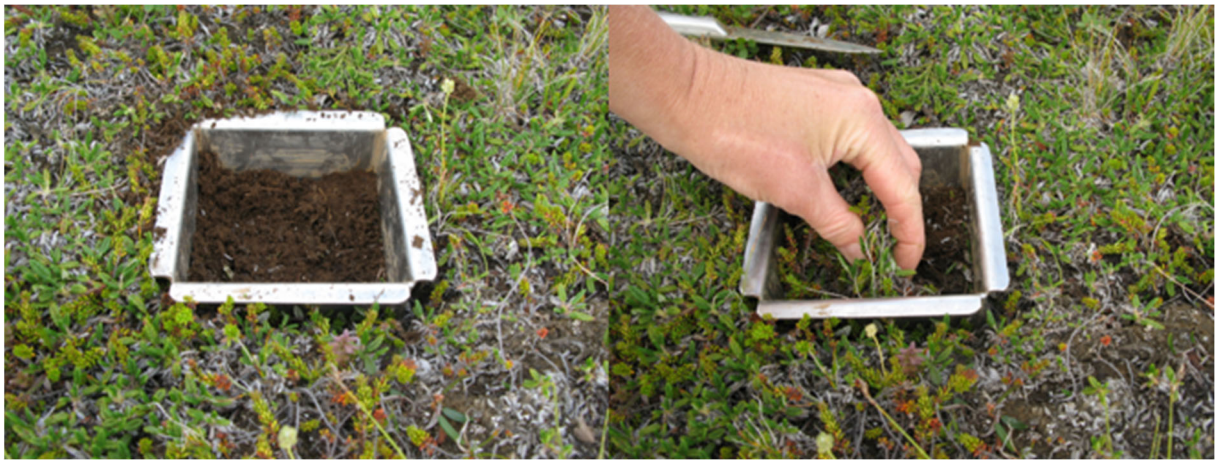
Sommeren 2019 reiste derfor Margaret Eide Hillestad og Anna Gudrun Thorhallsdottir rundt i Oppdal kommune for å se på mulige lokaliteter. Covid-pandemien umuliggjorde imidlertid feltarbeid de neste to somrene. Men i juli 2022 ble områder med aktivt utmarksbeite, Kalvhåggåsætra i Vinstradalen, Hornsætra i Gjevilvassdalen og Isholsætra i Dindalen, valgt ut med hjelp av Gro Aalbu fra Oppdal kommune og Torhild Svisdal Mjøen fra Norsk landbruksrådgiving i kommunen. Vi fikk også noen opplysninger om brukshistorien på disse setrene. På alle disse setrene er setervangen nærmest husene inngjerdet, og har vært det i flere år uten at man kunne si akkurat hvor lenge. Det inngjerda arealet var ikke så stort. Alle setervangene hadde tidligere blitt slått. Slått har ikke den samme påvirkningen som beiting, men slått fjerner også næringskrevende, høy vegetasjon som konkurrerer med mindre og lyselskende plantearter. Områder tett oppe ved husene er gjerne påvirket av næringstilførsel derfra. På Hornsætra var det tydelig at det hadde blitt tilført næring, sannsynligvis har denne delen av setervangen også blitt gjødslet. Innenfor gjerdet (det ubeita området) på Isholsætra i Dindalen finnes det et gammelt fjøs. Her var det «omrørt» i jordprofilen i det øverste laget i en av jordprofilene, sannsynligvis på grunn av takbytte på fjøset for mange år siden. På Kalvhåggåsætra i Vinstradalen var det tydelig at det hadde vært noe beiting innenfor det inngjerda området. Hensyntatt disse begrensningene ble tre plasser på 4 x 4 m innenfor gjerdene valgt ut for alle målingene og prøvene. Tilsvarende undersøkelsesområder ble identifisert i beitemarka utenfor gjerdet.

5.1 Metodikk

Organisk materiale i vegetasjonen

For å estimere organisk materiale (OM) i vegetasjonen tok vi grasprøver. Prøvene ble tatt med en stålramme på 10 x 10 cm med skarpe kanter under (se figur 5.1).

Figur 5.1 Illustrasjon av grasprøver over jorda. (Bilde: Margaret Eide Hillestad)



Rammen ble trykket ned i jorda (ved at vi tråkket på rammen), og gras samt all biomasse, både levende og død, og biologisk avfall og andre reststoffer innenfor rammen over jorda, ble samlet i poser. Vi tok en slik prøve fra hver jordprofil. Disse prøvene ble tørket ved 60 ^{0} grader C og silt i sil med 2 mm store hull. Silen ble ristet forsiktig for å separere vegetasjon og fine partikler av biologisk avfall, reststoffer og jord. Plantematerialet ble veid og alt antatt å være organisk materiale. OM-partikler <2mm ble bestemt via glødetap 550 ^{0}C i 5 timer i prøver tørket ved 105 i 24 timer.

Måling av områdenes grønnfarge NDVI

For å kunne estimere intensiteten i grønnfargen på hver lokalitet brukte vi *Normalized Differential Vegetatio*n Index (NDVI). Det er en indeks basert på simultanmåling av innkommet og reflektert infrarødt og rødt lys. Vi brukte NDVI-spektrometer fra SKY-instrument UK for å måle innkommet og reflektert stråling. Vi målte NDVI to ganger på hvert sted i feltarbeidsperioden og gjorde tre målinger hver gang.

Figur 5.2 Måling av områdets grønnfarge NDVI. (Bilde: Margaret Eide Hillestad)

Fluks-målinger

Til fluks-målinger ble EGM-4 bærbare CO_2-analyser fra et PP-system utviklet i USA, brukt. EGM-4 var festet til et plexiglass CPY-4, fullt gjennomsiktig kammer fra PP-systemet, med installert fotosyntetisk aktiv stråling (Photosynthetic Active Radiation (PAR-sensor)). Kammeret var festet til et apparat som analyserer infrarød gass (EGM-4 PP-system, USA). Det var koblet opp til et dataprogram som beregnet endring i CO_2-konsentrasjonen ved hjelp av en kvadratisk funksjon som gjorde det mulig å inkludere beregning av små lekkasjer fra grensesnittet kammeret og jord. En installert vifte sikret konstant blanding av luft inne i kammeret ved at den gikk kontinuerlig under målingene.

Figur 5.3 Prosedyre for fluks-målinger (Bilde: Margaret Eide Hillestad)

Vi leste målingene av endring i CO_2 som gass som g CO_2 m^{-2} hr^{-1} og PAR under den tid vi foretok målingene, direkte fra instrumentets EGM-4-system. EGM-4-settinger inkluderer maks tid for hver måling, som i de fleste tilfeller var 2 minutter. Hvis en stabil økning eller fall i CO_2-konsentrasjonen i glassbeholderen ikke ble oppnådd innenfor de 2 minuttene, ble tidsinnstillingen revidert. Netto økosystemendringer (NEE) på CO_2-nivå ble målt under ulike lysforhold i maks 2 minutter (eller inntil likevekt i en stabil endring i CO_2-konsentrasjonen ble nådd). Respirasjon (R) ble målt på samme lokalitet, rett etter NEE, ved at kammeret ble tildekket med et ikke-gjennomsiktig tøystykke (for å stoppe fotosyntesen), og ekskludert for innkommende PAR. Fotosyntesen (P) ble kalkulert som forskjellen mellom NEE og R (P=NEE-R). Jordtemperaturen ved 10 cm dybde ble målt samtidig med fluks-målingene. Dessverre ble ikke alle de planlagte fluks-målingene gjennomført på grunn av at instrumentet feilet. Vi fikk målt kun én gang på beita og ikke-beita områder, på to av lokalitetene.

Lager av organisk materiale i jord

For å estimere mengden organisk materiale i jord har vi tatt jordprøver som vi har analysert for karboninnhold (w/w % C). Vi analyserte jordprøver med partikler <2 mm i diameter. For å konvertere w/w % C til organisk karbon i jord (SOC) og videre til karbonlager per område, ned til en viss dybde, trenger man å vite volumet av karbonholdig materiale per arealenhet og den definerte dybden.

For å konvertere den målte w/w % C [g C/100 g jord <2 mm] til vektenhet C per volum jord <2mm må man vite tettheten til jorda <2 mm eller Bd<2mm [g jord <2mm/cm3 jord<2mm]. For å beregne g C/cm3 jord <2mm må man først dele w/w % C med 100 for å finne w/w-C andel av jord <2mm (C<2mm) [g C/g jord<2mm], for så å multiplisere med Bd<2mm.

C <2mm x Bd<2mm = (g C /g jordl<2mm) x (g jord < 2mm/cm3 jord <2mm) =g C/ cm3 jord <2mm

For å kunne ta det siste steget for å finne g C/cm3 jord, må man vite volumandelen av cm3 i jord<2mm mot cm3 jord. Forholdstallet finner man ved å foreta en beregning ut fra alle partiklene >2 mm eller fragmenter av stein (Cf) [cm3 jord>2mm/cm3 jord] som (1-Cf) [cm3 jord<2mm/cm3 jord].

For å bestemme g C per arealenhet og i definerte dybdeintervall, må man multiplisere gC/cm3 jord med høyden av dybdeintervallene (d) målt i cm (g C/cm3 jord) *cm=g c/cm2.

Formelen blir da:

$$\frac{g\ C}{cm^2} = \frac{\%C}{100} * Bd_{<2mm} * (1 - Cf) * d$$

Ligning 1: *Beregning av jordkarbon per dybdelag og areal: Prosent C = vekt prosent av karbon, Bd<2mm =bulk tetthet av partikler <2mm, Cf =stein fragmentrate, d = høyde av dybdeintervall.*

For å finne de parameterne vi trengte for å kalkulere karboninnholdet per arealenhet i undersøkelsesområdene (beita og ikke-beita områder) gravde vi ut jordprofiler i de utvalgte områdene. Dybden på profilene var minst 60 cm. Det ble tatt prøver i profilene, og de ulike horisontale lagene i profilene ble beskrevet (se vedlegg) med hensyn til forskjeller i Bd<2mm, Cf, and % C relative verdier. For hver horisont er andelen Cf større enn 3 cm i diameter estimert visuelt som et forholdstall definert for hvert horisontale lag i den vertikale profilen. Hver profil ble fotografert med oversiktsbilder og nærbilder av de forskjellige dybdelagene. Bilder støtter opp om beskrivelsene og fungerer som kontroll av det visuelle Cf-estimatet. Bulktetthets-prøver ble tatt ved at en sylinder ble presset horisontalt inn i profilen på målte dybder. To typer sylindere ble brukt, en 7,5 cm i diameter og høyde (volum 331,34 cm^3) og en 5 cm i diameter og høyde (volum 98.17 cm^3). I tilfeller hvor det relevante lageret var for tynt, eller inneholdt for mye stein for at man kunne bruke sylinderen, ble det forsiktig gravd ut kubeformede jordprøver. Kubene hadde de relevante størrelsene. Prøvene ble tørket og silt for å separere partikler i fire grupper, eks. <2mm, >2 mm og <5 mm, >5 mm og <3 cm og >3 cm. Alle prøvene ble veid. I tillegg ble volum av alle partikler >2 mm registrert som okkupert volum når de blir senket i vann. Volumet av alle partikler <2mm ble kalkulert som differansen

mellom totalvolum og volumet av partikler >2mm. Volum av partikler >2mm og <3mm bidrar til å estimere Cf.

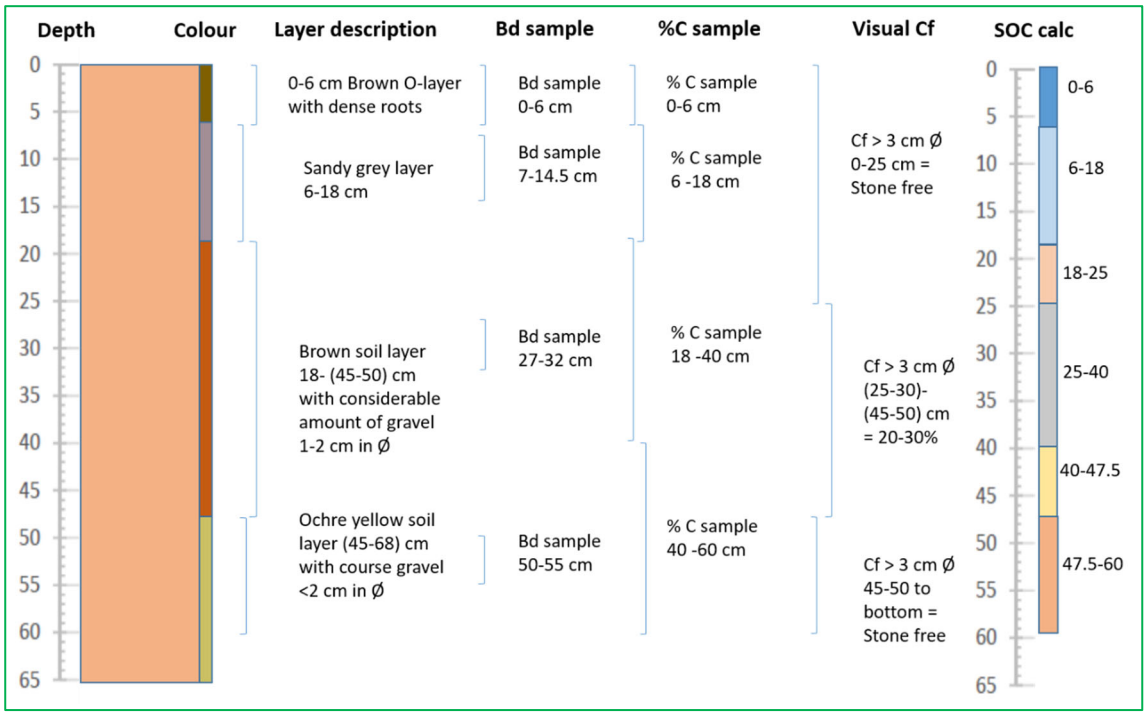
Prøver som ble brukt til karbonanalyser, ble tatt på dybdeintervall inndelt i henhold til profillag eller minimum fire dybder, dvs. 0, 10 cm, 10–20 cm, 20–40 cm og 40–60 cm. Prøvene ble tørket og silt for å skille ut partikler av samme størrelse som bulktetthets-prøvene. Vekt og volum av hver kategori ble målt. Volum av partikler <2mm ble ikke funnet ved å trekke fra, siden det totale volumet av disse prøvene ikke ble målt. Ved å bruke Bd<2mm fra relevante Bd-prøver ble volumet av partikler < 2mm estimert basert på vekten av partikler med den partikkelstørrelsen i utvalget.

Grensene mellom hvert lag varierer generelt litt i dybde ved ulike vertikale linjer i jordprofilene. Prøver av % C ble samlet i vertikale områder når det var mulig. I veldig steinete profiler var det ikke mulig å ta slike prøver, og noen av prøvene måtte derfor tas litt på hver side av de steinete områdene.

De forskjellige parameterne som er bestemt for hver profil, faller ikke alltid sammen i dybdeintervaller, f.eks. % C i prøve og visuell Cf >3 cm estimat. Når en del av prøven for % C var forskjellig i Cf >3 cm i forhold til resten, ble SOC (karbonlageret i jord) beregnet separat for den delen av dybdeintervallet. (Som et eksempel i figur 5.2 er dybdeintervallet fra 18–25 cm steinfritt med % C målt i 18–40 cm dybdeintervall).

Eksempelet i figur 5.4 viser forholdet mellom parameterne og prøvene i en profil (Dindalen G2), og de dybdeintervallene som SOC ble beregnet for. Samme prosedyre ble gjennomført for alle profilene i prosjektet.

Figur 5.4 *Lag i en av profilene (Dindalen G2) i relasjon til parametere beskrevet i teksten over, og jordprøvene som ble tatt*



C- og N-analyser

Innholdet av karbon i jordprøvene ble analysert som totalt karboninnhold (TC) i jord <2mm. Jordprøvene ble tørket ved 60 ºC og silt for å skille ut partiklene i forhold til størrelse. Størrelsekategorier som ble brukt var: <2mm, >2mm og <5 mm, >5 mm, <3 cm og >3 cm. Hver kategori ble veid, og volumet for hver kategori >2 mm ble målt ved mengde vann som ble fortrengt i en målesylinder. Denne delen av forberedelsene ble gjort av Norsk Landbruksrådgiving i Oppdal. De delene av prøvene som var <2mm, ble sendt til Island hvor de så ble analysert for karboninnhold. En del av disse prøvene ble malt i Retsch PM 400-kvern ved 300 rpm i 3 minutter for å homogeniseres til prøver som kan analyseres for karboninnhold. Det totale karboninnholdet (TC) og det totale nitrogeninnholdet (TN) ble analysert ved å tørke prøvene ved 900 ^{0} C i en organisk element-analysemaskin, Vario Max Cube fra Elementar Analysensysteme GmbH. Det tørkede materialet av TC som ble tatt ut for analyse, ble tørket på nytt ved 105 grader C i 24 timer.

Da vi valgte ut områdene for jordprøver, forsøkte vi å unngå områder med mye uorganisk karbon som kalsitt, også kalt kalkspatt. Uorganisk karbon er inkludert i målingen av TC.

For å kontrollere mengden uorganisk karbon (C_{in}) i prøvene sjekket vi først forholdet C/N. Høy C/N (>30) indikerer at mengden uorganisk karbon eller organisk materiale hadde lite innhold av N (nitrogen). Deretter målte vi innholdet av organisk materiale (OM) i prøvene ved hjelp av glødetap ved 550 grader C og sammenlignet med OM/C i prøvene. Prøver som avviker fra andre med lav OM/C (mye lavere enn 1.7–2.0) inneholder potensielt mye uorganisk karbon.

5.2 Resultater

Organisk materiale i vegetasjonen

Oversikt over organisk materiale (OM) på de ulike lokalitetene er oppsummert i tabell 5.1 og viser at det er mer biomasse i beita områder enn i ikke-beita områder. Gjennomsnittlig mengde biomasse er 3,27 kg OM per m^{-2} i beita områder, og 2,14 kg OM m^{-2} i ikke-beita områder. En enkel t-test ($\alpha = 0.05$) viser at i enkelte områder er det ikke statistisk forskjell, men totalt i alle områder tilsammen er det statistisk signifikant mer organisk materiale i beita områder.

Tabell 5.1 Oversikt over organisk materiale i områdene i studien

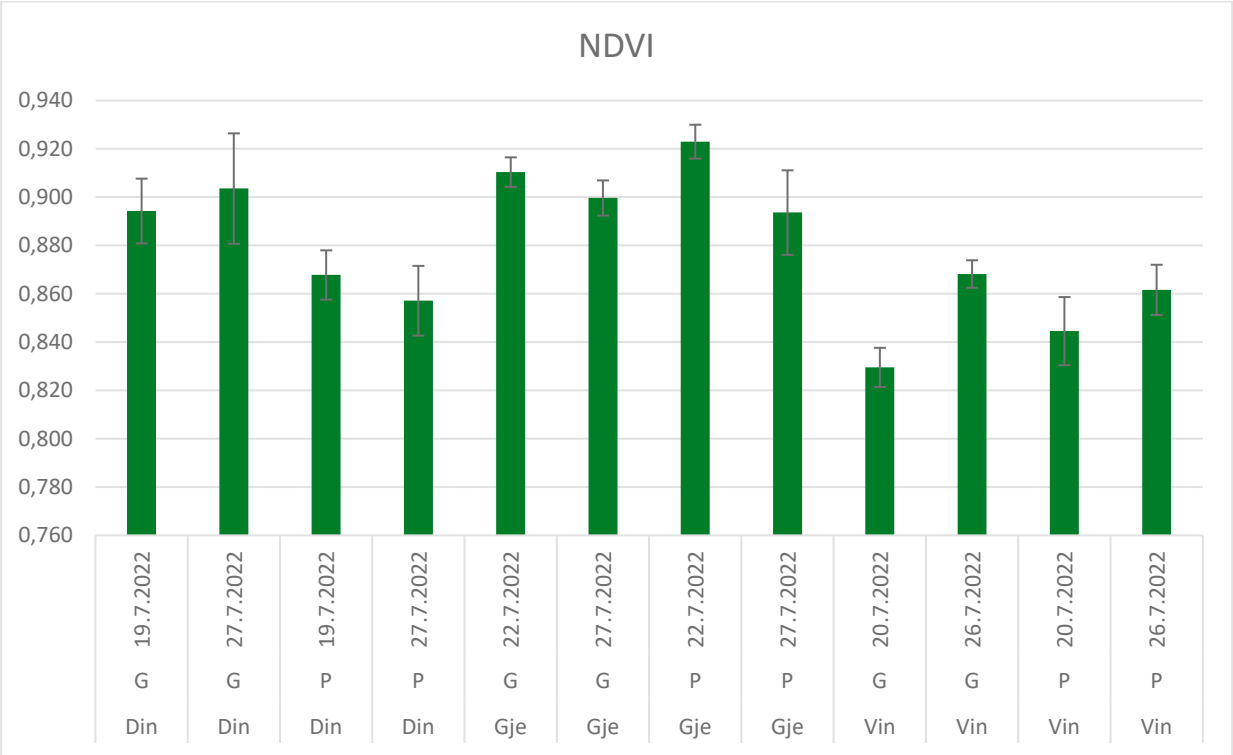
Site	Grazed/protected	Average biomass	Significance α = 0.05 t-test
Gjevilvassdalen	grazed	3,63	
Gjevilvassdalen	protected	1,73	NS
Dindalen	grazed	3,21	
Dindalen	protected	2,32	NS
Vinstradalen	grazed	2,95	
Vinstradalen	protected	2,38	NS
	all grazed	3,27	
	all protected	2,14	*

Måling av områdenes grønnfarge NDVI

NDVI ble målt to ganger på hver lokalitet i løpet av feltarbeidsperioden med 5–8 dagers mellomrom.

NDVI hadde høyere verdier i beita områder, jf. figur 5.5. Gjennomsnittlig NDVI for alle beita arealer var 0,884 ± 0,008 og 0,875 ± 0,008 for alle ikke-beita områder. Den eneste lokaliteten som viste signifikant forskjell mellom beita og ikke-beita områder ved bruk av en enkel t-test, var Dindalen. Prøvene viste signifikant forskjell ved begge målingene der. Totalt i alle områder tilsammen er forskjellen ikke signifikant (t-test α=0,05), men viser den samme tendensen som forskjellen i overjordisk biomasse. Det indikerer at det er mer aktiv grønn biomasse i beita områder enn i ikke-beita.

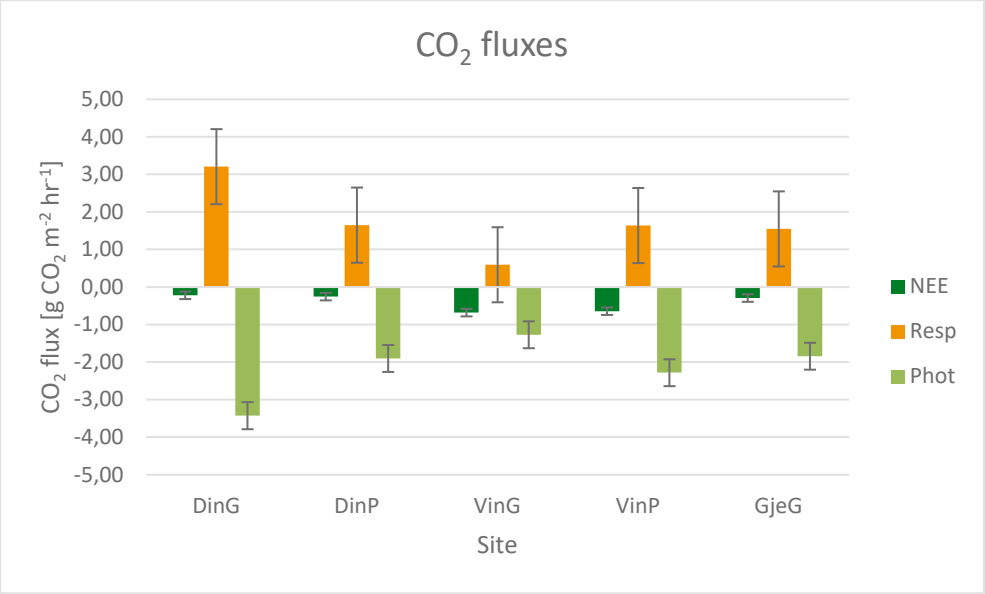
Figur 5.5 Gjennomsnittsverdier for NDVI for de ulike lokalitetene. Din = Dindalen, Gje = Gjevilvassdalen, Vin = Vinstradalen, G= beita, P = ikke-beita (protected)



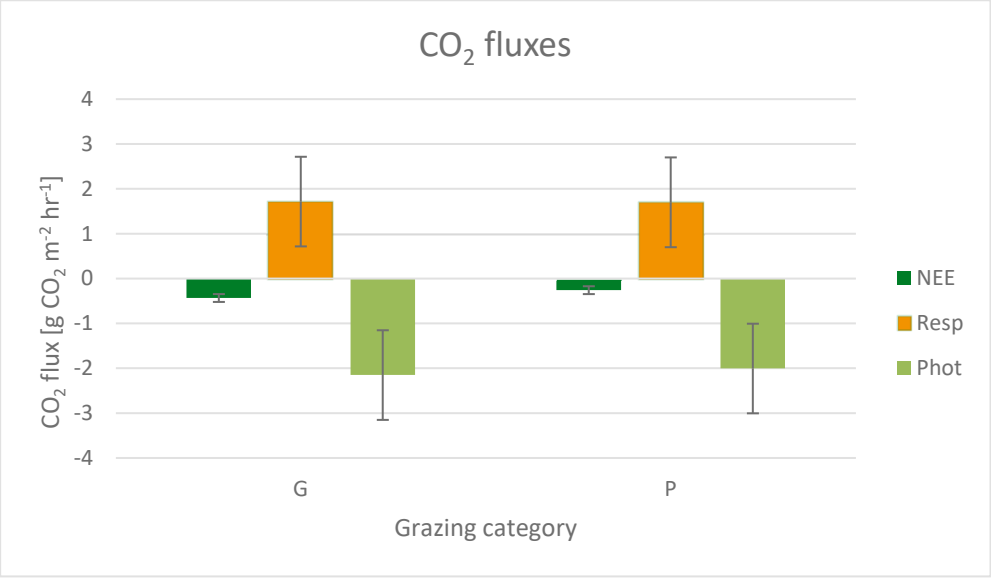
Fluks-målinger

På grunn av feil ved instrumentet ble ikke alle planlagte målinger gjennomført. Feilen skyldtes en lekkasje i den interne lufstrømmen i apparatet. Feilen ble oppdaget etter at de første målingene på to steder, Dindalen og Vinstradalen, hadde blitt gjennomført. Derfor har vi en fullført måling (på både beita og ubeita områder) i Dindalen og Vinstradalen, men kun én måling på beita område i Gjevilvassdalen. Resultatene blir presentert her, men man kan ikke trekke noen konklusjoner ut fra dem.

Figur 5.6 *CO2-fluks-måling i Dindalen og Vinstradalen på beita og ikke-beita arealer, og i Gjevilvassdalen på beita areal. NEE = Net ecosystem exchange, Resp = ecosystem respiration og Phot = photosynthesis*



Figur 5.7 *CO2-fluks i beita (G) og ikke-beita (P=protected) områder. NEE = Net ecosystem exchange, Resp = ecosystem respiration og Phot = photosynthesis*



I figur 5.6 vises resultatene av målingene som ble gjort, og i 5.7 vises resultatene fra de to områdene, Dindalen og Vinstradalen, der det ble målt i både beita og ubeita områder. Jo lavere NEE er, desto større er totalt opptak av karbon. For de få målingene som ble gjort, er fotosyntesen litt «mer aktiv» i de beita områdene, noe som gir mer negativ NEE enn i de ubeita. Respirasjonen er den samme i begge områder. Det er viktig å understreke at dette er få målinger som kun kan gi en indikasjon.

Organisk karbonlager i jord

Resultatene som blir presentert her, består av målinger og observasjoner gjort ved forskjellige dybder og profiler for å estimere lageret av organisk karbon i jord (SOC) som en helhet. Som beskrevet ovenfor avhenger beregningen av SOC av tre variabler: mengden organisk karbon (w/w % C) målt i forhold til jord med <2 mm partikkelestørrelser, bulktetthet (v/v-forholdstallet) i mengden jord med <2 mm partikkelstørrelser og volum forholdstall av partikler <2 mm i jordsøylene.

Bulktettheten i den delen av jorda som har partikkelstørrelse <2 mm ble beregnet ut fra Bd-prøvene. Bd<2mm beregnes som tørrvekten til partiklene <2 mm i Bd-prøven delt på volumet av Bd-prøven minus volumet av partikler >2 mm.

Ligning 2: $$Bd_{<2mm} = {weight_{<2mm}}\Big/{(volume_{sample} - volume_{>2mm})}$$

Cf-forholdet mellom partikler >2 mm og <3 cm kan også estimeres fra prøvene samlet inn for C-målinger ved å bruke Bd<2 mm av relevant Bd-prøve for å estimere volumet av partikler < 2 mm i disse prøvene. Det totale Cf-forholdet estimeres dermed fra både Bd-prøvene og C-prøvene pluss et visuelt estimat av steiner større enn 3 cm i diameter. Resultatene for alle parametere som trengs for beregning av SOC-mengden i hvert dybdelag og i hver profil, er presentert i tabell 5.2 (Gjevilvassdalen), 5.3 (Dindalen) og 5.4 (Vinstradalen). Jordprøvene viser at jordprøvelagene ikke er like i alle profilene, og dybdeintervallene for de ulike parameterne overlapper hverandre. SOC-lageret i ulike jordlag er separert på tilsvarende måte.

Tabell 5.2 Jordprøver; fysiske parametere og kalkulerte SOC-lager i de enkelte jordlag i Gjevilvassdalen

Site	Profile	DI cm	Bd <2mm	Cf-ratio	% C DM	SOC kg m-2
Gjevilvassdalen	G1	0 -10	0,94	0,09	5,58	4,77
Gjevilvassdalen	G1	10 - 20	0,94	0,13	2,19	1,78
Gjevilvassdalen	G1	20 - 40	1,50	0,36	0,67	1,28
Gjevilvassdalen	G1	40 - 60	1,50	0,38	0,25	0,46
Gjevilvassdalen	G2	0 - 10	1,00	0,16	3,70	3,13
Gjevilvassdalen	G2	10 - 20	1,00	0,13	3,07	2,67
Gjevilvassdalen	G2	20 - 40	1,43	0,24	0,43	0,94
Gjevilvassdalen	G2	40 - 53	1,43	0,24	0,98	1,39
Gjevilvassdalen	G2	53 - 60	1,43	0,17	0,98	0,82
Gjevilvassdalen	G3	0 - 10	0,92	0,09	3,70	3,11
Gjevilvassdalen	G3	10 - 24	0,92	0,11	2,99	3,46
Gjevilvassdalen	G3	24 - 40	1,05	0,83	0,78	0,22
Gjevilvassdalen	G3	40 - 55	1,05	0,74	0,22	0,09
Gjevilvassdalen	G3	55 - 60	1,05	0,74	0,22	0,03
Gjevilvassdalen	P1	0 - 10	1,00	0,12	4,27	3,78
Gjevilvassdalen	P1	10 - 23	1,00	0,13	2,79	3,15
Gjevilvassdalen	P1	23 - 30	1,20	0,13	0,67	0,49
Gjevilvassdalen	P1	30 - 40	1,20	0,53	0,67	0,38
Gjevilvassdalen	P1	40 - 60	1,20	0,54	0,30	0,34
Gjevilvassdalen	P2	0 - 10	1,10	0,12	4,12	4,00
Gjevilvassdalen	P2	10 - 20	1,10	0,13	2,78	2,67
Gjevilvassdalen	P2	20 - 30	1,21	0,18	0,92	0,91
Gjevilvassdalen	P2	30 - 40	1,31	0,32	0,92	0,82
Gjevilvassdalen	P2	40 - 60	1,31	0,40	0,19	0,30
Gjevilvassdalen	P3	0 - 10	0,97	0,23	3,73	2,81
Gjevilvassdalen	P3	10 - 23	0,97	0,13	3,45	3,78
Gjevilvassdalen	P3	23 - 40	1,50	0,24	0,86	1,66
Gjevilvassdalen	P3	40 - 60	1,50	0,19	0,23	0,55

Tabell 5.3 Jordprøver; fysiske parametere og kalkulerte SOC-lager i de enkelte jordlag i Dindalen

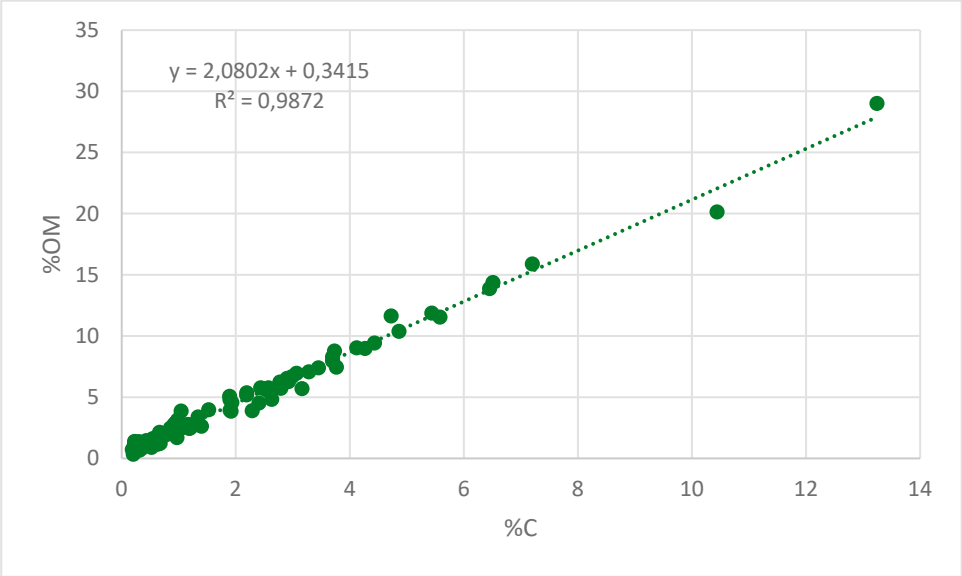
Site	Profile	DI cm	Bd <2mm	Cf -ratio	% C DM	SOC kg m-2
Dindalen	G1	0 - 6	0,83	0,00	3,28	1,64
Dindalen	G1	6 - 20	1,28	0,01	0,48	0,86
Dindalen	G1	20 - 40	1,19	0,03	1,21	2,79
Dindalen	G1	40 - 56	1,19	0,80	0,63	0,24
Dindalen	G1	56 - 60	1,15	0,02	0,36	0,16
Dindalen	G2	0 - 6	1,04	0,01	6,51	3,99
Dindalen	G2	6 - 18	1,33	0,03	2,29	3,52
Dindalen	G2	18 - 25	1,33	0,15	2,63	2,07
Dindalen	G2	25 - 40	1,19	0,40	2,63	2,80
Dindalen	G2	40 - 60	1,15	0,21	0,52	0,94
Dindalen	G3	0 - 10	1,16	0,01	2,56	2,94
Dindalen	G3	10 - 26	1,28	0,01	2,41	4,92
Dindalen	G3	26 - 40	1,28	0,00	0,97	1,74
Dindalen	G3	40 - 50	1,28	0,00	0,50	0,64
Dindalen	G3	50 - 60	1,28	0,00	1,19	1,52
Dindalen	P2	0 - 6	0,97	0,00	4,43	2,58
Dindalen	P2	6 - 16	1,32	0,05	0,68	0,85
Dindalen	P2	16 - 40	0,90	0,00	1,92	4,14
Dindalen	P2	40 - 48	0,90	0,02	1,06	0,75
Dindalen	P2	48 - 60	1,26	0,03	0,49	0,71
Dindalen	P1	0 - 5	0,70	0,00	5,44	1,92
Dindalen	P1	5 - 22	1,27	0,03	0,32	0,67
Dindalen	P1	22 - 42	1,18	0,08	0,53	1,15
Dindalen	P1	42 - 60	1,24	0,07	0,31	0,65
Dindalen	P3	0 - 10	1,23	0,02	2,93	3,56
Dindalen	P3	10 - 18	1,23	0,12	1,90	1,66
Dindalen	P3	18 - 21	1,09	0,01	3,77	1,21
Dindalen	P3	21 - 39	1,38	0,04	0,21	0,49
Dindalen	P3	39 60	1,32	0,02	1,40	3,79

Tabell 5.4 Jordprøver; fysiske parametere og kalkulerte SOC-lager i de enkelte jordlag i Vinstradalen

Site	Profile	DI cm	Bd <2mm	Cf- ratio	% C DM	SOC kg m-2
Vinstradalen	G1	0 - 6	0,56	0,01	7,20	2,40
Vinstradalen	G1	6 - 12	1,04	0,32	2,90	1,22
Vinstradalen	G1	12 - 17	1,04	0,32	2,90	1,02
Vinstradalen	G1	17 - 23	1,04	0,42	2,90	1,04
Vinstradalen	G1	23 - 33	1,04	0,32	1,53	1,08
Vinstradalen	G1	33 - 60	1,26	0,74	0,55	0,48
Vinstradalen	G2	0 - 3	0,40	0,01	13,25	1,56
Vinstradalen	G2	3 - 15	0,86	0,78	3,16	0,72
Vinstradalen	G2	15 - 30	0,86	0,81	2,44	0,61
Vinstradalen	G2	30 - 43	0,85	0,38	2,19	1,50
Vinstradalen	G2	43 - 60	0,85	0,43	0,94	0,77
Vinstradalen	G3	0 - 8	0,74	0,17	4,86	2,38
Vinstradalen	G3	8 - 30	0,97	0,62	1,89	1,53
Vinstradalen	G3	30 - 49	0,97	0,75	0,96	0,44
Vinstradalen	G3	49 - 60	0,79	0,75	1,05	0,23
Vinstradalen	P1	0 - 9	0,68	0,04	4,73	2,75
Vinstradalen	P1	9 - 12	0,68	0,76	1,20	0,06
Vinstradalen	P1	12 - 30	0,58	0,66	1,20	0,43
Vinstradalen	P1	30 - 50	0,58	0,65	0,71	0,29
Vinstradalen	P1	50 - 60	0,58	0,62	0,51	0,11
Vinstradalen	P2	0 - 6	0,41	0,02	10,44	2,54
Vinstradalen	P2	6 - 18	0,83	0,40	2,58	1,56
Vinstradalen	P2	18 - 25	0,96	0,70	1,93	0,39
Vinstradalen	P2	25 - 41	0,96	0,80	1,93	0,60
Vinstradalen	P2	41 - 60	0,96	0,83	1,34	0,42
Vinstradalen	P3	0 - 8	0,64	0,03	6,45	3,22
Vinstradalen	P3	8 - 15	0,88	0,19	2,51	1,25
Vinstradalen	P3	15 - 28	0,88	0,37	1,90	1,36
Vinstradalen	P3	28 - 48	1,12	0,79	1,16	0,54
Vinstradalen	P3	48 - 55	1,12	0,79	0,68	0,11
Vinstradalen	P3	55 - 60	1,50	0,01	0,68	0,51

Vi målte glødetap i jordprøvene for å kontrollere innholdet av uorganisk karbon i jorda mot organisk materiale (OM). Prosentandelen av OM korrelerte veldig godt med % C (R^2 er 0,987), og linjen passer med observasjonene, noe som viser at det er lite innhold av uorganisk karbon ($CaCO_3$) i jorda i jordprøvene.

Figur 5.8 Korrelasjon mellom % OM og % C i jordprøvene i Oppdal



At det er så god samvariasjon mellom målt OM og C, tilsier at det kan være bra å bruke måling av glødetap i videre forskning på dette temaet. Siden hovedmålet er å sammenligne mengde karbon på ulike steder, framfor å måle absolutt karboninnhold, kan måling av glødetap være en billigere og enklere metode med mindre bruk av kjemikalier.

For å sammenligne forskjellige lag, profiler og beiting/ikke beiting, er i tabell 5.5 SOC-verdiene summert i tre dybdelag: 0–10 cm, 10–30 cm og 30–60 cm, med 95 prosent konfidensintervall. Vi antar at SOC er likt fordelt i hvert av lagene som er målt. SOC-lageret er også beregnet på to dybder, 0–30 cm og 30–60 cm.

Tabell 5.5 SOC-lager i faste dybdelag for hver profil, hvert sted og for beita eller ikke-beita områder med 95 % konfidensgrenser

		SOC kg m-2				
Site	profile	0-10 cm	10-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	0-60 cm
Gjevilvassdalen grazed	1_G1	4,77	2,42	1,10	7,20	8,30
	1_G2	3,13	3,14	2,67	6,27	8,94
	1_G3	3,11	3,54	0,26	6,65	6,91
	Mean ± 95% Confidence	3,67 ± 0,88	3,03 ± 0,52	1,35 ± 1,13	6,71 ± 0,43	8,05 ± 0,96
Gjevilvassdalen protected	1_P1	3,78	3,64	0,71	7,42	8,13
	1_P2	4,00	3,58	1,12	7,58	8,70
	1_P3	2,81	4,47	1,53	7,28	8,81
	Mean ± 95% Confidence	3,53 ± 0,58	3,90 ± 0,46	1,12 ± 0,38	7,43 ± 0,14	8,55 ± 0,34
Dindalen grazed	2_G1	1,88	2,01	1,80	3,90	5,70
	2_G2	5,17	5,35	2,81	10,52	13,33
	2_G3	2,94	5,41	3,41	8,36	11,76
	Mean ± 95% Confidence	3,33 ± 1,55	4,26 ± 1,80	2,67 ± 0,75	7,59 ± 3,12	10,26 ± 3,72
Dindalen protected	2_P1	2,11	0,93	1,34	3,05	4,39
	2_P2	2,92	2,93	3,18	5,85	9,03
	2_P3	3,56	3,12	4,04	6,67	10,71
	Mean ± 95% Confidence	2,86 ± 0,67	2,33 ± 1,12	2,85 ± 1,27	5,19 ± 1,76	8,04 ± 3,03
Vinstradalen grazed	3_G1	3,21	3,23	0,81	6,44	7,25
	3_G2	1,98	0,91	2,27	2,89	5,16
	3_G3	2,52	1,39	0,67	3,91	4,58
	Mean ± 95% Confidence	2,57 ± 0,57	1,84 ± 1,13	1,25 ±0,82	4,41 ± 1,29	5,66 ± 1,69
Vinstradalen protected	3_P1	2,50	0,47	0,40	2,97	3,37
	3_P2	3,06	1,62	0,83	4,67	5,51
	3_P3	3,58	2,31	1,11	5,89	7,00
	Mean ± 95% Confidence	3,04 ± 0,50	1,46 ± 0,86	0,78 ± 0,33	4,51 ± 1,36	5,29 ± 1,68
All grazed	Mean ± 95% Confidence	3,19 ± 0,69	3,05 ± 0,97	1,76 ± 0,68	6,24 ± 1,48	7,99 ± 1,83
All protected	Mean ± 95% Confidence	3,15 ± 0,39	2,56 ± 0,82	1,59 ± 0,75	5,71 ± 1,10	7,29 ± 1,49

Som beskrevet tidligere avhenger estimatet for SOC av tre variabler: mengden organisk karbon (w/w % C) målt i forhold til jord med <2 mm partikkelstørrelser, bulktetthet (Bd) (v/v forholdstallet) i mengden jord med <2 mm partikkelstørrelser og volum-forholdstall (coarse fragment Cf) av partikler <2 mm i jordsøylene. Tabell 5.6 viser en helhetssammenligning av gjennomsnittet av disse variablene mellom beita og ikke-beita områder. Både for % C og Cf er det høyere verdier i beita områder sammenlignet med ubeita områder.

Tabell 5.6 Sammenligning av gjennomsnittsverdier for de målte parameterne brukt for estimering av SOC

	% C	Bd	Cf
G	2,33 ± 0,76	1,03 ± 0,11	0,29 ± 0,08
P	2,20 ± 0,66	1,04 ± 1,11	0,27 ± 0,08

5.3 Diskusjon av resultatene

Denne undersøkelsen av effekter av beiting på utmarksbeite på karbonlager og CO_2-fluks ble gjennomført over en ti dagers periode sommeren 2022. Gitt den begrensede tiden og antall lokaliteter som det var mulig å undersøke på ti dager, kan denne undersøkelsen bare ses som et øyeblikksbilde. Variablene som ble undersøkt for å evaluere effektene på karbon, varierer over tid på forskjellig skala. Gassfluksen (CO_2) varierer på skalaen fra minutter til timer, intensiteten i vegetasjonens grønnfarge (NDVI) varierer fra dag til uke, mens karbonlageret i jord trenger flere tiår for å endres. Det er også en betydelig romlig/geografisk variasjon, ikke minst når det gjelder jordsmonnet. I denne undersøkelsen måtte vi i alle tilfellene, pga. veldig begrenset ubeita areal, ta alle målingene på setervangen, tett opp til husene. På setervangen har det gjerne vært forskjellige aktiviteter som kan påvirke karbonlagring. Alle inngrep, som slått, rydding eller næringstilførsel/gjødsling av noe slag (f.eks. organiske rester eller vaskevann), har effekt på vegetasjonen og sammensetningen av jordsmonnet, og dermed karbonlageret i jorda. Vi har derfor ikke undersøkelsesområder hvor kun en faktor varierer, beiting eller ikke beiting. Derfor må resultatene tolkes med forsiktighet.

Det ble kun funnet statistisk signifikant forskjell mellom beita og ikke-beita arealer i én av parameterne, det var i organisk biomasse over bakken. Det er ganske interessant fordi beiting fjerner regelmessig en del av biomassen, mens i ubeita områder samles biomassen gjennom sesongen. Det er vel kjent at beiting øker produksjonen i grasmark ved å fjerne skyggende eksisterende blad og stimulere formering av nye blad (Diaz et al., 2001; Silveira et al., 2015). Gjentatt beiting gir større bladtetthet, som igjen kan måles som økt grønnmasse ved høyere NDVI. Vi målte høyere verdier av NDVI i beita områder enn i ubeita. Det er en indikasjon på mer «aktiv grønn biomasse». Forskjellen i NDVI mellom beita og ikke-beita områder var signifikant i Dindalen, men ikke i de andre områdene, selv om trenden var den samme.

Økosystemene absorberer CO_2 fra atmosfæren gjennom fotosyntesen, hvor karbonet kommer inn i karbonsyklusen for til slutt å returnere til atmosfæren. Vi finner CO_2-balansen i økosystemet ved å måle fluks av CO_2 mellom atmosfæren og økosystemet over en periode. Selv om karbonet kan komme inn i og ut av systemet via andre veier, som CH_4 ved anaerobisk respirasjon, eller som oppløst organisk materiale (OM) eller OM i partikkelform i godt drenert jord, representerer det små mengder av karbon sammenlignet med CO_2 fra plantedekket. Fluks-målinger kan gi bedre forståelse av denne prosessen med binding eller fjerning av karbon fra jorda. Enkeltmålinger av fluks kan imidlertid ikke si noe om hvorvidt økosystemet lagrer eller slipper ut karbon på lang sikt. For å kunne estimere endring i

karbonlager i jord over tid er det behov for en annen tilnærming enn hva som var mulig i dette prosjektet. På grunn av problemer med instrumentet ble det gjort få målinger. For dem er NEE (Net Ecosystem Exchange) litt mer negativ i beita enn i ubeita områder, noe som antyder mer karbonopptak i de beita områdene. Men det kan ikke trekkes noen konklusjoner fra fluks-målingene.

Tabell 5.6 viser klart at mesteparten av det organiske karbonet i jord (SOC) finnes i topplaget, på 0–30 cm. I gjennomsnitt er 74 prosent av SOC i dette topplaget. Dette resultatet er i samsvar med andre undersøkelser, som viser at det meste av SOC finnes i de øverste lagene, hvor mesteparten av røttene finnes (Dai et al., 2019). Man kunne forvente at det ville være mer SOC i de øverste lagene i de beita områdene pga. at beiting stimulerer rotveksten (Ziter & MacDougall, 2013; Wilson er al., 2018). I Dindalen er det mer SOC i de øverste 0–30 cm i det beita området enn i det ubeita, mens SOC er nesten den samme i 0–30 cm i de beita og ubeita områdene i Vinstradalen. I Gjevilvassdalen er det imidlertid mer SOC i topplaget i det ubeita området enn i det beita. Her var vegetasjonen både utenfor og innenfor gjerdet preget av god næringstilgang, og resultatet kan sannsynligvis forklares med at hele setervangen (også innenfor gjerdet) tidligere har vært gjødslet.

Resultatene av målingene av SOC lagret i hele jordprofilene, 0–60 cm (tabell 5.6) viser at gjennomsnittverdiene av SOC for de beita områdene er 7,99 kg m^2 og 7,29 kg m^2 for de ubeita. Konfidensintervallene er ganske høye, så denne forskjellen er ikke signifikant. Det er noen få målinger som avviker. I Gjevilvassdalen er SOC i en av profilene på det beita området spesielt lavt, og den gir signifikant lavere verdier for beita område. I Vinstradalen er det en av profilene som ikke har signifikant lavere verdier for det beita området. Alle andre profiler har høyere SOC-verdi for beita områder, det vil si at av de 9 profilene som ble analysert er det 2 som har høyere verdi for det ubeita området, mens 7 har høyere verdi for det beita området. Forskjellen er ikke signifikant, men viser en trend i resultatene.

Sammenlagt viser resultatene en tendens til at det er større karbonlager i beita områder enn i ubeita. Forutsatt at halvparten av det organiske materialet (OM) i overjordisk biomasse er karbon, kan man estimere at det totale C-lageret i beita områder i undersøkelsen er 7,99 + 1,64 = 9,63 kg C m^2, mens det totale C-lageret på ikke-beita områder er 7,29 +1,07 = 8,36 kg C m^2.

Som beskrevet tidligere avhenger estimatet for SOC av tre variabler: mengden organisk karbon (w/w % C) målt i forhold til jord med <2 mm partikkelstørrelser, bulktetthet (v/v forholdstallet) i mengden jord med <2 mm partikkelstørrelser og volum-forholdstall av partikler <2 mm i jordsøylene. En sammenligning av gjennomsnittet av disse variablene mellom beita og ikke-beita områder viser (tabell 5.6) at det er forholdsvis høyere prosent karbon i beita (2,33%) enn i ubeita (2,20%) jordsmonn, men denne forskjellen er ikke signifikant. Det er også litt mer grovt materiale (Cf) som er funnet i de beita jordprofilene enn i de ubeita. Beiting påvirker ikke direkte mengden av grovt materiale i jorda. Jordtettheten (Bd) påvirkes av tråkk, og vanligvis fører beiting til høyere jordtetthet (Lezama & Paruelo, 2016). I vår undersøkelse målte vi høyere jordtetthet i ubeita områder. Denne forskjellen er ikke statistisk signifikant, men kan reflektere at det har vært mer tråkk på setervangen nærmest husene enn i beiteområdet utenfor.

Selv om det ikke var statistisk signifikante forskjeller mellom karbonlager i beita og ikke-beita områder, er det tendenser i resultatene som samlet kan tyde på at beiting i utmarka øker fangst og lagring av karbon. Beiting fører til at noe av karbonet som har vært bundet i vegetasjonen, blir omdannet til kjøtt, melk, ull og dyras vedlikehold når dyra beiter. Denne vegetasjonen er ikke medregnet i vårt estimat av hvor mye karbon som er blitt fanget i beitemarka. Men vi har et noenlunde godt estimat på mengden karbon som har blitt fanget i de ubeita områdene, der det ikke fjernes biomasse ved beiting. Dersom det var like mye karbon som ble fanget i beiteområdene som i de ubeita områdene, ville det være mindre karbon igjen i beitemarka på grunn av beiting, både i overjordisk biomasse og i karbonlageret i jorda. Det er ikke tilfellet. Våre målinger viste mer organisk materiale i biomassen oppå jorda i beitemarka, til tross for at en del av vegetasjonen/produksjonen har blitt beita bort. Våre målinger av områdenes grønnfarge (NDVI) viste de fleste steder høyere verdier i beitemarka enn i den ubeita, noe som tyder på høyere aktivitet, dvs. mer grønn biomasse med mer opptak av karbon. Våre målinger viste heller ikke mindre karbon i jorda i beitemarka enn i den ubeita. Målingene viste at det ikke var signifikant statistiske forskjeller mellom karbonlager i beita og ubeita grasmark. I to av områdene, i Dindalen og i Vinstradalen, ble det faktisk målt mer organisk karbon i jorda (SOC) i 0–60 cm profilene fra beiteområdene enn fra de ubeita områdene. Resultatene viser derfor en tendens til at beiting påvirker systemet slik at det tas opp mer karbon i beitemarka enn i den ubeita marka.

6 Skjøtsel i utmarka i Oppdal

6.1 Skjøtsel for karbonlagring

I sin artikkel «Global cooling by grassland soils of the geological past and near future» (Annual Review of Earth and Planetary Science, 41, 69-86) fra 2013 påpeker Retallack (2013) at utviklingen av globale grasmarker med sitt karbonrike jordsmonn (Mollisols) faller sammen med gradvis mindre karbon i atmosfæren og global avkjøling. Retallack, som er forfatter av boka *Soils of the Past*, argumenterer med at utviklingen av gras og beitedyr, som begynte for 40 millioner år siden, førte til at karbon i atmosfæren som ble tatt opp i grasmarka, ble bundet i jordsmonnet. Med tiden dannet det seg et tjukt karbonrikt jordsmonn i grasmark (Mollisols), mens karboninnholdet i atmosfæren ble stadig lavere og klimaet kjøligere. Han påpeker viktigheten av å bevare den permanente grasmarka og vedlikeholde den ved å unngå pløying og fortsette å bruke den til beitedyr. Viktigheten av grasmark og beitedyr for å bekjempe global oppvarming har fått voksende annerkjennelse (Dangel et al.,2017; Teague & Kreuter, 2020; Gomez-Casanovas, 2021), og omfattende studier av den vitenskapelige bakgrunnen for dette har blitt gjennomført i seinere tid (Kang et.al., 2013; Bahn et al., 2013; Shi et al., 2013; Ziter & MacDougall, 2013; Wang et al., 2016; Rui & Xiuqin, 2016; Wilson et al., 2018). Effekten av beiting på økosystemet i gras er studert av mange forskere, og studier tyder på at beiting øker næringskretsløpet, øker jordbearbeiding-/forming av nye blader, fører til mer rotmasse, øker tilførslene av rotkull, øker ligninet i rotmassen, fører til mer forfallsresistent rotmasse og gir mer motstandsdyktig SOC.

Det er godt kjent at beitedyr øker det biologiske mangfold, men studier viser også at det er en positiv sammenheng mellom biologisk mangfold og karbonlagring i jordsmonnet (Chen et al., 2018; Yang et al., 2019; Prommer et al., 2019; Bai & Cotrufo, 2022). Bai & Cotrufo (2022) påpeker at god skjøtsel med beiting som resulterer i biologisk mangfold, er en god metode for å bekjempe klimaendringene. De har regnet ut at muligheten for karbonbinding i jord (SOC) globalt i grasmark er 2,3 til 7,3 milliarder tonn av CO_2 ekvivalenter i året (CO_2 $year^{-1}$) ved restaurering av biologisk mangfold, og 148 til 699 megatonn av CO_2 ekvivalenter i året ved bedre styring av beitingen. I nye artikler (Mondiere et al., 2021; Corson et al., 2022; Thompson et al., 2023) er styring av husdyrbeiting satt i fokus for å restaurere økologiske prosesser og biodiversiteten i økosystemer.

Skjøtsel for biologisk mangfold er derfor nært knyttet til skjøtsel for karbonopptak og karbonlagring, slik at vanlige skjøtselsvedtak for økt biologisk mangfold også vil kunne føre til økt karbonopptak og karbonlagring i jorda. Det er viktig å holde et permanent grasdekke med flest mulig flerårige arter og ikke gjødsle. For svakt eller for hardt beitetrykk fører til mindre biologisk mangfold, og det fører til mindre karbonopptak og lagring (Hooper et al., 2005; Sun et al., 2017; Tonn et al., 2018; Prommer et a., 2019; Zhang et al., 2022).

6.2 Skjøtsel for biologisk mangfold

Naturbeitemark/utmarksbeite spiller en meget viktig rolle for det biologiske mangfoldet i Norge. Nesten en tredjedel av de trua artene i Norge er knyttet til kulturlandskapet og de såkalte semi-naturlige naturtypene, dvs. kulturbetingede naturtyper som naturbeitemarker, hagemarker, slåttemarker, strandenger og kystlyngheier. Alle disse semi-naturlige naturtypene er også trua. Det er opphør av drift og gjengroing som utgjør den største trusselen, men også intensivering (oppdyrking og/eller gjødsling) og nedbygging har bidratt til at de kulturbetinga naturtypene forsvinner (Jakobsen & Pedersen, 2020). Det gjør det vanskelig å ivareta de trua artene. Gjenværende områder av de semi-naturlige naturtypene er ofte små og fragmenterte. I slike isolerte områder er det vanskelig å opprettholde artsinnholdet over tid selv om skjøtselen er god. En tørkesommer kan for eksempel slå ut en eller flere arter, og hvis det da er langt til neste forekomst kan de kanskje ikke spre seg inn i området på nytt. Det er derfor lettere å ta vare på det biologiske mangfoldet i landskap der det fortsatt finnes flere områder med semi-naturlige naturtyper nær hverandre, som for eksempel i utmarksbeite og seterlandskap som fortsatt er i drift. Opprettholdelse av seterdrift og utmarksbeite er også meget viktig fordi det biologiske mangfoldet som er knyttet til semi-naturlige naturtyper i dag, først og fremst finnes i utmarka.

Den fortsatt utstrakte bruken av den artsrike utmarka i Oppdal har derfor stor betydning for arbeidet nasjonalt med å bevare biologisk mangfold og oppfylle våre forpliktelser i henhold til den globale naturavtalen 2022. Oppdal kommune, utmarkslag og Statsforvalteren har gjennomført mye arbeid for å ivareta det verdifulle seterlandskapet og det biologiske mangfoldet. Gode skjøtsels- og ryddingsplaner er utarbeidet først og fremst for Vinstradalen. Den siste skjøtselsplanen hadde en gyldighetsperiode fra 2017 til 2021 (Jordal, 2016). Den bør rulleres og følges opp, og helst suppleres med skjøtselsplaner også for de andre utmarksbeite-/seterdalene i kommunen. I denne skjøtselsplanen står det at beitebruken med storfe og sau må opprettholdes, og at mer storfebeite bør stimuleres. Storfe beiter ikke så selektivt som sau. Storfebeiting, helst med lette raser, ses derfor som det beste for opprettholdelse av artsrike naturbeitemarker. Men fordi ulike husdyrslag, og til og med ulike raser, beiter på forskjellig måte og dermed supplerer hverandre, er det særlig på utmarksbeite bedre med sambeite enn med bare storfebeite. Godt avpasset sambeite eller «vekselbruk» har positiv effekt både på biologisk mangfold og vegetasjonens beiteverdi.

For å opprettholde biologisk mangfold i beitemark er det også viktig å avpasse beitetrykket. Generelt ses moderat beitetrykk som det beste (Olff & Ritchie, 1998; Bruteig mfl., 2003; Pulungan mfl., 2019). Overbeiting ødelegger biologisk mangfold. Mange plantearter forsvinner ved hardt beite, og bare et fåtall klarer å overleve tråkk- og beitebetingelser ved overbeite. For lavt beitetrykk fører til at busker som einer får mulighet for å spre seg i beitemarka slik at den på sikt gror igjen. Basert på vegetasjonsanalyse er tilrådd antall sau for Oppdal østfjell 23 870 dyr (Rekdal & Angeloff, 2015). Det er imidlertid vanskelig å nøyaktig beregne hvor mange dyr som bør beite i et område med tanke på både

biologisk mangfold og beiteutnyttelse. Beiteressursene varierer fra år til år avhengig av forskjeller i temperatur og nedbør, de er også større i begynnelsen av sesongen enn mot slutten. Gjennom de lange tidsperiodene utmarksbeitene våre har vært utnyttet har beitetrykket variert mye bl.a. avhengig av befolkningspresset. I slutten av 1800-tallet var det flere steder hard utnyttelse av utmarkas ressurser, men beitetrykket ellers har sannsynligvis vært mye lavere. Dahlström (2006) konstaterte at bare ca. tre fjerdedeler av beitevegetasjonen ble utnyttet hvert år i Syd- og Mellansverige i perioden 1620–1850. Med hensyn til biologisk mangfold vil derfor et moderat beitetrykk med noe variasjon være det beste. Overvåking av vegetasjonsutviklingen, som er foreslått i den siste skjøtselsplanen (Jordal 2016), vil gi gode opplysninger om skjøtselseffekten. Også god oppfølging av beitedyrene gjennom sesongen kan gi opplysninger om hvorvidt beitetrykket bør justeres eller kan betraktes som passe.

Et moderat beitetrykk tilsier at beitingen må suppleres med noe rydding. Oppfølging og videreutvikling av ryddeplanen (Jordal, 2017) er derfor viktig. Einer har tydeligvis tidligere vært ryddet en del steder med gravemaskin. I ryddeplanen anbefales manuell rydding i særlig verdifulle områder, mens mest mulig forsiktig rydding med gravemaskin ses som et alternativ i en del andre områder. Rydding med gravemaskin gir flekker av åpen jord. Et alternativ til bruk av gravemaskin er å bruke krattknuser/beitepusser. Ved krattknusing kan det være et problem at stubber og hvasse kvister står igjen. De kan skade beitedyrene og bør derfor fjernes. Fordelen med krattknusing er at man unngår bar jord og i stedet får beitevegetasjon direkte hvis man rydder der det fortsatt vokser gras og urter under einerbuskene.

Det er også viktig å passe på at bjerkeskogen ikke blir for tett slik at lyselskende planter ikke blir overskygget og beitevegetasjonen forringet. Ved hogst av trær er det viktig at stubbene blir lave, og uansett om man har ryddet busker eller hogget trær, må alt hogstavfall fjernes eller brennes på egnet sted. Beitedyrene liker ikke å gå der det er høye stubber og mye kvist og kvas, og hvis de ikke utnytter rydda områder, utvikler ikke beitevegetasjonen seg bra. For å få godt utbytte av ryddeinnsatser er det viktig å ha oversikt over hvor dyrene helst går og hvor de vanligvis beiter slik at man ikke rydder i områder som de ikke utnytter. Da gror de nyrydda arealene fort igjen på nytt. Man bør heller ikke rydde større arealer enn beitedyrene kan utnytte. Det vil ellers også føre til gjengroing.

7 Forslag til tiltak for økt bruk av fjellbeitene

Det er knyttet stor oppmerksomhet til klimaendringene og til jordbrukets bidrag for å redusere norske klimagassutslipp. Et av tiltakene er endrede kostholdsråd, som blant annet går ut på å spise mindre kjøtt, og da spesielt rødt kjøtt. Rødt kjøtt er definert som kjøtt fra sau, lam, storfe, geit og kje, samt svin. Når vi ser bort fra svin, kommer rødt kjøtt fra beitedyra. Beitedyra holder landskapet åpent, sikrer de lyskrevende planteartene plass i naturen, tilhører vår kulturarv og de dyra som bruker norsk fôrkorn. Uten beitedyra mister vi det økonomiske grunnlaget for å produsere norsk korn, og vi mister det kulturbetinga artsmangfoldet som også er en del av FNs bærekraftskriterier.

Dette er verdier som ikke kan stykkes opp og deles, og som ikke taper seg i verdi selv om flere har glede av deres eksistens. I nyere tid er de definert om økosystemtjenester – tjenester naturen yter til samfunnet og som kan være avgjørende for menneskehetens eksistens.

Økosystemtjenester (NOU 2013:10) kan deles opp i

- støttende tjenester
- forsynende tjenester som mat, fiber og energi
- regulerende tjenester
- kulturelle tjenester

Noen av økosystemtjenestene omsettes i et marked og har dermed en økonomisk verdi, mens andre ikke omsettes i et marked og har dermed ikke en direkte økonomisk verdi. FNs klimapanel og FNs naturpanel har foretatt beregninger på hva klimaendringene og tap av bilogisk mangfold kan komme til å koste verdenssamfunnet, dersom det ikke blir iverksatt tiltak for å henholdsvis redusere klimagassutslipp og styrke det biologiske mangfoldet. FN beregnet i 2001 at konsekvensene av klimaendringene vil koste verden over 300 milliarder dollar i året[1]. Det ble beregnet ut fra forventet forsikringsutbetalinger som følge av ekstremvær.

F.eks. har EU beregnet at økosystemene yter tjenester til menneskeheten for en verdi av 171 521 millioner euro årlig. EU har satt en pengeverdi på ulike tjenester naturen yter, som jordbruksvarer, rekreasjon, fangst og lagring av karbon i organisk materiale, med mer. Det er en stor diskusjon om hvordan man kan sikre de verdiene naturen har, og FN og EU tester ut om det å sette en økonomisk verdi kan gjøre det enklere å ta vare på naturmiljøet (Hillestad &Tufte, 2023).

I Norge har vi en unik mulighet til å ivareta jordbrukets bidrag til å opprettholde det biologiske mangfoldet. Over jordbruksavtalen som framforhandles hvert år, er det etablert ulike tilskuddsordninger som skal dekke mange av økosystemtjenestene som ikke omsettes i

[1] https://press.un.org/en/2001/engdev559.doc.htm Lest 29.10.2023

et marked, men som opprettholdes av et aktivt jordbruk. Tall fra 2017 og 2021 for Oppdal viser at tilskuddene har økt med 17 prosent i perioden, mens antallet bønder er redusert med 13 prosent i samme periode. Det kan tyde på at markedsprisen verdsettes høyere enn framforhandlet pris på andre økosystemtjenester, som effekten av å ha beitedyr i fjellet og å opprettholde en aktiv seterdrift.

Tabell 7.1 Antall jordbruksbedrifter i Oppdal i 2017 og 2021, samt oversikt over produksjonstilskudd i løpende priser til bønder i Oppdal kommune i 2017 og 2021. Kilde: Produksjonstilskuddsstatistikk og SSB

Oppdal			**Endring**	
Produksjonstilskudd	2017	2021	Kr	Prosent
Utmarksbeitetilskudd	9 688 453	11 483 860	1 795 407	19 %
Storfekjøttproduksjon	1 440 088	2 593 168	1 153 080	80 %
Små og mellomstore melkebruk	0	1 039 395	1 039 395	
Økologisk husdyrtilskudd	122 030	116 500	- 5 530	-5 %
Økologisk arealtilskudd	29 053	28 060	- 993	-3 %
Melkeproduksjon	8 270 650	8 495 550	224 900	3 %
Kulturlandskapstilskudd	9 364 206	12 784 473	3 420 267	37 %
Husdyrtilskudd	21 031 359	23 967 838	2 936 479	14 %
Bevaringsverdige husdyrtilskudd	366 090	451 760	85 670	23 %
Beitetilskudd	3 468 830	4 329 770	860 940	25 %
Avløser tilskudd	11 314 096	10 434 635	- 879 461	-8 %
Arealtilskudd	14 395 548	17 139 032	2 743 484	19 %
Totalt (ekskl. bunnfradrag)	79 490 403	92 864 041	13 373 638	17 %
			-	
Antall bruk	211	183	- 28	-13 %

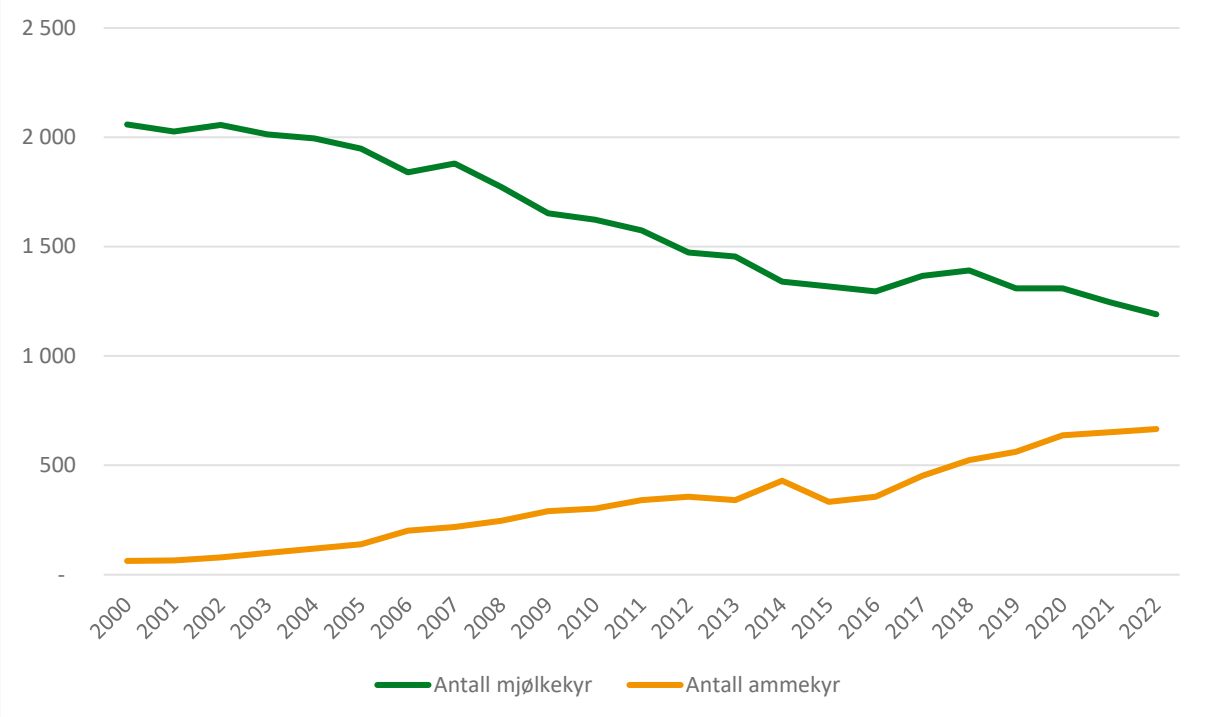
Tallene i tabell 7.1 viser størst økning i tilskudd til storfekjøttproduksjon i kommunen. Det skyldes at antallet ammeku har økt i perioden, mens antall melkekyr har gått ned som vist i tabell 7.2.

Tabell 7.2 Endring i antall foretak og dyr i Opdal kommune fra 2017 til 2021. Kilde: Statsforvalteren i Vestfold og Telemark

	Antall dyr	Antall foretak
Ender, kalkuner og gjess		
Slaktekyllinger		
Verpehøner	0 %	-25 %
Slaktegris		
Purker		
Slakta lam	-12 %	-15 %
Søyer	-14 %	-18 %
Mjølkegeiter		
Ammekyr	44 %	26 %
Mjølkekyr	-9 %	-19 %

Figur 7.1 viser at antall ammekyr har økt og antall melkekyr har gått ned i Oppdal fra år 2000 til 2023.

Figur 7.1 Utvikling i antall melkekyr og antall ammekyr i Oppdal fra 2000 til 2023. Kilde: Produksjonsstatistikken



Totalt tilskudd til jordbruket over jordbruksavtalen var på 10,3 milliarder kroner i 2017 og 12 milliarder i 2021, en økning på 16 prosent. Samtidig gikk antall bruk ned fra 40 338 i 2017 til 38 079 i 2021, og nedgangen fortsetter samtidig som omsetning og direktetilskudd øker.

Tabell 7.3 Total omsetning i jordbruket i 2017 og 2021 i 1000 kroner. Kilde: Totalkalkylen 2023

	2017	2021	Endring i prosent
Totalt	44 192 417	51 173 948	16%
Sum omsetning planter og dyr	32 889 441	37 810 408	15%
Andre inntekter	793 548	838 622	6%
Lagerendring	178 877	495 117	
Direkte tilskudd	10 330 551	12 029 801	16%
Direkte tilskudd andel av total omsetning	23 %	24 %	

Beitebruk i landbruksmeldingen av 2016-2017 har flere formål, fra å høste fôrressurser i utmark og innmark til opprettholdelse av kulturlandskap og arstmangfold. I 2015 beregnet NIBIO at fôropptaket fra nyttbart utmarksbeite var på 327 millioner fôrenheter, hvorav sau sto for 65 prosent og storfe for 32 prosent (Meld.St. 11 (2016-2017) s.30).

I et notat om tilskudd for å tette inntektsgap mellom bønder og andre yrkesgrupper kommer Mittenzwei fram til at én krone økt tilskudd gir 50 øre mer til bonden (Mittenzwei, 2022), og i en annen utredning utført av Brastad mfl. (Brastad, 2022) blir det understreket at det billigste og mest effektive tiltaket for å øke antall seterbrukere er å øke setertilskuddet. Riksrevisjonen viser videre til at jordbruksavtalen inneholder klare mål, men mange tilskuddsordniger som virker mot hverandre, og at det er behov for å målrette virkemidlene bedre slik at målsettingene i jordbruksavtalen kan nås (Riksrevisjonen, 2010).

I denne rapporten har vi ikke dokumentert signifikante forskjeller i karbonlagring og -fangst mellom beita og ikke-beita områder, men tendenser i resultatene tyder på at beiting kan bidra til økt fangst og lagring av karbon i fjellbeitemark. Dette er i overensstemmelse med flere andre undersøkelser, og som må ivaretas hvis vi skal innfri våre forpliktelser i Naturavtalen. For å få dette til må bøndene stimuleres til å bruke utmarka mer. Økte inntektsmuligheter ved blant annet høyere tilskudd til seterdrift, økt tilskudd til bruk av utmarksbeite kombinert med økt tilskudd til bruk av grasareal i fjellkommunene, kan være gode motivasjonsfaktorer for å stimulere til økt beitebruk i fjellet, og dermed økt lagring av karbon i beitemarka.

Litteratur

Bahn, M., Lattanzi, F.A., Hasibeder, R., Wild, B., Koranda, M., Danese, V., Bruggemann, N., Schmitt, M., Siegwolf, R. & A. Richer. (2013):. *Responses of belowground carbon allocation dynamics to extended shading in mountain grassland.* New Phytologist 198: 116–126 doi: 10.1111/nph.12138

Bai, Y., & Cotrufo, M. F. (2022): *Grassland soil carbon sequestration: Current understanding, challenges, and solutions*. *Science*, *377*(6606), 603-608.

Bailey, V.L., Smith, J.L. and Bolton Jr, H., (2002): *Fungal-to-bacterial ratios in soils investigated for enhanced C sequestration. Soil Biology and Biochemistry*, *34*(7), pp.997-1007.

Bardgett, R.D., Wardle, D.A, (2003): *Herbivore-mediated linkages between abovegroundand belowground communities*. Ecology 84, 2258–2268.

Bele, B., Sickel, H. & Norderhaug, A. (2017): *Tourism and terroir products from mountain summer farming landscapes.* Journal of Gastronomy and Tourism, Volume 2, Number 4, October 2017, pp. 232-244(13)

Brastad, B., Tufteland, Y. S., og Syrdalen, J. L. (2022). *Spissere og bedre?* Kristiansand: Oxford Research.

Bruteig, I.E., Austrheim, G & Norderhaug, A. (2003): *Utgreiingar i samband med ny rovviltmelding. Beiting, biologisk mangfold og rovviltforvaltning.* NINA Fagrapport 071

Chen, S., W. Wang, W. Xu, Y. Wang, H. Wan, D. Chen, Z. Tang, X. Tang, G. Zhou, Z. Xie, D. Zhou, Z. Shangguan, J. Huang, J. He, Y. Wang, J. Sheng, L. Tang, X. Li, M. Dong, Y. Wu, Q. Wang, Z. Wang, J. Wu, F. S. Chapin, III, Y. Bai. (2018): Plant diversity enhances productivity and soil carbon storage. Proc Natl Acad Sci U S A. 115(16): 4027–4032. doi: 10.1073/pnas.1700298114

Corson, M. S., Mondière, A., Morel, L., & van der Werf, H. M. (2022). *Beyond agroecology: Agricultural rewilding, a prospect for livestock systems. Agricultural Systems*, *199*, 103410.

Dahlström, A. (2006): *Betesmarker, djurantal och betestryck 1620-1850. Naturvårdsaspekter på historisk beteshävd i Syd- och Mellansverige*.CBM:s skriftserie Nr. 13

Dai, L., Guo, X., Ke, X., Zhang, F., Li, Y., Peng, C., ... & Du, Y. (2019). *Moderate grazing promotes the root biomass in Kobresia meadow on the northern Qinghai–Tibet Plateau. Ecology and evolution*, *9*(16), 9395-9406.

Derner, J. D., Boutton, T. W., & Briske, D. D. (2006). *Grazing and ecosystem carbon storage in the North American Great Plains*. *Plant and Soil*, *280*, 77-90.

Díaz, S., Noy-Meir, I., & Cabido, M. (2001). *Can grazing response of herbaceous plants be predicted from simple vegetative traits? Journal of Applied Ecology*, *38*(3), 497-508.

Finlay, R.D. & Clemmensen, K:E: (2017): *Chapter 23 - Immobilization of Carbon in Mycorrhizal Mycelial Biomass and Secretions.* In Editor(s): Nancy Collins Johnson, Catherine Gehring, Jan Jansa, Mycorrhizal Mediation of Soil, Elsevier, pp. 413-440, https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804312-7.00023-1

Fox, A. D., Kristiansen, J. N., Stroud, D. A., & Boyd, H. (1998). *The effects of simulated spring goose grazing on the growth rate and protein content of Phleum pratense leaves. Oecologia*, *116*, 154-159

Garnett, T., Godde, C., Muller, A., Röös, E., Smith, P., de Boer, I., zu Ermgassen, E., Herrero, M., van Middelaar, C., Schader, C. & van Zanten, H. (2017): *Grazed and confused?* Food Climate Research Network

Gomez-Casanovas, N., Blanc-Betes, E., Moore, C. E., Bernacchi, C. J., Kantola, I., & DeLucia, E. H. (2021). *A review of transformative strategies for climate mitigation by grasslands*. *Science of the Total Environment*, *799*, 149466.

Hanssen, U. & Jordal, J.B (2012): *Kartlegging av naturtyper i kulturlandskapet i Trollheimen landskapsvernområde.* Rapport J.B. Jordal 2012:01

Heggvold, J.K. & Lien, O. (2008): *Skjøtselsplan for Vinstradalen og Loe utmarkslag 2008-2012.*

Hooper, D. U., Chapin III, F. S., Ewel, J. J., Hector, A., Inchausti, P., Lavorel, S., ... & Wardle, D. A. (2005). Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. *Ecological monographs*, *75*(1), 3-35.

Jackson, R. B., Lajtha, K., Crow, S. E., Hugelius, G., Kramer, M. G., & Piñeiro, G. (2017). *The ecology of soil carbon: pools, vulnerabilities, and biotic and abiotic controls*. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, *48*, 419-445.

Jakobsen, S. & Pedersen, B. (red.) (2020): *Naturindeks for Norge 2020. Tilstand og utvikling for biologisk mangfold.* NINA Rapport 1886. Norsk institutt for naturforskning.

Johnson, J. F., Allmaras, R. R., & Reicosky, D. C. (2006). *Estimating source carbon from crop residues, roots and rhizodeposits using the national grain-yield database. Agronomy journal*, *98*(3), 622-636.

Jordal, J.B. (2009): *Kartlegging av naturtyper i Oppdal kommune i 2008, med hovedvekt på Gjevilvassdalen.* Rapport J. B. Jordal nr. 2-2009

Jordal, J.B. (2010): *Kartlegging av naturtyper i Oppdal kommune i 2009, med hovedvekt på Kinnpiken-Grytdalen og Vinstradalen.* Rapport J. B. Jordal nr. 2-2010

Jordal, J.B. (2016): *Skjøtselsplan for Vinstradalen, Loslia og Medlia 2017-2021.* Rapport J.B. Jordal nr. 6 – 2016

Jordal, J.B. (2017): *Plan for buskrydding i kulturlandskapet utenfor verneområdene i Vinstradalen, Oppdal kommune.* Rapport J.B.Jordal nr. 8 – 2017

Jordal, J.B. (2019): *Skjøtselsplaner for svartkurle.* Miljøfaglig utredning

Jordal, J.B. & Gaarder, G. (2005): *Kartlegging av naturtyper i Oppdal kommune.* Miljøfaglig Utredning Rapport 2005:66

Kang, X., Hao, Y., Cui, X., Chen, H., Li, C., Tian, J., Kardol, P., Zhong, L., Wang, J. & Y. Wang. (2013): Effects of grazing on CO_2 balance in a semiarid steppe: field observations and modeling. J Soils Sediments 13:1012–1023.

Langmo, S.H.L. & Oldervik, F. (2019): *Skjøtselsplaner for slåttemark*. Bioreg AS

Lezama & Paruelo (2016): *Disentangling grazing effects: trampling, defoliationand urine deposition.* Applied Vegetation Science19 (2016) pp 557–566.

Meld. St. 13 (2020-2021): *Klimaplan for 2021–2030*.

Meld. St. 14 (2020-2021): *Perspektivmeldingen 2021*

Meld. St. 11, (2016-2017); *Endring og utvikling, En fremtidsrettet jordbruksproduksjon*, s. 30

Mipam T-D, Zhong L-L, Liu J-Q, Miehe G and Tian L-M (2019) *Productive Overcompensation of Alpine Meadows in Response to Yak Grazing in the Eastern Qinghai-Tibet Plateau*. Front. Plant Sci. 10:925. doi: 10.3389/fpls.2019.00925

Mittenzwei, Klaus (2022): *Langsiktige effekter av økt budsjettstøtte til norsk jordbruk*. Ruralis, notat 5/2022

Mondière A., Corson, M.S., Morel, L. and van der Werf, H. M.G. (2021) *Agricultural rewilding : a prospect for livestock systems*, https://doi.org/10.32942/osf.io/mv6dn

Natur Og Samfunn AS (2022): *Naturtypekartlegging NiN 2019*

Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L. & Kvamme, M. (red.) (1999): *Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker.* Landbruksforlaget.

NOU 2018: 11: *Ny fjellov*

NOU 2013: 10: *Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester*

Olff, H. & Ritchie, M.E. (1998): *Effects of herbivores on grassland plant diversity.* Trends in Ecology and Evolution 13: 261-265

Olsen, Y. S., Dausse, A., Garbutt, A., Ford, H., Thomas, D. N., & Jones, D. L. (2011). *Cattle grazing drives nitrogen and carbon cycling in a temperate salt marsh*. *Soil Biology and Biochemistry*, *43*(3), 531-541.

Peichl, M., Carton, O. & G. Kiely. (2012): *Management and climate effects on carbon dioxide and energy exchanges in a maritime grassland. Agriculture,* Ecosystems and Environment 158:132– 146

Provenza, F.D., Meuret, M. & Gregorini, P. (2015): *Our landscapes, our livestock, ourselves: Restoring broken linkages among plants, herbivores, and humans with diets that nourish and satiate.* Appetite **2015**, 95, 500–519

Prommer J., Walker, T.W.N., Wanek, W., Braun, J., Zezula, D., Hu, Y., Hofhansl, F. & A. Richter. (2019): *Increased microbial growth, biomass, and turnover drive soil organic carbon accumulation at higher plant diversity.* Glob Change Biol. 1–13. DOI: 10.1111/gcb.14777

Pulungan, M.A., Suzuki, S., Gavina, M.K.A., Tubay, J.M., Ito, H., Nii, M., Ichinose, G., Okabe, T., Ishida, A., Shiyomi, M., Togashi, T., Yoshimura, J. & Morita, S. (2019): *Grazing enhances species diversity in grassland communities.* Scientific Reports volume 9, Article number: 11201 (2019)

Rasse DP, Rumpel C, Dignac MF. (2005): *Is soil carbon mostly root carbon? Mechanisms for a specific stabilisation.* Plant and Soil 269:341–356.

Rekdal, Y. & Angeloff, M. (2015): *Vegetasjon og beite i Oppdal østfjell. Rapport frå vegetasjonskartlegging i Oppdal kommune.* Norsk institutt for skog og landskap Rapport 10/2015

Resultatkontrollen, (2022*): Budsjettenmda for jordbruket*, NIBIO 2022

Retallack, G.J. 2013. *Global Cooling by Grassland Soils of the Geological Past and Near Future*.

Riksrevisjonen (2010): *Undersøkelse av måloppnåelse og styring i jordbruket*. Dokument 3:12 (2009–2010) / Offentliggjort 12.08.2010

Rui, X. & W Xiuqin (2016): *Effects of grazing intensity on soil organic carbon of rangelands in Xilin Gol League, Inner Mongolia, China*. J. Geogr. Sci. 26(11): 1550-1560

Saugier, B., Roy, J. & H.A. Mooney. (2001*): Estimations of Global Terrestrial Productivity: Converging toward a Single Number?* Chapter 23 in: Terrestrial Global Productivity: Physiological Ecology. Pages 543-557. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-505290-0.X5000-5

Silveira, L., P. Gamazo, J. Alonso, and L. Martínez, (2016*): Effects of afforestation on groundwater recharge and water budgets in the western region of Uruguay*. Hydrol. Process. 30:3596–3608, doi:10.1002/hyp.10952.

Shi, X. M., Li, X. G., Li, C. T., Zhao, Y., Shang, Z. H., & Ma, Q. (2013). *Grazing exclusion decreases soil organic C storage at an alpine grassland of the Qinghai–Tibetan Plateau*. *Ecological Engineering*, *57*, 183-187.

Sosa-Hernández, M.A., Leifheit, E.F., Ingraffia, R. & Rillig, M.C. (2019): *Subsoil Arbuscular Mycorrhizal Fungi for Sustainability and Climate-Smart Agriculture: A Solution Right Under Our Feet?* Frontiers in Microbiology 10.

Spengler, Anet (2020): *Grassland and grazers - What Swiss mountain farming does for the environment* FiBL Study. Research Institute of Organic Agriculture, FiBL | Ackerstrasse 113 | postal box 219 5070 Frick | Switzerland | Tel +41 62 865 72 72 | info.suisse@fibl.org | www.fibl.org

Sun, G., Zhu-Barker, X., Chen, D., Liu, L., Zhang, N., Shi, C., He, L. & Y. Lei. (2017): *Responses of root exudation and nutrient cycling to grazing intensities and recovery practices in an alpine meadow: An implication for pasture management.* Plant Soil 416:515–525 DOI 10.1007/s11104-017-3236-7

Sørensen, M. V., Graae, B. J., Hagen, D., Enquist, B. J., Nystuen, K. O., & Strimbeck, R. (2018): *Experimental herbivore exclusion, shrub introduction, and carbon sequestration in alpine plant communities*. *BMC ecology*, *18*, 1-12.

Teague, R., & Kreuter, U. (2020): *Managing grazing to restore soil health, ecosystem function, and ecosystem services*. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 157.

Teague, W. R., Dowhower, S. L., Baker, S. A., Haile, N., DeLaune, P. B., and Conover, D. M. (2011): *Grazing management impacts on vegetation, soil biota and soil chemical, physical and hydrological properties in tall grass prairie.* Agric. Ecosyst. Environ. 141, 310–322. doi: 10.1016/j.agee.2011.03.009

Teague, W. R., Apfelbaum, S., Lal, R., Kreuter, U. P., Rowntree, J., Davies, C. A., et al. (2016). *The role of ruminants in reducing agriculture's carbon footprint in North America*. J. Soil Water Cons. 71, 156–164. doi: 10.2489/jswc.71.2.156

Thompson, L., Rowntree, J., Windisch, W., Waters, S. M., Shalloo, L., & Manzano, P. (2023): *Ecosystem management using livestock: embracing diversity and respecting ecological principles*. *Animal Frontiers*, *13*(2), 28-34.

Tonn, B., Densing, E.M., Gabler, J. & J. Isselstein (2018): *Grazing-induced patchiness, not grazing intensity, drives plant diversity in European low-input pastures.* J Appl Ecol. 56:1624–1636.

Wang, X., B. G. McConkey, A. J. VandenBygaart, J. Fan, A. Iwaasa, M. Schellenberg. (2016*): Grazing improves C and N cycling in the Northern Great Plains: a meta-analysis*. Nature Scientific Reports 6:33190.

White R., Murray S., Rohweder M. (2000): *Pilot Analysis of Global Ecosystems (PAGE): Grassland Ecosystems.* World Resources Institute, Washington, DC.

Wilson, C. H., Strickland, M. S., Hutchings, J. A., Bianchi, T. S. S. L. Flory. (2018): *Grazing enhances. belowground carbon allocation, microbial biomass, and soil carbon in a subtropical grassland*. Glob Change Biol. 24:2997–3009.

Yang, Y., Tilman, D., Furey, G. & C. Lehman. (2019): *Soil carbon sequestration accelerated by restoration of grassland biodiversity*. Nature Communications 10:718|https://doi.org/10.1038/s41467-019-08636-w

Zhang, Z., Ma, L., Yang, X., Zhang, Q., She, Y., Chang, T., ... & Zhao, X. (2022): *Biodiversity and Ecosystem Function under Simulated Gradient Warming and Grazing*. *Plants*, *11*(11), 1428.

Ziter, C., and MacDougall, A. S., 2013. *Nutrients and defoliation increase soil carbon inputs in grassland*. Ecology, 94(1):106-116.

Vedlegg

Vedlegg 1 Naturmangfoldplan for Oppdal
Vedlegg 2 Oppdal profilene

KOMMUNEDELPLAN FOR NATURMANGFOLD

Oppdal kommune 2023-2033

Arbeidsgruppas forslag, 13.04.2023

OPPDAL KOMMUNE

plankontoret

Oppdragsnavn:	*Kommunedelplan for naturmangfold, 2023-2033*
Oppdragsgiver:	*Oppdal kommune*
Dato utarbeidet:	*Arbeidsgruppas utkast, 13.04.2023*
Utarbeidet av:	*Plankontoret v/Audhild Bjerke, layout av Nataliya Sikora og Audhild Bjerke*
Kontrollert av:	*Arbeidsgruppa for naturmangfoldplan, Oppdal kommune*

Grønnfink på rogn. Foto: Vegard Antonsen

Forside: Den prioriterte arten svartkurle er en svært sjelden orkide. Oppdal har 14 lokaliteter og er en av de viktigste kommunene i Norge for arten. Foto: Per Willy Bøe.

INNHOLD

BAKGRUNN 6
- Mål for planen 6
- Hva er naturmangfold 7
- Planverk, lover og avtaler 8
- Forhold til andre planer i kommunen 9
- Omfang og avgrensning 10
- Organisering og medvirkning 11

NATURMANGFOLDET I OPPDAL 12
- Verneområder 14
- Ferskvann og flommark med kantsoner 16
- Myr 18
- Fjell 20
- Skog 21
- Kulturlandskap 24
- Naturmangfold i sentrums- og boligområder 27
- Dyreliv 28
- Arter som er særpreget for Oppdal 33
- Fugler 37
- Pollinerende insekter 42

UTFORDRINGER OG TRUSLER 44
- Nasjonale og globale utfordringer 44
- Arealendringer i Oppdal 45
- Friluftsliv og bruk av naturområder 47
- Fremmede arter i Oppdal 48
- Vannpåvirkning og forurensning 50
- Klimaendringer 52

HANDLINGSPLAN 53
- Tiltak 54
- Ordliste 59

Tårnfalkunger. Foto: ***Kjell Horvli***

Separate vedlegg følger med planen:
Vedlegg 1: Oversikt over kartlegginger og rapporter om naturmangfold gjenomført i Oppdal kommune.
Vedlegg 2: Oversikt over innsynsløsninger for naturmangfold, per 09.03.2023.

BAKGRUNN

Mål for planen

Naturmiljøet er vårt livsgrunnlag. Et rikt naturmangfold gir mer robuste økosystem, noe som gjør oss bedre i stand til å dempe framtidige naturfarer, og kan være avbøtende mot klimaendringer. Naturen gir oss mat, medisiner, renser luften, renser vannet, bryter ned avfall og er en viktig arena for rekreasjon og opplevelser. I tillegg har naturen en egenverdi – vi mennesker deler kommunen med tusenvis av andre arter.

For å opprettholde naturens evne til å utføre alle disse oppgavene og for at man skal kunne glede seg over det naturen har å by på av opplevelser og egenverdi, er det avgjørende at bruken av naturen er bærekraftig og at den forvaltes godt.

Miljødirektoratet har gitt Oppdal kommune tilskudd til *«å utarbeide en egen kommunedelplan for naturmangfold som et virkemiddel for å sette naturmangfoldet på den lokalpolitiske dagsorden og etablere en lokal forankring og medvirkning i utvelgelsen av viktige naturområder i kommunen. Planen skal være utformet som en tematisk kommunedelplan».*

Naturmangfoldplanen skal gi et bedre kunnskapsgrunnlag for å gjøre gode og bærekraftige valg for arealbruk og utbyggingstiltak i kommunen. Kunnskapsgrunnlaget vil derfor bli særlig viktig ved rulleringen av kommuneplanens arealdel. Dette vil samtidig øke kompetansen om forvaltning av natur både blant politikere og internt i administrasjonen.

Planarbeidet skal også samle informasjon om naturmangfold som er kjent for innbyggere, men som ikke er kartfestet. Det er samtidig et mål å utløse engasjement rundt og eierskap til naturverdiene i kommunen.

Planen skal være både et håndterbart og nyttig hverdagsverktøy for forvaltningen, samtidig som det er lett tilgjengelig for innbyggere, utbyggere og andre interesserte.

Sommerfuglen gulflekksmyger på storstorkenebb.
Foto: Per Willy Bøe.

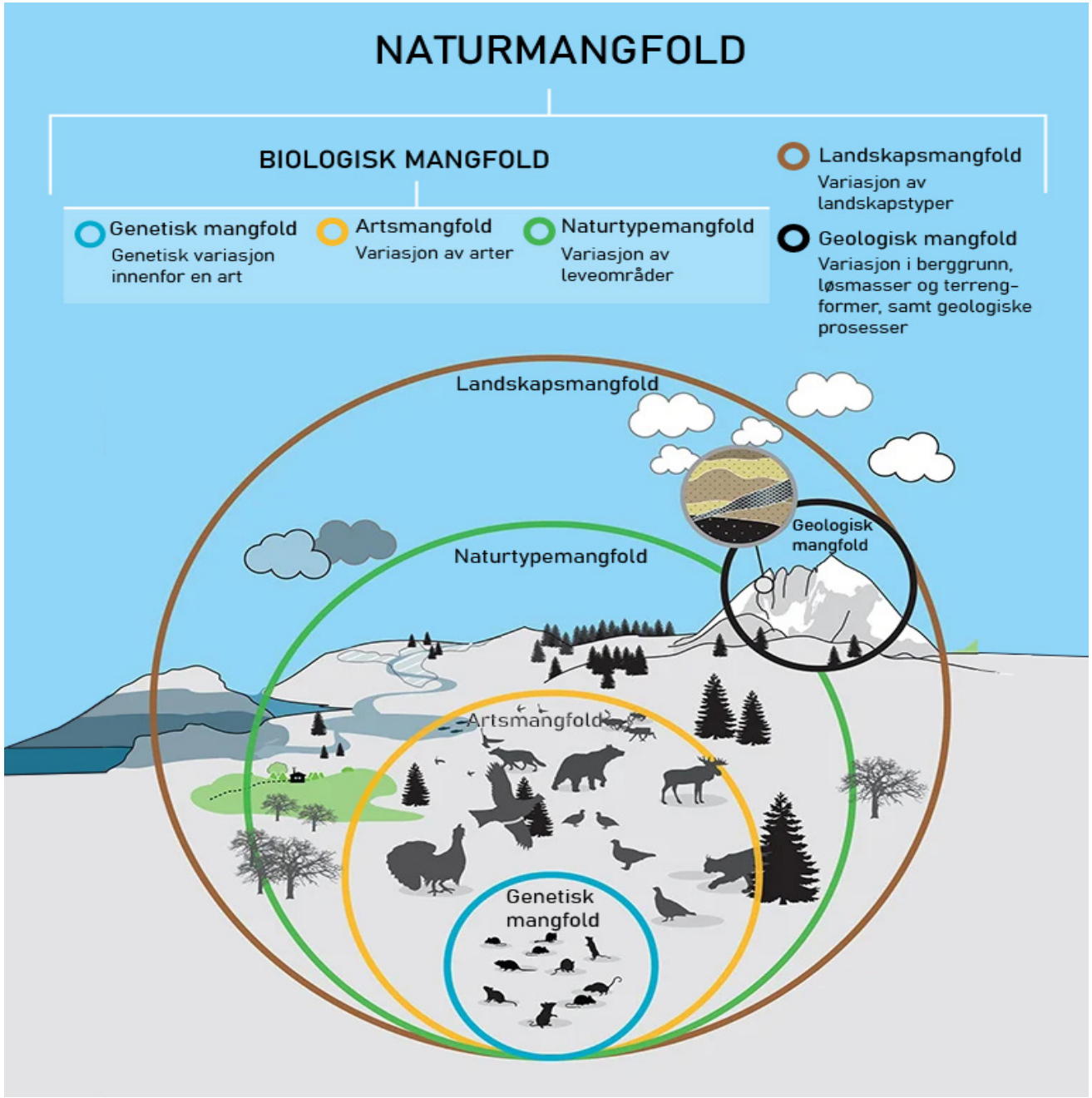
Hva er naturmangfold

Naturmangfold omfatter *«biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold, som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskers påvirkning»* (Naturmangfoldloven §3 i).

Kulturlandskap er eksempel på menneskepåvirket natur som i seg selv er et viktige økosystem, men også et svært viktig leveområde for mange arter, og er derfor en viktig del av naturmangfoldet.

Landskap og geologi inngår i naturmangfoldet der det er relevant for økosystemene, for eksempel som elvekløfter, våtmarksområder og som variasjon av kalkinnhold i berggrunnen.

I praktisk forvaltning er det særlig arter og naturtyper som man forholder seg til.



Figuren viser hva naturmangfold omfatter. Kilde: St.meld 14 (2015-16)

Planverk, lover og avtaler

I desember 2022 ble FNs naturavtale inngått i Montreal med mål å stanse og reversere naturtapet, og gi oss mer natur. Minst 30 % av land og hav skal være under bevaring, eller vern innen 2030. Den nye naturavtalen vil bli fulgt opp nasjonalt med en ny handlingsplan i form av en stortingsmelding i 2024.

Ny stortingsmelding vil erstatte den gjeldende «Natur for livet» – Norsk handlingsplan for naturmangfold (Meld. St. 14 (2015 – 2016). Et av innsatsområdene her er å styrke kommunenes arbeid med naturmangfold. En kommunedelplan er et nyttig verktøy for å oppnå målene, og arbeidet vil åpne for bred deltakelse og politiske diskusjoner om mål og prioriteringer knyttet til temaet.

Naturmangfoldloven er en sektorovergripende lov som gir vurderingsplikt ved alle tiltak som kan påvirke naturmangfoldet. Den gjelder for alle (fra enkeltpersoner til staten) og for alle tiltak som berører naturen.

Plan- og bygningsloven (PBL) er det mest sentrale lovverket for å styre arealbruken i kommunen. Loven skal sikre en samordning og vurdere samfunnsinteresser opp mot hverandre. PBL er slik sett den sterkeste klima- og miljøloven vi har i Norge. Det er imidlertid avgjørende at miljøhensynene prioriteres og ivaretas i lokalpolitiske vedtak. Selv om det vedtas tiltak for bevaring av naturmangfoldet i Oppdal gjennom kommunedelplanen for naturmangfold, hjelper ikke dette mye dersom ikke det blir fulgt opp gjennom politiske beslutninger og prioriteringer.

Flere særlover har også stor betydning. Formålsparagrafene i skogbruksloven og jordloven framhever viktigheten av hensyn til miljø og naturmangfold innen de to sektorene. PEFC-standarden (krav til bærekraftig skogbruk) er også et viktig verktøy som skogbruket forholder seg til.

Vannressursloven har bestemmelser om kantvegetasjonen langs vassdrag, mens miljøinformasjonsloven stiller krav til at kommuner skal ha tilstrekkelig miljøinformasjon til å utføre sine oppgaver og at denne informasjonen skal være offentlig tilgjengelig.

Motorferdselloven styrer motorferdsel i utmark som igjen kan forårsake forstyrrelser på sårbar natur og dyreliv. Andre viktige sektorlover med tilhørende forskrifter er kulturminneloven, laks –og innlandsfiskeloven og viltloven.

Fossekall, Norges nasjonalfugl. Foto: Vegard Antonsen

Forhold til andre planer i kommunen

FN‘s bærekraftsmål skal være en premissgiver for all planlegging i Oppdal kommune (Planstrategi 2020-23). Dette betyr at miljømessig bærekraft og naturgrunnlaget vårt skal ivaretas for kommende generasjoner. Naturen skal forvaltes slik at planter og dyr som finnes naturlig sikres i levedyktige bestander. Variasjonen av naturtyper, landskap og geologi skal opprettholdes.

Oppdal kommune har tidligere vedtatt ulike planer som påvirker forvaltningen av naturmangfoldet. Størst innvirkning har kommuneplanens arealdel, som angir hvordan arealene i kommunen kan brukes, og hva som kan bygges ut. Planen skal revideres i 2023/24 og kommunedelplan for naturmangfold utarbeides i forkant av denne.

Som et bindeledd mellom de overordnede samfunnsmålene og forvaltningen av arealene, skal samfunnsdelen ha en arealstrategi. Her vil det bli lagt føringer av betydning for naturmangfoldet. Næringslivet i Oppdal arbeider også i 2023 med en besøksstrategi som er en felles plan for hvordan man forvalter besøket i kommunen. En besøksstrategi tar hensyn til natur, landskap, miljø, lokalsamfunn og lokal kultur, samtidig som den gir grunnlag for sunn næringsdrift og lokal verdiskaping.

Andre temaplaner som kommunen har vedtatt og som er særlig relevante for naturmangfoldet er:

- Kulturminneplan 2021-2030 (2020)
- Tiltaksdel til klima- og energiplan med klimabudsjett 2022 (2021)
- Klima- og energiplan 2019-2030 (2019)
- Klimatilpasning del 1-4 (2021)
- Sti- og løypeplan (2018)
- Landbruksplan - ny er under arbeid (2023)

Svartspetten er en av de 8 spetteartene som finnes i Oppdal. Foto: Per Willy Bøe

Omfang og avgrensning

Planen gir en overordnet beskrivelse av naturverdiene, bygd på eksisterende kunnskap om naturmangfoldet i Oppdal. Dette er ikke et fullstendig oppslagsverk over det totale naturmangfoldet vi finner i Oppdal, det hadde gjort planen altfor omfattende.

Det er vektlagt viktige naturtyper, da disse også er leveområder for en rekke ulike arter, også rødlistearter. Enkelte viktige naturtyper er særpreget for Oppdal og som vi særlig ønsker å ivareta, som slåttemark og naturbeitemark.

Viktige arter og artsgrupper er også omtalt. Dette kan være både truete arter, arter som er spesielle for kommunen eller som bare finnes akkurat her (endemiske arter). Andre er grunnsteiner i naturtyper og økosystemer, som pollinerende insekter. Tilstanden til artene er da ofte beskrivende for tilstanden til leveområdene og naturen. Enkelte arter i Oppdal har vi også et spesielt nasjonalt eller internasjonalt ansvar for, som villrein, fjellrev og villaks.

Vi har også kartlagt behov for mer kunnskap om naturmangfoldet. Dette baseres på en sammenstilling av tidligere kartlegginger, innspill fra fagpersoner og lokalkunnskap. Det vernete arealet har ikke så stort fokus i planen, da det allerede er underlagt egne vernebestemmelser.

Kartlegging er en kontinuerlig prosess, da naturmangfoldet ikke er konstant, men i stadig endring, og vi vil aldri kunne kjenne til det fullstendige naturmangfoldet i kommunen. En vil derfor ha behov for oppdatering av kunnskap. Naturmangfoldet i Oppdal kommune har blitt kartlagt i mange ulike sammenhenger over lang tid, og særlig de siste 20-30 årene. Dette er gjennomført fordi offentlige myndigheter ønsker å bedre kunnskapen om naturmangfoldet, på grunn av konkrete utredningskrav, eller på initiativ av privatpersoner og organisasjoner ut fra ulike egne motiver (egen forskning mv.) En oversikt over kartlegginger og rapporter om naturmangfold gjennomført i Oppdal kommune finnes som vedlegg.

Mye av kunnskapen om naturmangfoldet i kommunen ble oppsummert i den første kommunale naturtypekartleggingen (Jordal og Gaarder 2005). Arbeidet ble fulgt opp med kompletterende kartlegginger i 2006-2009, og 2012, samt en gjennomgang av rødlisteartene i Oppdal i 2007. DN-håndbok nr. 13 ble første gang utgitt i 1999, og viser hvordan en skal identifisere og kartlegge naturtyper som er spesielt viktige for biologisk mangfold. I 2015 ble Natur i Norge (NiN) innført som et nytt system. Alle disse registrerte naturtypene, etter begge metodikkene, er å finne i Naturbase, under miljødirektoratets nettsider.

Samtidig har skogbruket kartlagt en del av produktiv skog i sitt eget system, Miljøregistrering i skog (MiS). Dette ble senest gjort i 2022 i Oppdal, i forbindelse med nye skogbruksplaner i deler av kommunen.

Utfordringen med MiS er at viktige naturverdier i uproduktiv skog faller utenom disse registreringene. Av det produktive skogarealet er bare rundt en tredjedel MiS-registrert. MiS-registreringene blir nå gjort etter NiN-systemet (Natur i Norge).
Det er også mye kunnskap som er framskaffet av privatpersoner og foreninger. I Artsdatabanken sin nettportal Artskart, er det godt over 250 000 artsobservasjoner fra Oppdal kommune. De fleste av disse er lagt inn av privatpersoner på eget initiativ og basert på observasjoner på fritiden. Antall artsobservasjoner kan få en overvekt i enkelte områder sammenlignet med andre, ut fra områdets tilgjengelighet, renommé blant ivrige artsobservatører etc.

Over tid har det, som beskrevet over, blitt brukt ulike metoder for både kartlegging av natur og verdsetting. Det er derfor krevende å skulle sammenstille dette i en ensartet kartframstilling. Det er derfor valgt å bruke de eksisterende basene som finnes i regi av Miljødirektoratet, Naturbase. Her kan ulike kartlag skrus av og på for å synliggjøre de forskjellige datasettene og verdien de representerer. Disse kartlagene finnes tilgjengelig på kommunens nettsider og kartinnsynsløsning. I tillegg er viltkart for Oppdal tilgengelig i kommunekartet. Sensitive artsdata, som hekkeplass for noen trua arter, er kun tilgjengelig for noen av kommunens saksbehandlere.

På sikt må det vurderes å sammenstille alle dataene i et eget kart for Oppdal, men utfordringen blir å gjøre dette lesbart. Ved å forenkle risikerer en også å miste verdifull kunnskap.

Sidensvansen streifer ofte rundt i flokker på jakt etter mat, for eksempel, rognbær. Foto: Vegard Antonsen

Organisering og medvirkning

Planprogram for kommunedelplan for naturmangfold ble vedtatt i kommunestyret 18.11.2021. Arbeidsgruppen har bestått av rådgivere innen miljø, landbruk, skog og arealplanlegging. Andre enheter har blitt trukket inn ved behov. Plankontoret har vært sekretariat.

Det kom inn flere uttalelser med verdifulle opplysninger gjennom høring og offentlig ettersyn av planprogrammet for naturmangfoldplanen.
I tillegg har ressurspersoner med stor lokalkunnskap om fugler, insekter, villrein, skog, botanikk, geologi mv. bidratt med oppdatert kunnskap.

Aktuelle organisasjoner og enkeltpersoner med god kunnskap om det lokale naturmangfoldet har blitt invitert både til arbeidsgruppemøter og åpne temamøter. Det ble også åpnet for å komme med skriftlige og muntlige innspill utenom møtene.

Det har også vært arbeidsmøter med Sunndal kommune for felles utfordringer over kommunegrensa. Parallelt med arbeidet har det vært oppstart av revidering av landbruksplan med felles orienteringsmøter rundt om i bygda med tema naturmangfold i landbruket.

For å involvere barn og unge spesielt, har det blitt arrangert konkurranse om å finne den største (høyeste) maurtua i Oppdal og treet med flest hakkespetthull. Flere artikler om naturmangfold har vært på trykk i lokalavisa OPP, som et bidrag til å øke kunnskapsgrunnlaget.

NATURMANGFOLDET I OPPDAL

Oppdal har et svært variert naturgrunnlag, som også gjenspeiles i et uvanlig stort biologisk mangfold. Vi har kalkrike fjellområder med sjeldne planter, rikmyrer og våtmarksområder, kulturlandskap med slåttemark, naturbeitemark, hagemark og skogsbeiter, og spesielle skogsmiljøer som kalkskog, bekkekløfter, gammel lauvskog og gammelskog med furu.

Flere av disse naturtypene er av stor betydning i nasjonal målestokk. Oppdal har blant annet store arealer med kulturlandskap av nasjonal verdi.

Berggrunnen er i stor grad avgjørende for jordsmonnet og er grunnlaget for vegetasjonen vi finner i kommunen.

Oppdal kommune er dominert av grunnfjell i sør og vestre deler av kommunen. Dette er bergarter som forvitrer sakte og er rimelig næringsfattige. I øst og spredt i enkelte områder ellers i kommunen finner en mer kalkrik berggrunn og løsmasser som danner grunnlag for rikere artsforekomster.

Det er registrert en rekke lokalt viktige, viktige og svært viktige naturtyper i Oppdal. Per 23.1.2023 er det kartlagt 505 naturtypelokaliteter etter DN-håndbok 13 og 611 naturtypelokaliteter etter NiN. Det er flest registrerte naturtyper innen kulturlandskap og beitemark. Disse områdene er potensielt meget artsrike og har derfor blitt grundigere kartlagt enn andre.

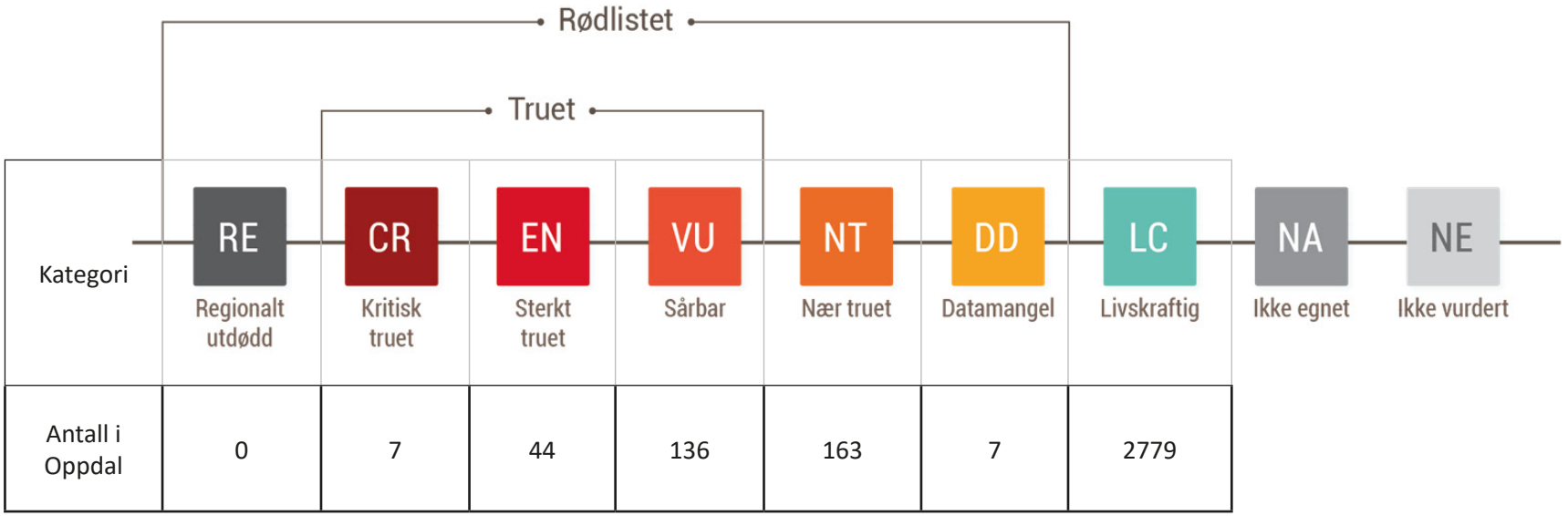
Landbruket har lange tradisjoner i kommunen med seterdrift og utmarkslått og -beite. Dette preger i stor grad natur- og kulturlandskapet og har påvirkning på det rike naturmangfoldet vi har i kommunen i dag.

Norsk rødliste for arter er en oversikt over arter som er vurdert å ha en risiko for å dø ut i Norge. Oppdal har et høyt antall rødlistearter til å være så langt mot nord og ligge så høyt over havet, der 77 % av kommunens areal ligger høyere enn 900 meter over havet (SSB, tabell 01404).

Ny rødliste for arter ble publisert i 2021 (Artsdatabanken 06.08.2021). Mellom 2010 og 2021 er det observert 2762 ulike arter i Oppdal kommune. Det er registrert over 187 truede arter (kritisk truet CR, sterkt truet EN og sårbar VU) og 163 nært truet NT i oppdalsnaturen. Oppdal har flest rødlistearter knyttet til skog, jordbrukslandskap og fjell.

	Areal, km2	Prosent
Åpen fastmark	1 392,5	61,2 %
Skog	365,0	16,1 %
Bart fjell, grus og blokkmark	213,7	9,4 %
Åpen myr	117,1	5,1 %
Jordbruksareal	78,2	3,4 %
Ferskvann	78,0	3,4 %
Bebygd	12,9	0,6 %
Transport, telekom., teknisk infrastr.	8,5	0,4 %
Varig snø, is og bre	3,5	0,2 %
Grønne områder, idrett og sport	4,7	0,2 %
Totalt	2 274,1	100 %

Tabellen viser hvilket areal som finnes i Oppdal (etter SSB tabell 09594, 1.2.2023).



Status for rødlista for Oppdal kommune, per 07.02.2023, basert på observasjoner fra 2010-2022

Det er naturlig at de største, og mest iøynefallende artene er de vi vet mest om. Blant pattedyr er det derfor dårligst kunnskap om flaggermus og smågnagere/spissmus. Også fugl finnes det etter hvert god oversikt over i Oppdal, med unntak av enkelte mindre fuglearter med tilhold i skog.

Kunnskapen om arter er også stor blant karplanter og moser i de kjente, kalkrike fjellområder sørøst i Oppdal, som rundt Kongsvoll, Knutshø og Vinstradalen (kjent blant botanikere), og er mer mangelfull for andre organismegrupper og geografiske områder.

Kunnskapen om mange organismegrupper i Oppdal er også svært dårlig. De artsgruppene som vi har minst kunnskap om er sopp, lav og virvelløse dyr som insekter, krepsdyr, bløtdyr og amfibier. Både blant sopp og insekter (tovinger, biller, vårfluer) kan det være mye uoppdaget. Også blant amfibier kan det finnes flere forekomster av småsalamander mellom sentrum og Fagerhaug, mens bløtdyr og landsnegl er lite undersøkt med unntak av Dovrefjell.

De naturtypene vi trenger mer kartlegging av, er kulturlandskap, myr, skog av alle slag og vassdrag under skoggrensa.

Verneområder

Rundt 55 % av kommunens areal på 2274 km^2 er vernet. Størst er Dovrefjell – Sunndalsfjella nasjonalpark med landskapsvernområder rundt. Verneområdene i Oppdal med verneformålene er listet opp i tabellen under.

Type vern	Nasjonalpark	Landskaps-vernområde	Landskaps-vernområde	Landskaps-vernområde	Landskaps-vernområde
Natur-vernområde	**Dovrefjell – Sunndalsfjella**	**Hjerkinn/Kongsvoll/ Drivdalen**	**Knutshø**	**Åmotsdalen**	**Åmotan – Grøvudalen**
Viktigste verneformål	Et stort, sammenhengende og villmarkspreget naturområde med særegne og representative økosystemer og landskap. Høyfjellsøkosystem der villrein, jerv fjellrev, kongeørn og ravn har en nøkkelrolle. Rik fjellflora med mange endemiske fjellplanter.	Viktig natur- og kulturlandskap som binder sammen Dovrefjell-Sunndalsfjella nasjonalpark.	Sammenhengende høgfjellsområde med leve-områdene til villreinen i Knutshø, og et særpreget natur- og kulturlandskap med tilhørende planteliv, dyreliv, landskapsformer og kulturmiljø.	En artsrik og frodig, veiløs fjelldal med et vakkert kulturlandskap formet av setervirksomhet og beiting.	Omfatter et lite område i Dindalen. Seterdaler med kulturminner etter fangst, jord- og beitebruk. Viktige leveområder for villrein og dalbunner med rike plantesamfunn.

VASSDRAGSVERN

Oppdal har tre verna vassdrag. Det største er øvre del av Drivavassdraget, som er vernet til samløpet med Skjørdøla. Driva har for øvrig status som nasjonalt laksevassdrag.

Langvella og deler av Toåa ligger også i Oppdal. Hensikten med vernet er å sikre helhetlige nedbørfelt med sin dynamikk og variasjon fra fjell til fjord. Vernet gjelder først og fremst mot vannkraftutbyg-ging, men verneverdiene skal også tas hensyn til ved andre inngrep.

Oppdal kommune forvalter verneverdiene i tråd med de rikspolitiske retningslinjene for verna vassdrag.

Landskaps-vernområde	Naturreservat	Naturreservat	Naturreservat	Naturreservat	Naturreservat	Type vern
Trollheimen Ligger i klimaskillet mellom kyst og innland, med stor variasjon i landskapsformer, naturtyper og en rik og spesiell flora.	**Minilldalsmyrene** Et stort og særegent myrområde med spesiell flora og et rikt fugleliv, omsluttet av Trollheimen landskapsvernområde.	**Flåman** Ligger øverst i Einunndalen ved Knutshø landskaps-vernområde. Et særpreget landskap og et naturhistorisk interessant område med viktige kvartærgeologiske formelementer.	**Gråura** En av de aller største, mest varierte og verdifulle elvekløftene i Norge. Urskogspreget skog. Mange truete, sjeldne og sårbare arter, både fugler, høyere planter, moser, lav og sopp.	**Nordre Snøfjelltjørn** Viktig hekkelokalitet for vannfugl med tilknytning til høgfjellet.	**Småvollen** Ligger på grensa mellom Sunndal og Oppdal før Gråura. Botanisk verdfullt område.	Natur-vernområde Viktigste verneformål

Ferskvann og flommark med kantsoner

Ferskvann som elver, bekker og innsjøer utgjør sentrale og viktige elementer i Oppdalsnaturen, men de fleste er næringsfattige og nokså artsfattig. Det største vassdraget er Drivavassdraget med sideelver som er viktig for laks og sjøørret.

Alle vannforekomstene i Oppdal kartlagt og klassifisert, der hovedmålet etter vannforskriften er at alt vann skal ha god økologisk tilstand. Mer om Driva, vanntilstand og bekjempelse av lakseparasitten Gyrodactylus salaris, kan du lese på side 32 og 50.

Det finnes flere tjern, innsjøer, våtmark og myrområder i skogsområdene mellom sentrum og Fagerhaug. Mange er naturlige fisketomme på grunn av spredningshindre eller uegnete forhold for reproduksjon, som Elgtjønna og Stortjønna. I denne type tjern finnes større arter av spesialiserte bunndyr og dyreplankton som ikke kan leve i tjern hvor det finnes fisk. Flere av artene er trua eller sårbare, og naturtypen er sjelden i resten av Europa.

I de samme områdene finnes også kroksjøer og flomdammer (sør-vest for Revmoen, Tritjønning og Mynttjønna) som alle har et rikt utvalg plantearter, vadere, andefugl og øyenstikkere mv. Slike kroksjøer med sumpområder rundt finnes også i Gisna.

Flere fuglearter bruker åpne vannflater og områdene rundt både som rasteplass i forbindelse med trekk og /eller hekkelokalitet. Det er registrert horndykker (VU) i Halsethtjønna, sammen med en rekke andre vadere, måker, spetter og rovfugler. Liten salamander er også avhengig av at det finnes et intakt naturområde rundt dammene for overvintring.

Største trussel for disse lokalitetene er fiskeutsettinger. Det er også viktig å unngå hogst av den nærmeste skogen. I tillegg må det unngås igjenfylling, drenering, gjengroing, forurensing og forsøpling. Områdene har også en viktig klimafunksjon som magasinering av nedbør og flomdemper. Flere lokaliteter har eldre og mangelfull informasjon, og bør kartlegges nærmere.

Et av mange fjellvatn på Dovrefjell.

HVOR:
Naturtypene omfatter enkelte små, fisketomme dammer i Minilldalen og fra Oppdal sentrum og nordover mot Fagerhaug. Her finnes også kroksjøer/ flomdammer og meandrerende elvepartier (i Gisna og nord for Oppdal sentrum).

Flommark med elveører finnes godt utviklet langs deler av Driva der fallet er lite (Nestavollan, Granmo og Torvesøyan). En viktig fossesprøytsone registrert ved Vindøla ned mot utløpet i Driva og Svorundafallet.

KUNNSKAPSSTATUS:
Grus- og leveørene dårlig undersøkt, særlig med hensyn til insekter. Flere av dammene og kroksjøene har noe usikre og eldre observasjoner og bør undersøkes nærmere.

ØKOLOGISK FUNKSJON:
Viktig leveområde for en rekke rødlistearter. Generelt stort artsmangfold, flere spesialtilpassede arter innen planter og insekter. Hekke- og rasteplass for fugl.

TRUSLER:
Utsetting av fisk i naturlig fisketomme tjern, forurensning og forsøpling, avrenning fra jordbruk, hogst, kraftutbygging og flomforbygning.

AVBØTENDE TILTAK:
Restaurering av Driva (klor), bekjempe fremmedarter som pukkellaks og ørekyte, samt god forvaltning med bevaring av kantsoner, gjenåpne lukkede bekker med mer.

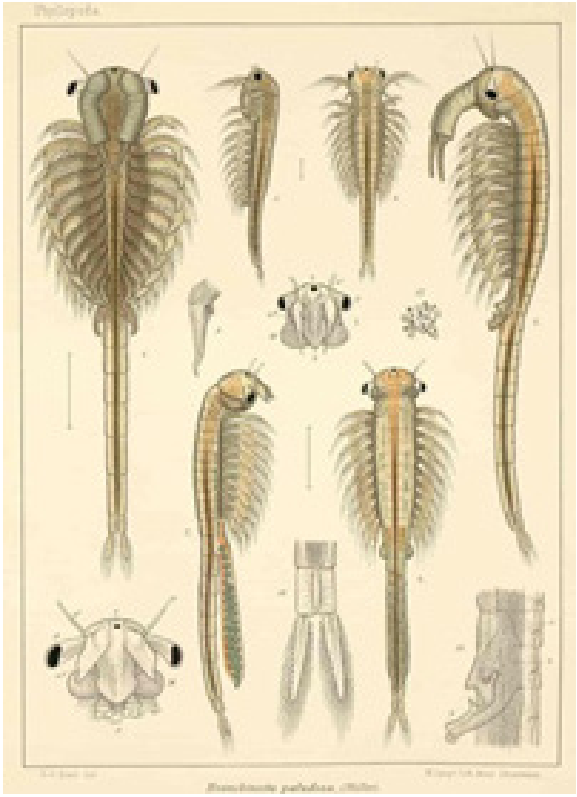
En annen viktig naturtype knyttet til ferskvann er elveører av sand og grus som jevnlig blir forstyrret av vann. Her vil som oftest vegetasjonen være glissen og ustabil på grunn av rennende vann, erosjon og sedimentering. Naturtypen er botanisk interessant med planter som fjellvalmue (EN), norsk malurt (NT) og klåved (NT). Dessuten forekommer spesialtilpassete mose-, sopp- og insektarter på elvesand. I Oppdal er noen rødlistete pionermoser kjent i slike miljø, som stadig utsettes for flom og masseflytting. Viktige lokaliteter finnes ved Torvesøyan, ved Gissingerbekkens utløp ved Granmo camping og på Nestavollan.

Fossesprøytsoner er en særegen naturtype med et rikt artsmangfold, særlig lav og moser. Storfallet i Vindøla ned mot Driva og Svorundafallet ved Klevgardan er verdifulle lokaliteter. Det er viktig at områdene forblir urørt, uten hogst.

Et velfungerende vassdrag har en godt utviklet kantsone med et variert og frodig vegetasjonsbelte og et rikt naturmangfold. Slike vassdrag er også viktige som spredningskorridorer og vandringsveier. I et framtidig klima med større nedbørsmengder og mer intensiv nedbør vil kantsoner bli enda viktigere som erosjons- og flomdemper langs vassdrag.

Til tross for gode intensjoner i lovverk og tilskuddsordninger, er kantsonene under stadig press. Etter Vannressursloven § 11 er det ikke tillatt å fjerne kantvegetasjon langs vassdrag med årsikker vannføring. Skjøtsel av kantvegetasjonen er tillatt, men det må ikke ødelegge den økologiske funksjonen kantsonen har. Alle tiltak i og ved vassdrag er søknadspliktige etter Lakse- og innlandsfiskeloven. Landbruket har også tilskuddsordninger (SMIL) som kan bidra til bevaring av kantsoner i kulturlandskapet. Det er et krav for å få arealtilskudd (produksjonstilskudd) og ha en vegetasjonssone på minst to meter mot vassdrag med årssikker vannføring. Denne kan ikke jordarbeides.

Trusler mot små vassdrag med kantsoner er uttørking som følge av grøfting av jord og skog. Andre trusler er bekkelukking, kanalisering, steinsetting, hogst av kantskog, forsøpling, ødeleggelse av kantsoner og generell forurensning.



Sydlig tusenbeinkreps er sterkt truet (EN) på rødlista. Den er kun registrert i fire dammer i Trollheimen. I Oppdal finnes den i Minnilldalen ved grensa til Rennebu i ei lita tjønn nord for Solhaugtjørna.

Trusler: Alle med interesser i området bør informeres, og særlig fiskeutsetting må unngås.

Myr

Myr er et landområde med fuktighetskrevende vegetasjon der produksjonen av organisk materiale er større enn nedbrytningen slik at det dannes torv. Areal blir klassifisert som myr etter en samlet vurdering av torvlag, vegetasjon og de naturlige dreneringsforholdene. Generelt skal torvlaget i myr være 30 cm tykt, men dette er ikke absolutte krav.

Viktige naturtyper av myr er i hovedsak koblet mot grad av urørthet, sjeldenhet, kontinuitetsmiljø og artsrikdom. Myrene med skogsområdene rundt er viktige rasteplasser for mange trekkfugler, spill- og hekkeplass for mange andre fuglearter som orrfugl, storfugl, enkeltbekkasin, trane og brushane (VU). De er også viktige beite- og jaktområder for fugl, rovfugl og vilt. Mange mindre synlige arter av insekter, moser og karplanter har myrområdene som sitt eneste leveområde. Myr inneholder også naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse som rikmyr (EN-NT), seminaturlig myr som slåttemyr og beitemyr (EN) og nedbørsmyr (NT).

I tillegg til betydning for naturmangfoldet har myrene stor betydning i forhold til vannmagasinering og klima. Myrene holder tilbake vann som bidrar til at bekker og elver i skog og kulturlandskapet ikke blir tørrlagte i perioder med lite nedbør. Dette gjør også at myrene kan ha en flomdempende effekt, som bare blir viktigere i årene framover med et våtere og villere klima.

Myrene har også en vesentlig renseeffekt på vannet på grunn av den lange oppholdstiden. Opphopning av planterester gjør myrene til et viktig karbonlager. Intakte myrer tar opp CO_2 fra lufta. Ødeleggelse av myr vil derfor bidra til store klimagassutslipp.

Myr utgjør totalt rundt 5 % av arealet i Oppdal (SSB tabell 09594), der over halvparten finnes over tregrensa. Myr har et spesielt vern da det regnes som en naturtype i tilbakegang. Det anslås at Norge har mistet en tredjedel av myrarealet på grunn av grøfting, oppdyrking og utbygging. I Oppdal ble det fra 50- til 90- tallet dyrket opp rundt 1000 dekar av Oppdalsmyrene sør for Fagerhaug.

Det har blitt strengere med inngrep i myr, senest med endringa nydyrkingsforskriften i 2020 som forbød nydyrking av myr, med muligheter for unntak (dispensasjon) der det er særlige behov i landbruket. Grøfting av myr i forbindelse med skogsdrift er i dag ikke tillatt ifølge skogstandarden. Det er også forbudt å grøfte myr for å plante skog. Dette følger av skogbrukslovens forskrift om bærekraftig skogbruk.

Bygging på myr er derimot fortsatt tillatt. I Oppdal viser arealregnskapet at fra 2010 til 2015 ble det dyrket opp 100 dekar myr, mens nær 10 dekar myr ble nedbygd. I vedtatte reguleringsplaner i Oppdal (bygge- og samferdselsformål) er det en rest innen kategorien myr og vann på over 50 dekar som ennå ikke er utbygd (Tiltaksdel til klima- og energiplan – med klimabudsjett 2022).

HVOR:
De største sammenhengende myrarealene finner vi i fjellskogbeltet i Trollheimen, Minilldalen, Nerskogen og Grytdalen, samt skogsområdene rundt Fagerhaug. Det meste er fattige nedbørsmyrtyper med næring kun fra regnvann (NT), eller med tilsig av næringsfattig jordvann.

Av rikmyrer (EN-NT) er det registrert over 60 lokaliteter spredt i kommunen, mens kulturpåvirket (seminaturlig) myr som er beitet og/eller slått (CR) har nær 30 registrerte lokaliteter. Vi finner rikmyr og seminaturlig myr blant annet rundt Ångardsvatnet i Storlidalen, Gjevilvassdalen, rundt Skarvatnet og Grytdalen.

KUNNSKAPSSTATUS:
Det trengs mer kartlegging av rikmyr og kulturpåvirket (seminaturlig) myr. Nedbørsmyrer finnes det antakelig flere av, også i skoglandskapet.

ØKOLOGISK FUNKSJON:
Særlig rikmyr og slåttemyr er viktige for artsmangfoldet, som leveområde for en rekke rødlistearter. Fattige myrtyper er ikke så artsrike, men har viktige funksjoner som karbonlager og flomdemper.

TRUSLER:
Nedbygging, drenering, manglende skjøtsel (slåttemyr) oppdyrking, skogplanting, torvstrøproduksjon og introduksjon av fremmede arter som busk- eller bergfuru og sitkagran. Forstyrrelser og motorisert ferdsel på barmark er også uheldig.

AVBØTENDE TILTAK:
Skjøtsel av slåttemyr. Forbud mot bygging på myr. Restaurering av myr.

De største sammenhengende myrarealene finner vi i fjellskogbeltet i Trollheimen, Minilldalen og Nerskogen, samt skogsområdene rundt Fagerhaug og sør for Driva ved Ålbu (Morka). Det meste er fattige myrtyper med næring kun fra regnvann (nedbørsmyr), eller med tilsig av næringsfattig jordvann.

Rikmyrer får tilsig av næringsrikt, kalkholdig vann som medfører stor artsrikdom, gjerne med orkideer og næringskrevende moser. Til sammen er det registrert over 60 lokaliteter i Oppdal av rike myrer (ulike kartleggingsmetode og inndeling). Sannsynligvis finnes det store mørketall, da det er begrenset areal som er kartlagt i Oppdal. Mange lokaliteter finnes i Gjevilvassdalen, rundt Ångardsvatnet i Storlidalen, rundt Skarvatnet, Grytdalen, Vinstradalen og noen spredte forekomster nord for sentrum mot Fagerhaug, i Åmotsdalen mv.

Et spesielt myrområde som vi deler med Rennebu kommune er Minilldalsmyrene naturvernområde. Myrområdet ligger omkring meandrene i Minilla, med gamle setervoller, vierkratt og løvskogslier. Området har et svært rikt fugleliv, særlig ender, vadere og rovfugl.

SLÅTTEMYR

Slåttemyr er en sterkt truet naturtype (EN) og utvalgt naturtype etter naturmangfoldloven. Myrtypen er kulturpåvirket (seminaturlig) da den er preget av langvarig hevd gjennom slått og beite. Av slåttemyr er det registrert 6 lokaliteter, tre av disse er i Storlidalen, de øvrige ligger spredt i kommunen ved Nonshøsetra, Håker, Snøve og Skjørstad. Sannsynligvis finnes det flere slåttemyrer rundt om i kommunen som ikke er kartlagt ennå.

Trane hekker i myrområder i Oppdal.På grunn av bestandsøkning har den også blitt vanligere i kulturlandskapet. Foto: Per Willy Bøe

Fjell

Alle naturlige åpne områder over skoggrensa kategoriseres fjell. I Oppdal er over 70 % av landarealet fjell, og store deler er vernet.

Deler av fjellvegetasjonen i vestlige og nordvestlige strøk av Oppdal er relativt alminnelig. Lokalt kan en finne kalkkrevende vegetasjon, som i fjellene rundt Gjevilvassdalen og Storlidalen (Blåhø, Gjevilvasskamman og Reinsbekkdalen, Svahø, Buslættkammen, Storhaugen). Mot Finnpiggan og Brattskarven ved Blåøret er det også registret kalkrike fjellområder.

I sørlige og østlige deler av kommunen finner vi store kalkrike områder. Her er noen av de mest velkjente og artsrike fjellplanteområdene i Nord-Europa. Knutshøene og Kongsvoll er klassiske, kjente fjellplanteområder med en rekke sjeldne arter. Noe mindre kjent er de rike områdene på østsida med Vinstradalen og Sissihø.

Andelen inngrepsfrie fjellområder er sterkt redusert på grunn av tyngre menneskelige inngrep som veger, jernbane, kraftutbygging og hyttebygging. Menneskelig ferdsel og forstyrrelser utgjør også en stor trussel mot sårbare naturverdier. Klimaendringene vil få store konsekvenser for en rekke arter som lever i marginale strøk. Skoggrensen vil bevege seg sikkert oppover i takt med klimaendringer og redusert beitetrykk.

HVOR:
Over 70 % av landarealet i Oppdal regnes som fjell, og store deler er vernet. Flere registrerte kalkrike områder i fjellet ligger utenfor verneområdene.

Oppdal har noen av de mest kjente og artsrike fjellplanteområdene i Nord-Europa. Knutshøene og Kongsvoll er klassiske områder med en rekke sjeldne arter som har vært studert i århundrer. Noe mindre kjent er de rike områdene på østsida med blant annet Vinstradalen, Sissihø og nord i kommunen med Gjevilvasskamman og Tyrikvamsfjell.

KUNNSKAPSSTATUS:
Utenom de klassiske områdene er kunnskapen om fjellfloraen nokså fragmentarisk, tilfeldig og delvis vanskelig tilgjengelig.

ØKOLOGISK FUNKSJON:
Flere særegne og representative økosystemer og landskap, også delvis intakt høyfjellsøkosystem på Dovrefjell der villrein, jerv fjellrev, kongeørn og ravn har en nøkkelrolle. Rik fjellflora med mange endemiske fjellplanter der særlig kalkrike områder er verdifulle, samt sent utsmelta snøleier, rasmarker og annen pionervegetasjon.

TRUSLER:
Oppdeling av leveområder, infrastruktur og menneskelig ferdsel. Klimaendringer medfører endrede levekår for arter som lever på grensen av klimasoner.

AVBØTENDE TILTAK:
Regulering av ferdsel og motorisert ferdsel.

Skog

Rundt 365 km² av Oppdals areal er dekt av skog. Det meste er fjellbjørkeskog Produktivt skogsareal befinner seg i hovedsak under 7-800 moh., og er dominert av furu.

Gråor er et pionértre som etablerer seg etter ras og flom. Derfor er naturtypen gråor-heggeskog typisk for rasutsatte skoglier i Oppdal, og for flommark langs Driva. Gråor har samliv med strålebakterier som henter nitrogen fra lufta. Derfor er gråorskogen alltid nitrogenrik og full av planter som trives under slike forhold. Gråorskogen er rik på sopparter, insekter og fugl. Kalkrik gråorskog huser også den sjeldne rødlistearten dalfiol. Ved bedre undersøkelser av denne skogen i Oppdal, vil nok en del nye lokaliteter måtte avgrenses. All kartlagt gråor-heggeskog i Oppdal er så langt ført under andre typer, som kalkskog og større elveører.

I Oppdal forekommer rikere sumpskog først og fremst som gråorskog med ulike vierarter på fuktig jord med friskt sigevann eller bekker, gjerne i nærheten av oppkom (kilder). Det er viktig å la denne skogen være i fred uten forstyrrelser av de hydrologiske forholdene. Kunnskapen om typen er mangelfull. Vi har bare kartlagt små flekker, og da først og fremst som mindre deler sammen med andre skogtyper.

Tilgangen på død ved er kritisk for mange arter i skogen, og finnes gjerne i gammel lauvskog. God og kontinuerlig forekomst av død lauvved gir gode levevilkår for råtevedmoser, en rekke vednedbrytende sopparter og insekter, blant annet billearter.

Mange slike arter kan brukes som signalarter på gammel skog. I tillegg har slik skog gjerne hatt god og stabil fuktighet som har gitt gode vekstvilkår for en rekke krevende lavarter av neverlavslekten. Flere hakkespettarter, som dvergspett, er avhengige av insekter i råtten ved i slike skoger.

Av spesiell interesse i Oppdal er den gamle lauvskogen langs Driva i Gråura. Her er det lokalt store mengder med gammel og død osp og andre lauvtrær. Mange arter som trolig stiller store krav til tilgangen på slike trær forekommer her, og enkelte av disse er meget sjeldne både nasjonalt og internasjonalt. I området fra Sunndalsgrensa og opp mot Lønset finnes også lommer med rik edellauvskog.

Kalkskog oppstår i områder med høy pH i jordsmonnet, og er særlig velutviklet ved Torve-Ålbusbakkan, og i tillegg i Gråura nedenfor Liabø. Kalkbjørkeskog finnes velutviklet en rekke steder i Oppdal, da gjerne i beitete utforminger som i Vinstradalen og ved Gissinger. Typen er mangelfullt kartlagt.

Marisko (VU) er en sjelden, truet orkidé som også er fredet etter den tidligere naturmangfoldloven. I Oppdal vokser marisko noen få steder i de lavereliggende delene av bygda, primært på kalkholdig jord i åpne skogområder.

Oppdal kommune har hatt samarbeid med grunneier om skjøtsel av området der marisko vokser for å rydde skog og slippe mer lys til voksestedet. Planten er sårbar for tråkk, og kan være vanskelig å få øye på før blomstring.
Foto: Per Willy Bøe

HVOR:
Oppdal har 16 % skog (365 000 dekar) der det meste er fjellbjørkeskog. Produktivt skogareal domineres av furu og befinner seg i hovedsak under 7-800 moh. Blandingsskog med bjørk og furu er vanlig i bygdene i de lavestliggende delene av kommunen. I vestre del av Drivas dalføre mot Sunndal finnes mindre områder med edellauvskog. De største furuskogområdene i Oppdal finnes fra fylkesgrensa ved Gråura østover langs bygda, og sørover mot Drivdalen og Åmotsdalen.

Av spesiell biologisk interesse og verdi er kommunens høgstaudebjørkeskog, sumpskogområder, gråor-heggeskog (særlig elvekantskog langs Driva) og gammelskogområder. Elvekløfta som Driva danner i og ovenfor Gråura inneholder flere av disse skogtypene og utgjør samlet sett ett av de mest spesielle og verdifulle skogsområdene i Midt-Norge.

KUNNSKAPSSTATUS:
Det trengs bedre kartlegging av områder med gammelskog, kalkskog og rikere sumpskog. Flere kløftdaler er mangelfullt undersøkt.

ØKOLOGISK FUNKSJON:
Nær halvparten av de truede artene på rødlista lever helt eller delvis i skog. Innenfor skog vil det være særlig kalkskog og gammelskog som er viktige leveområder for rødlisteartene.

TRUSLER:
Omdisponering av skogareal til utbygging, vegbygging, beite m.m. Flatehogst vil for noen arter være en trussel.

AVBØTENDE TILTAK:
En god del skog er vernet, spesielt gjennom frivillig vern av Gråura naturreservat som pr. 2022 utgjør 3715 dekar. Lukket hogst ved at det står igjen mer enn 15 trær per dekar etter hogst eller at det hogges små flater på under to dekar, kan opprettholde livsmiljøet til flere arter.

Urskog finnes knapt i distriktet, men urskogsnære områder er kjent. Områder med gammel barskog og god tilgang på død ved finnes i Oppdal særlig i deler Drivas dalføre mellom fylkesgrensa i Gråura og Vognill. I tillegg er det områder med gammel barskog i Langvelldalen, Rånnåsetra og rundt Trollskodalene opp mot Kviknevangen.

Flere lokaliteter skiller seg ut med betydelig mangfold av gammelskogsarter som dels er knyttet til furu. Dette gjelder både dødvedarter av sopp og insekter, men også lav og råtevedmoser. Enkelte av artene er sjeldne i hele Nord-Europa. Mange av insektene foretrekker tørr og soleksponert ved, mens moser og sopp gjerne vil ha fuktige og skyggefulle miljøer.

Elve- og bekkekløfter har gjerne et spesielt fuktig klima, og topografien gjør at skogen her har vært lite utnyttet, og dermed ofte har en del død ved.

Den mest spesielle lokaliteten er Drivas elvekløft fra Lønset vestover mot Grensen i Sunndal. Der forekommer både gammel furuskog, grov gammel osp, og generelt grovvokst lauvskog av ulike slag (gråor-heggeskog, hasselskog, høgstaudebjørkeskog med mer).
Her er gode bestander av sjeldne gammelskogsarter av sopp, lav og moser.

Oppdal har også mange andre bekkekløfter, som Vinstra, Festas elvekløft og elvemøtet mellom Driva og Ålma. Noen er undersøkt, andre ikke eller bare overfladisk kartlagt. På østsida av Oppdal, mot Kviknevangen går flere dype kløftdaler, de største er Stortrollskodalen og Styggtrollskodalen. Disse er mangelfullt undersøkt.

Gammel furuskog med hengelav i Langvelldalen

BEITESKOG

Beiteskog representerer skog som er beitet av husdyr (storfe, småfe og hest) i en slik grad at vegetasjonen får et tydelig beitepreg. Beiteskog er preget av tidligere tiders allsidige ressursutnytting ved beite og annen forsanking i utmark. Mens beiting i skog tidligere også omfattet melkekyr, er driftsformen nå oftest avgrenset til sau, ammekyr og ungdyr.

Gradvis reduksjon i totalt beitepress og annen ressursutnytting i skog til husdyrbruk har vært en klar tendens fra 1950-tallet og fram til ut på 1990-tallet. Men i de siste 10-20 årene har krav til blant annet beite i utmark og betydelig økning i antall ammekyr ført til noe økning i bruken av skogsbeite.

I Oppdal er det regisrert 24 lokaliteter med beiteskog i Naturbase. Disse lokalitetene ligger stort sett i seterdalene, og i bjørkebeltet mellom gårdene og snaufjellet.

Beiteskog i bjørkebeltet. Foto: Oppdal kommune

HVOR:
65 registrerte områder slåttemark og 460 lokaliteter naturbeitemark spredt i og rundt gammel hagemark /naturbeiter. I hoveddalføret ligger slåttemarker og naturbeitemarker gjerne ned mot elva, nedenfor den mer intensivt drevne dyrka jorda, eller i bakkene opp imot utmarka, på oversida av dyrka jorda. Flest slåttemarkslokaliteter finner vi i Klevgardan. I tillegg er det mange naturbeitemarkslokaliteter i seterdalene våre.

KUNNSKAPSSTATUS:
Det har de siste 20 årene vært stort fokus på å kartlegge naturverdiene i gammel kulturmark i Oppdal, både i forbindelse med tilskudd til skjøtsel av arealene, og hytteutbygging. Dette er trolig derfor blant de naturtypene som er best kartlagt. Likevel kan det være behov for supplerende kartlegginger i en del områder.

ØKOLOGISK FUNKSJON:
Ulike driftsformer og bruk av areal i jordbruket har gjennom århundrer skapt et mangfold av naturtyper og leveområder for arter. Slåttemark og naturbeitemark er avhengige slått og beiting for å bevares. En rekke trua arter, både planter, sopp, insekter og fugler har disse naturtypene som viktige leveområder.

TRUSLER:
Mangel på skjøtsel, eller for svak skjøtsel, for eksempel for lavt beitetrykk, er den største trusselen for disse naturtypene. Gjødsling, pløying og oppdyrking vil også redusere artsmangfoldet. Det er mange dyr på beite i Oppdal, men beitetrykket er ujevnt fordelt, og i enkelte områder ser vi en kraftig tendens til gjengroing. Klimaendringer, med lengre vekstsesong og høyere gjennomsnittstemperatur kan også øke gjengroingshastigheten.

AVBØTENDE TILTAK:
Det er egne tilskuddsordninger som stimulerer til skjøtsel av slåttemark og naturbeitemark både i landbruket og miljøforvaltningen. I tillegg er de generelle og nasjonale ordningene for tilskudd til jordbruksdrift er viktige for å opprettholde et aktivt landbruk med tilstrekkelig antall beitedyr for at naturbeitemarkene ikke skal gro igjen.

Kulturlandskap

Jordbrukets kulturlandskap er et resultat av mange generasjoners bosetting og ressursutnytting. I innmark og utmark finnes en mosaikk av åker og eng, beitemark, kantsoner, tun, steinutgarder, gjerder og andre typer natur- og kulturmiljøelementer.

Mye av den naturen som vi ser på som «uberørt» er kulturlandskap fordi den har blitt høstet på samme måte over lang tid, og har et plante- og dyreliv som er tilpasset bruken. Eksempler er ulike beiteskoger, naturlige beitemarker og enger. Disse høstingsformene startet langt tilbake i tid, de eldste for ca 5-6000 år siden, og holdt seg nokså uforandret frem til om lag 1950-tallet. De bidro til åpne landskap med stor variasjon og et spesielt rikt biologisk mangfold: de er «hot-spots». 29 % (798 arter) av de truede artene på rødlista finnes i disse kulturpåvirkede naturtypene.

Rik blomstring i kulturlandskapet. Foto: Oppdal kommune

Det er viktig for naturmangfoldet og naturopplevelsen at vi i Oppdal beholder et åpent og levende jordbrukslandskap generelt, og at vi ivaretar de spesielt verdifulle områda. Naturlige og ugjødsla engtyper har hatt en sterk tilbakegang i etterkrigstida på grunn av intensivering av landbruket og endra beitebruk, og er i dag en sårbar naturtyper (VU).

Boreal hei er også en kulturpåvirket naturtype, som vi finner blant annet i Vinstradalen. Dette er en åpen naturtype dominert av dvergbusker og lyng. Den har blitt til som et følge av hogst, etterfulgt av beiting med husdyr og er avhengig av beite, eventuelt kombinert med buskrydding for ikke å gro igjen.

Oppdal er en av de kommuner i Norge med mest slåttemark og naturbeitemark (inkludert hagemark), og botanikere finner større artsutvalg her enn ellers i Norge. Dette er på grunn av det store antallet husdyr på utmarksbeite, kombinert med store arealer med kalkrikt jordsmonn. Særlig viktig er seterdalene i kommunen. Dessuten er de kalkrike og artsrike tørrengene i Oppdal av særlig stor verdi.

Naturbeitemark er en trua naturtype som er helt avhengig av beitedyr for å opprettholdes. Oppdal har 15 % av alle lokalitetene i hele Trøndelag. Dette er en naturtype som ikke har hatt så stort forvaltningsmessig fokus, men som fort kan bli like sjelden som slåttemark, hvis ikke husdyrbeitet opprettholdes.

SLÅTTEMARK

Slåttemark er en kritisk truet naturtype (CR) og har også status som utvalgt naturtype etter naturmangfoldloven, med egen handlingsplan. Oppdal har i særstilling mange slåttemarker (64 registrerte) med rundt 15 % av alle slåttemarkene i Trøndelag. Bare i Klevgardan, som er utvalgt kulturlandskap, finnes 27 lokaliteter.

Slåttemark er blant våre mest artsrike naturtyper med mange trua arter. Slåttemarkene er ugjødsla enger som tradisjonelt ble slått regelmessig og forholdsvis sent i sesongen for å skaffe vinterfôr til husdyrene. Opphør av slått som skjøtselsform er derfor den største trusselen mot denne naturtypen.

Slåttemarkene domineres av ville plantearter, og de er ofte urterike. Derfor blir de gjerne kalt blomsterenger. Svært mange arter har slåttemarkene som leveområde, også insekter.

Det er utarbeidet 13 skjøtselsplaner for i alt 39 av de 64 registrerte lokalitetene med slåttemarker i Oppdal. Mange av disse grunneierne søker tilskudd til skjøtsel av slåttemark fra Miljødepartementet. Som motivasjon til å gjennomføre miljøtiltak ut over det som forventes av vanlig jordbruksdrift, bør tilskuddene heves betraktelig.

BEITEMARKSSOPP

Dette er økologiske spesialister som lever i beitemarker, i symbiose med beitegras. Eksempler er stor eggrøyksopp, semsket rødskivesopp, lillabrun rødskivesopp, lutvokssopp, fjellvokssopp. Mye tyder på at beitemarkssopp har et intimt samliv med planter som har med stoffomsetning å gjøre. Trolig kan de både bryte ned dødt organisk materiale og forsyne plantene med viktige næringsstoffer som de ellers ikke vil fått tak i.

Grå småfingersopp Clavulinopsis cinereoides (NT) er en sjelden beitemarkssopp. Foto: Jon Bjarne Jordal. Aunsetra i Oppdal

KLEVGARDAN

I dalsida vest i Oppdal ligger Klevgardan, med tradisjonelle gardsbygninger, husmannsplasser og setre. I 2018 ble Klevgardan et av 49 utvalgte kulturlandskap i Norge.

Området har i all hovedsak beholdt sine biologiske og kulturhistoriske kvaliteter og utgjør dermed et mer eller mindre komplett miljø. Området har flere hus som er tilpasset den brattlendte og stedvis rasutsatte lia. Kalkrike bergarter og varmt og tørt lokalklima i sørhellingene gir et stort artsmangfold, særlig knyttet til tørrbakkeflora og blomsterelskende insekter.

Det er også rester etter gamle kjerreveier og steingjerder. Den gamle kløvstien mellom Trøndelag og Nordmøre kan følges flere steder.

Landbruksdrifta er basert på sau og storfe, delvis økologisk og med den tradisjonelle kurasen sidet trønderfe. Satsingen er basert på frivillighet fra grunneiernes side og områdene følges opp med en særskilt forvaltning og øremerkede midler.

Her videreføres viktig kunnskap om de gamle driftsmåtene sammen med moderne drift på ulike teiger. Slik opprettholdes både naturbeitemarkene og slåttemarkene, som er blant de aller viktigste i Trøndelag.

På Klevgardan får kalvene av sidet trønderfe beite i solrike beitebakker. Foto: Arnvid Sæther.

Naturmangfold i sentrums- og boligområder

Naturmangfold i sentrums- og boligområder omfatter alle grønt- og vannområder innenfor de grå, nedbygde områdene. Dette kan være private hager, parker, trerekker, vegkanter, uteområder rundt offentlige bygg, skolegårder og 100-meterskoger. Selv om disse områdene er mer artsfattig enn naturen ellers, kan slike miljøer være viktige levesteder for noen arter. I parker, trerekker eller på kirkegårder er ofte bark og hulrom på store gamle trær levesteder for flaggermus, insekter, lav og moser.

Naturmangfold i vann og grønne områder i sentrums- og boligområder har mange funksjoner og bidrar til:

- Økt biologisk mangfold
- Det forbedrer luftkvaliteten, skjermer for vind, demper støy, gir skygge og skaper triveligere miljø.
- Grønne områder er trivselsfremmende og er viktig for både psykisk og fysisk helse med rom for gode opplevelser, inspirerer til lek og aktivitet
- Kjøkkenhager og verandakasser kan bidra til matproduksjon i boligområder og tettsteder.
- Grøntområder kan bidra til leveområder til en rekke pollinerende insekter, og fugler og ekorn som sprer frø.
- Både vann og vegetasjon kan bedre lokal klimahåndtering og overvannshåndtering.
- I tillegg bidrar det sterkt til hvilket inntrykk man får av Oppdal, og hva som er vår identitet og attraktivitet.

Det mest synlige grønne elementet i sentrumsområdet er store, gamle trær. Oppdal sentrum lå opprinnelig på en furumo, og større, gjenstående trær i sentrum kan være flere hundre år gamle.

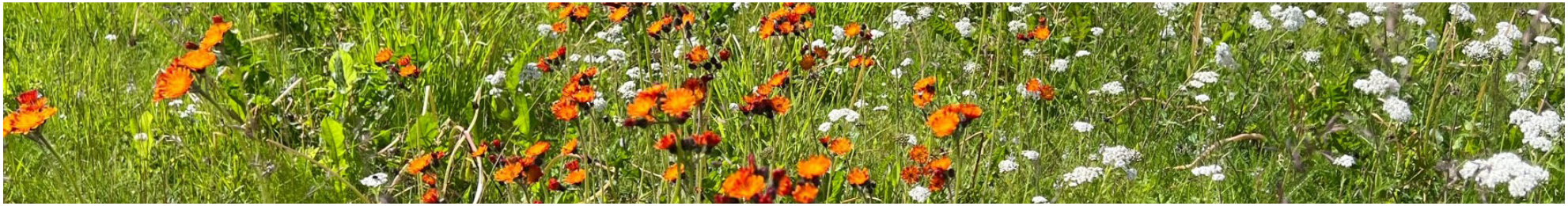
Det er viktig å ha god forvaltning med kunnskap om og bevisst drift og skjøtsel av grønt- og vannområder i sentrumsområdet. Her kan både kommune, innbyggere, utbyggere og andre gjøre en forskjell. Det går raskt å hogge ned et tre som det har tatt 200 år å vokse opp, og kostnadene er store dersom et tilsvarende tre skal plantes som erstatning.

Eksempler på viktige områder er Kullsjøen og friluftsområdet ved sentralskoleanlegget langs Ålma. Begge områdene er statlig sikra friluftsområder. Kullsjøen med de store furuene rundt, skaper et idyllisk naturmiljø. Ved Kullsjøen det tettvokst løvskog og et lite sumpområde, som er positivt for naturmangfoldet. Området er attraktivt for flere fuglearter, og i våtmarksområdene hekker det stokkand og krikkand.

Ålma med skogsområdene rundt er et viktig miljøskapende element, som er lett tilgjengelig for Oppdals befolkning. Området ligger også tett ved skolene, som er positivt for formidling og undervisning om naturen. Slike områder og andre hundremetersskoger er viktige å bevare. Ved å ha lett tilgang til natur og grøntområder, blir det også lettere å verdsette naturen. Dermed kan man øke forståelsen for viktigheten av å ta vare på naturverdiene rundt oss.

Oppdal kommune gjennomførte i 2014 ei kartlegging av friluftsområder i kommunen etter miljødirektoratets veileder for kartlegging og verdsetting av friluftsområder. De kartlagte områdene ligger som et eget kartlag i Naturbase. Friluftsområder som er kartlagt som viktig eller svært viktige nærturområder, markaområder, leke- og rekreasjonsområder og grøntkorridor vil også være viktige for å bevare naturmangfoldet i sentrums- og boligområder.

Blomstereng med et yrende insektliv i en privat hage i Oppdal



Dyreliv

HJORTEVILT, JAKT OG FISKE

Viltkart for Oppdal (2014) gir en oversikt over arter og leveområder for en rekke pattedyr og viltarter. De store hjortedyra elg, hjort og rådyr har alle livskraftige bestander i Oppdal. Elgbestanden er stabil, og det felles årlig i underkant av 50 dyr. Antall rådyr varierer med snøforholdene, mens det har vært en betydelig reduksjon i avskyting av hjort de siste par åra.

Kommunen godkjenner bestandsplaner i forhold til de kommunale mål og retningslinjene for hjortevilt. Her skal det tas hensyn til nærings- og rekreasjonsverdier og at det ikke blir uakseptable ulemper for andre samfunnsinteresser som beiteskader og trafikkulykker.

Viltarter i hvert enkelt område har ulike krav til sitt leveområde ut fra behovet for næring, skjul og reproduksjon med mer. For mange viltarter vil disse kravene veksle med årstidene. Naturlige våtmarksområder er ofte verdifulle for viltet, da det både gir naturlig skjul, godt beite og tilgang på drikke. Lauv- og barskog danner et naturlig leveområde for artene året rundt. Slike viktige viltområder i Oppdal må ivaretas uten å oppstykkes med utbygginger og forstyrrelser gjennom organisert ferdsel.

Jakta organiseres gjennom utmarkslag, grunneierlag og Oppdal bygdeallmenning og Statskog. Fiske er organisert gjennom Oppdal bygdeallmenning, grunneierlag og Driva elveierlag.
Oppdal bygdeallmenning har om lag 120 fiskevann, og forvalter med det de fleste av fiskevannene i Oppdal kommune. Foto: OPP

VILLREIN

Villreinen har kommet på rødlista med status nær truet (NT). Den nasjonale kvalitetsnormen for villrein (2020) har gjort en samlet vurdering av tilstanden til villreinområdene i Norge. Den viser at det lyser rødt for både Knutshø -og Snøhettastammen. Som eneste land i Europa med bestander av villrein, har Norge et spesielt ansvar for å ta vare på villreinen og dens leveområder.

Villreinen lever under svært marginale forhold og er i en situasjon hvor den ikke bør miste mer av sine viktige leveområder. Hovedutfordringene for Knutshø- og Snøhettastammen er oppdeling av villreinområdene, infrastruktur og menneskelig ferdsel.

I tillegg kan effekter av klimaendringer med nedising av beiter, parasitter og jaktforvaltning bidra til å forklare tilstanden i villreinområdene.

Kvalitetsnormen har flere fokusområder i Oppdal. Dette er steder i villreinens sitt leveområde med arealinngrep og/eller menneskelig aktivitet er på et nivå som kan skape utfordringer for villreinen. Effektene av dette er ofte at reinen unngår å bruke områder den ellers ville ha tatt i bruk på den gjeldende årstid, eller ulik grad av hindringer av reinens naturlige trekk.

Fokusområdene i Oppdal er: Stroplsjødalen, Dindalen, Soløyfjellet/Snøfjellstjønna, Sæterfjellet, Elgsjøen, Flåman, Veslvonin, Unndalen, Setaldalen, Hånnåbekksetra, Orkelsjøen med bilveien inn, Orkelsjøvegen og Vesle Orkelsjø.

Omfattende studier på villrein og menneskelig ferdsel i Stroplsjødalen og Hjerkinnplatået, viser at ferdselen er så omfattende at den i perioder er over villreinens tålegrenser. Moskusen har en indirekte negativ effekt på villreinens bruk av områdene. Både uorganisert og organisert moskusturisme, samt ferdsel langs merkete turstier, bidrar til at den samlede belastningen er for stor for villreinen.

De andre fokusområdene har ulike grader av arealunnvikelse til ulike tider av året. For eksempel er Sæterfjellet sårbart med hensyn til kalvings og oppvekstområder, og reinen unnviker derfor områdene ved mye ferdsel på senvinteren/ våren og i sommersesongen. Reinen unngår også Orkelsjøområdet og videre nordover og trekkpassasjen over Olmflye om vinteren.

Det vil bli viktig å følge opp kvalitetsnormen for villrein, med tiltaksplanene og ny Stortingsmelding for villrein som er under arbeid i 2023 - 2024.

Villrein. Foto: Dovrefjell - Sunndalsfjella nasjonalpark.no

Moskus. Foto: Vegard Antonsen

MOSKUS

Moskusen var en del av faunaen i Norge for 30 000 - 100 000 år siden, men arten døde ut i Skandinavia under siste istid. Dagens bestand på Dovrefjell er etterkommere av dyr som ble innført fra Grønland årene 1947 - 1953. Forvaltningsplanen for moskus skal legge til rette for at både moskusen og turisttrafikken den skaper, ikke skal true de naturlige artene og økosystemene innenfor leveområdet. Bestanden skal ikke overstige rundt 200 vinterdyr. Det er også en del sykdomsutfordringer (munnskurv, parasitter og lunge- og øyebetennelse) som må holdes under kontroll.

En følge av internasjonalt ansvar, nasjonale mål, og verneformål, er at forvaltningen av moskusbestanden på Dovrefjell skjer innenfor rammen av villreinens tålegrense. Tilrettelegging for verdiskaping, som moskusturisme, må gjennomføres på villreinens premisser. Moskusen i seg selv anses ikke som en trussel mot villreinen, andre opprinnelige arter eller økosystemene på Dovrefjell.

Moskusen er en turistmagnet, og ferdselen den skaper utgjør en voksende konflikt med villreinen. For å drive moskusguiding som næringsvirksomhet i nasjonalparken, kreves dispensasjon fra verneforskriften om vern av Dovrefjell – Sunndalsfjella nasjonalpark. For å sikre tilstrekkelig kunnskap om temaet, gjennomfører forvaltningsmyndighetene for verneområdet for moskusen møter og kurs med de faste guidefirmaene.

Den største utfordringen i forhold til moskusinteressen er alle som går på egenhånd i området uten guide.

ROVDYR OG ANDRE LANDPATTEDYR

I tillegg til villrein, er det registrert 11 andre arter av pattedyr som er truet eller sårbare i Oppdal. Fjellrev er sterkt truet (EN) og en prioritert art som er omtalt nærmere på side 36. Av store rovdyr er det sporadisk observert brunbjørn (EN) og ulv (CR) i kommunen.

Dovrefjell – Sunndalsfjella nasjonalpark tilhører forvaltningsområde for jerv (EN). Alle områder i Oppdal er beiteprioritert, som tilsier at det ikke skal være yngling av jerv her. Dette har enkelte år medført hiuttak av jervunger, som er en omdiskutert forvaltningspraksis. Jerven beveger seg raskt over store avstander og observeres i hele kommunen, også Trollheimen.

Gaupe (EN) er et skogsdyr, men finnes også i fjellnære strøk. Det finnes flere observasjoner blant annet i Gråura og Storlidalen. Observasjoner eller spor av rovvilt som gaupe, jerv, bjørn eller ulv, meldes inn i det skandinaviske rapporteringssystemet Skandobs, eller til rovviltkontaktene i Statens naturoppsyn. Skandobs finnes både som nettsted og mobilapp.

Hare er nær truet (NT) da den har opplevd 30 % nedgang de siste 10 år. Årsaker er jakt, reduserte leveområder og kvalitet på grunn av klimaendringer. Det er økende grad av «mismatch» mellom pelsfarge (sommer/vinterpels) og omgivelsene og som gjør haren mer sårbar for å bli tatt av rovdyr som rødrev og rovfugl på grunn av dårlig kamuflasje.

Det er registrert to arter truete flaggermus i Oppdal. Nordflaggermus (VU) er observert flere steder i kommunen. Den yngler nesten alltid i hus, ofte i tilknytning til piper. I tillegg kan hule trær og flaggermuskasser på bygninger tas i bruk. Utskifting av gatelysene til LED-lamper fører til en stor nedgang i flaggermusaktivitet ved gatelys. Mangel på frostfrie overvintringssteder, forandring i arealutnyttelse og gjengroing/tørrlegging av våtmark kan også spille inn. Skimmelflaggermus (NT) har kun en observasjon i Oppdal. Arten yngler og overvintrer i bygninger og bergsprekker.

Bjørkemus (NT) er svært sjelden, og ikke registrert i Oppdal siden 2000.

I artsdatabanken er det registrert en observasjon av ilder (VU) i Oppdal, ved Fundin. Dette kan være et individ som har kommet inn fra Sverige eller beveget seg nordover fra Hedmark.

Det er også gjort kun en observasjon av piggsvin (NT) i Oppdal. Det er usikkert om dette kun er en tilfeldighet eller om det finnes en etablert bestand her. Piggsvinet finnes opp mot nordgrensa for løvskog, i kulturlandskap med jordbruk, tettsteder og byer. Den trives der det er mildt vinterklima og ligger i vinterdvale i perioden oktober–april, eller kortere, avhengig av klima og snødekke.

Jervefamilie i Storlidalen i 2018. Bildet viser tispe med to av de tre valpene sine. Foto: Harald Jære

VILLAKS

Atlanterhavslaksen, som norsk villaks tilhører, er på rødlista som nær truet (NT). Laksebestandene er genetisk tilpasset til miljøforholdene i de ulike elvene langs norskekysten.

Innkryssing av rømt oppdrettslaks og lakselus er vurdert som de største truslene mot laksen. Drivalaksen har hatt en nedadgående trend i innsig av voksen gyteklar laks i elvene våre. I tillegg er villaksstammen i Driva sterkt redusert på grunn av parasitten Gyrodactylus salaris (gyro).

De andre store truslene mot laks er vannkraftregulering og andre fysiske inngrep, sur nedbør og den fremmede fiskearten, pukkellaks.

Hoppende laks. Foto: Tore Krogen Nerhoel

BEKJEMPELSE AV GYRO

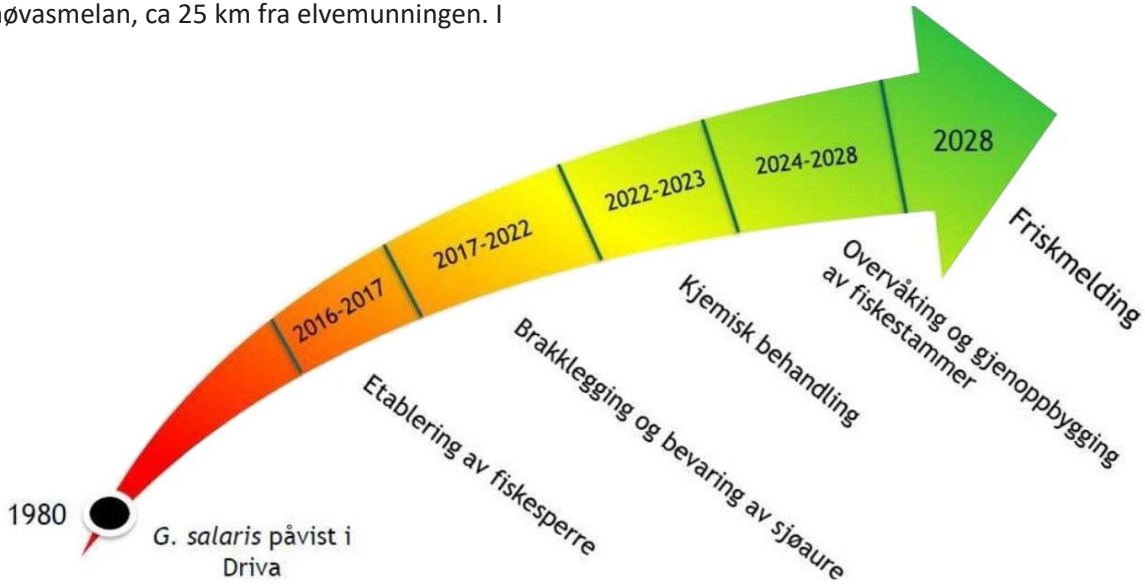
Introduksjon og spredning av lakseparasitten Gyrodactylus salaris er den største menneskeskapte trusselfaktoren mot norske laksebestander. Parasitten ble innført til Norge via yngel av oppdrettslaks på 70-tallet, og ble påvist i Driva i 1980.

Parasitten er kun 0,5 mm stor og fester seg til laksens kropp og finner og spiser på laksen. Parasitten kan også sitte på sjøørret og røye, men for disse er den ikke farlig. Parasitten har stor formeringsevne. Den spres lett i vassdraget mellom fisk og er derfor en stor trussel mot villaksen i Driva.

Det pågår nå en bekjempelsesaksjon for å fjerne parasitten og bevare de lokale bestandene av laks og sjøørret. Verdens største fiskesperre er bygget ved Snøvasmelan, ca 25 km fra elvemunningen. I fangsthuset ved fiskesperren blir all fisk desinfisert og genetisk testet. Sjøørreten slippes forbi for å gyte naturlig lenger opp i vassdraget. Laksen tas vare på til senere reetablering av fiskestammen, mens hybrider og oppdrettslaks blir avlivet.

Denne prosessen skal gjennomføres over 6 år. En går da ut ifra at lakseparasitten dør ut avseg selv ovenfor fiskesperren fordi den trenger laksen for å overleve. Etter dette følger kjemisk behandling av klor.

Etter at regionen forhåpentligvis kan friskmeldes, vil gjenoppbyggingen av laks- og sjøørretstammen fortsette fram til midten av 2030-tallet. Samtidig blir elva overvåket for å kontrollere at behandlingen har vært vellykket.



Plan for bevaring og reetablering av lokale laks- og sjøørretbestander ved bekjempelse av Gyrodactylus salaris i Drivaregionen. Kilde: Miljødirektoratet

Arter som er særpreget for Oppdal

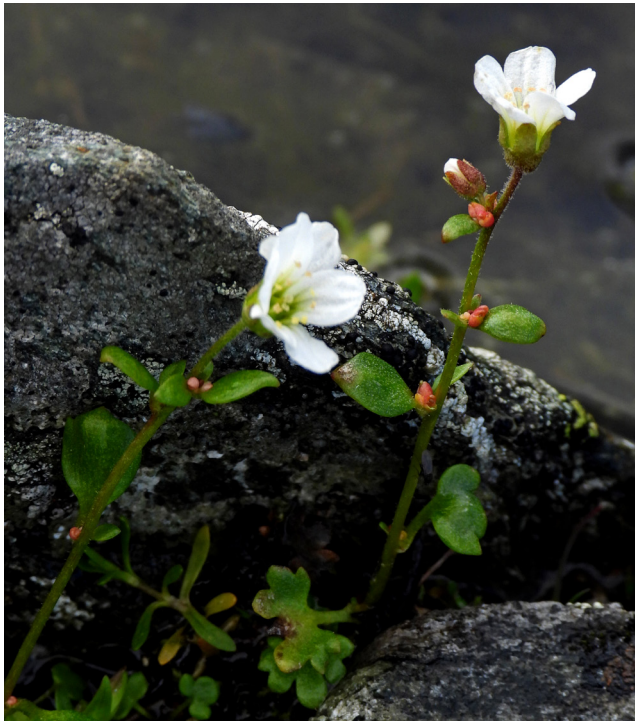
ENDEMISKE ARTER

I Oppdal finnes en rekke arter som bare har sitt leveområde akkurat her, som kalles endemiske arter. De fleste er karplanter. Det er også gjort et par funn av insekter som sannsynligvis er endemiske for Oppdal (Frode Ødegaard).

Karplanter

- Oppdalsarve (Cerastium ×blyttii) (CR) - Leirtjønnkollen
- Knutshørapp (Poa lindebergii) (EN) - Knutshø og østover mot Tynset
- Oppdalssildre (EN) - østsida av Drivdalen/ Vinstradalen
- Dovreløvetann (Taraxacum dovrense) (ET) - Rundt Åmotsdalen mot Orkelsjøen. Gjevilvasskamman og Blåhø. Også i Jotunheimen
- Sørlig tinderublom (Draba cacuminum subsp. cacuminum) (EN) - Fra Finse til Trollheimen
- Oppdalsrapp (Poa arctica var. elongata) (ikke på rødlista)
- Sunndalsrapp (Poa arctica var. depauperata) (ikke på rødlista)

Huldreblom (Epipogium aphyllum) (VU) er en myteomspunnet orkidè. Lever et underjordisk liv, men titter fram når den skal sette frø ca med 30 års mellomrom. Funnet i Drivdalen ved steinbruddet i Klevan).
Foto: Harald Taagvold



Oppdalssildre (Saxifraga x opdalensis) (EN) har en liten utbredelse rundt Oppdal fra Sissihø til Leirtjønnkollen.
Foto: Per Willy Bøe

Insekter

- Snutebille - funnet i Klevan. Ikke navngitt ennå (Frode Ødegaard, pers.meld.)
- Kortvinge - slekt Bledius. Funnet ved Orkelsjøen. Ikke navngitt ennå. (Frode Ødegaard, pers.meld.)
- Dovremeldetege (Parapiesma unicolor) (EN)

Andre

- Nikketustmose (Tortule laureri) (CR) - Kongsvoll, Knutshø, Finnshø og Drivdalen
- Dovreknøttsnegl (Vertigo (vertigo) parcedentata) (DD) - Drivdalen og Grønbakken, Folldal og Dovre.

Dovremeldetege Parapiesma unicolor (EN) som lever på fjellsmelle ble nylig gjenfunnet av Frode Ødegaard. Foto: Arnstein Staverløkk. OPP

Kortvingen fra Orkelsjøen i slekten Bledius. Lever av alger under sand og grus i strandkanten. De er mellom 1,5–4 mm store.
Foto: Mohsen Falahati Anbaran

PRIORITERTE ARTER

I Oppdal har vi 3 prioriterte arter (14 totalt i Norge) etter Naturmangfoldloven: elfenbenslav, svartkurle og fjellrev. Det innebærer at artene er freda og har særskilt beskyttelse gjennom egen forskrift med bestemmelser om forvaltning.

Når en art er vedtatt som prioritert art, er alle uttak, skade eller ødeleggelse av artene forbudt.

I tillegg er det en enkeltregistrering av 5 individer av svarthalespove (CR), som også er en prioritert art. Disse er observert på trekket ved Orkelsjøen.

Svartkurle (Nigritella nigra) er svært sjelden, men finnes i Oppdal på kalkholdig slåttemark, beitemark og myrkanter. Foto: Per Willy Bøe

Svartkurle (EN)

Svartkurle er en flerårig orkide og en prioritert art etter Naturmangfoldloven. Den har status sterkt truet (EN). Den finnes i hovedsak i ugjødsla eng, som slåttemark og beitemark på kalkrik grunn. Svartkurle har begrenset utbredelse i Midt-Norge, og Oppdal er en av de viktigste kommunene i Norge og verden for arten.

Det er utarbeidet skjøtselsplaner for svartkurla i Oppdal, et ypperlig eksempel på hva godt samarbeid mellom botanikere og bønder gir av resultat:

I 2008 var det 36 blomstrende individ av arten i Oppdal, og i 2022 hadde det økt til 945 blomstrende individ. Grunneiernes og andre sin store innsats med skjøtsel har gitt resultater for arten og Oppdal har trolig flere tusen individer, da det er bare en liten del av plantene som blomstrer.

Det er registrert 14 lokaliteter av Svartkurle i Oppdal og i 2022 var det blomstrende individ på 12 av disse. 2 lokaliteter finnes i fjellet, de andre er i jordbrukslandskapet.

Å hindre beiting i blomstringstida og å unngå kunstgjødsel er helt nødvendig for å bevare arten. Blomstene skjermes derfor ved hjelp av nettingbur og gjerder. Disse fjernes etter frøspredning og det er viktig med god høstbeiting. 6 grunneiere fikk tilskudd til å bedre levevilkåra for svartkurla i Oppdal.

Fjellrev (EN)

Fjellreven er en prioritert art og et av Norges mest truede pattedyr. Høyt jakttrykk medførte fredning av fjellreven i 1930. Fredning til tross, bestanden av fjellrev har ikke klart å ta seg opp igjen på naturlig vis. Det at bestanden er så liten og oppsplittet, er i seg selv en stor trussel. Nyere forskning peker på endringer i smågnagernes syklus og rødrevens ekspansjon til høyfjellet som de to mest sentrale årsakene til fjellrevens vedvarende tilbakegang. Bakenfor ligger klimaendringene, sammen med menneskets økte bruk og påvirkning på landskap og økosystem. Fjellreven er helt avhengig av forvaltningstiltak for å komme tilbake til et bærekraftig nivå.

Miljødirektoratet etablerte en avlsstasjon for fjellrev på Sæterfjellet i Oppdal. De siste årene har fjellrevbestanden utviklet seg i riktig retning, slik at du kan oppleve å støte på arten i flere av fjellområdene våre. Status på rødlista har derfor blitt redusert fra kritisk truet til sterkt truet (EN).

Elfenbenslav (EN)

Det er gjort flere funn av den prioriterte arten Elfenbenslav øverst i Drivdalen, der det overvåkes 6 lokaliteter. Norge har et internasjonalt ansvar for denne arten som trives i en form for “fjellregnskog”. Kunnskapen om arten og påvirkningene er svært god. Trusler er veibygging, gjengroing, flomsikring og vassdragsregulering, flatehogst, klimaendringer og utbygging.

De første fjellrevvalpene som ble satt ut på Dovrefjell i 2007.
Foto: Morgan Frelsøy.OPP.

Fugler

Det er registrert 72 ulike fuglearter på rødlista i Oppdal. Noen av artene som er registrert, er basert på svært gamle observasjoner eller kan være på vei gjennom kommunen på trekk eller tilfeldige observasjoner.

Snøugle er registrert som kritisk truet, men er senest observert i 1989, så arten kan ikke regnes som en del av Oppdalsfaunaen lenger.

Andre arter som regnes som kritisk truet i Oppdal er tilknyttet kulturlandskapet, som åkerrikse og vipe. Åkerrikse er ikke observert i kommunen siden 2012, mens vipa er i sterk tilbakegang.

Hettemåke er også kritisk truet, og har hatt faste kolonier ved Halsettjønna, på holmen i Gjevilvatnet samt ved Vesle Orkelsjøen, men har forsvunnet de senere årene.

Hubro (EN) er svært sky og vanskelig å oppdage, men ble observert i Grytdalen i 2019. Trolig hekker ett-to par i Oppdal. Tyrkerdue (NT) er trolig helt forsvunnet fra Oppdal.

Enkelte sjeldne arter observeres i Oppdal under trekket eller at de forviller seg utenfor sitt hovedområde. Arter som er observert er polarsnipe, polarmåke, dverglo, steppehauk, tornirisk, rosenstær, svartterne, tundrasædgås, sivhøne, sothøne, skjeand, knekkand, svartkråke, kornkråke og nøttekråke. Svartrødstjert (EN) er svært sjelden med 0-4 hekkinger i Norge per år, og har de siste årene hekket i Stølen.

Mens meiser som toppmeis, granmeis og svartmeis har hatt betydelig tilbakegang, er det andre arter som synes å være i fremgang, som spettmeis, pilfink, stillits, kjernebiter, sangsvane, duetrost, vintererle, vandrefalk, havørn og trane.

Orrhanekamp. Foto: Vegard Antonsen

FUGLER I KULTURLANDSKAPET

Flere av fugleartene som er tilknyttet kulturlandskapet i Oppdal er i tilbakegang. Dette gjelder i første rekke vipe (CR) og storspove (EN). Mange småfuglarter er også avhengige av kulturlandskapet. Sanglerke (NT) hekket i Oppdal for 10 år siden, men har ikke vært observert i de senere årene. Andre arter som synes å være i tilbakegang i Oppdal med tilknytning til kulturlandskapet er stær (NT), låvesvale (LC), tyrkerdue (NT) og gulspurv (VU). Linerle og buskskvett har foreløpig livskraftige bestander, men følges nøye med da trendene er nedadgående.

Sandsvale (VU) er Norges minste svale, og har hekket i sandmæler ved Torvesøyan i Ålbu langs Driva de siste 60 årene. På grunn av erosjonssikring, har svalene funnet en ny hekkeplass i nærheten, uten å ta i bruk det kunstige «reirhotellet» som ble satt opp som erstatning i 2021.

Den store og opprinnelig sky tranen var tidligere en sjelden art, men bestanden har tatt seg voldsomt opp de senere årene. Arten hekker opprinnelig på myrer i skogen og i lavereliggende deler av fjellområdene. På grunn av bestandsøkingen, er også marginale hekkeområder tatt i bruk, og den har blitt mer vanlig å se i kulturlandskapet. Tranen kan også være en stor predator på andre fuglearters egg og unger i områdene der den hekker.

Storspove

Storspoven er nå en sterkt truet art på rødlista. I Oppdal er det rapportert inn 33 observasjoner i 2022. Til sammenligning ble det i 2021 rapportert 84 observasjoner av storspove i Oppdal. Begge år er observasjonene i perioden april – juni. Samme individ er trolig rapportert flere ganger av ulike personer. En mer intensiv drift av jordbrukslandskapet antas å være negativt for storspoven. Drenering, oppdyrking og gjenvoksing av naturlige leveområder (myrer og gressmarker) samt reirpredasjon pekes også på som negative påvirkningsfaktorer. Det er laget en internasjonal handlingsplan for arten.

Vipa er kritisk truet og sjelden å se i kulturlandskapet. Foto: Harald Jære

Vipe

Vipa har vært et vanlig syn i Oppdal, men ut over 2000-tallet har bestanden gått merkbart tilbake. Nå har arten status som kritisk truet (CR) på rødlista. På landsbasis er bestanden trolig redusert med 90 % siden 1970-tallet.

Den har nesten helt forsvunnet fra innmarka, hvor den har oppholdt seg tidligere. Det er igjen noen vipepar på lavfjellsmyrer som har berget. Men de som har hekket på innmarka er stort sett borte (Per Willy Bøe).

I 2021 hekket et vipepar i Storlidalen, men alle de 11 ungene ble spist av et tranepar (Harald Jære). Det har blitt observert vipepar i Storlidalen også i 2022, men det er uvisst om de har fått fram unger. Situasjonen er svært dramatisk for en kjent og kjær fugleart i landskapsbildet og et sikkert vårtegn for mange bønder i Oppdal.

Vipa er en trekkfugl, som i hovedsak overvintrer i de britiske øyer, Frankrike, Spania og Portugal. Der de blir utsatt for jakt.

I tillegg er endringer av driften i jordbruket en faktor med drenering av våtmarksområder og større slåmaskiner og tidligere slått, når vipeungene ennå ikke er flygedyktige. Rovdyr som rev og kråke, samt trane er også en trussel mot egg og unger.

Bøndenes innsats og årvåkenhet kan ha helt avgjørende betydning for overlevelsen av vipa, dersom den først hekker på åkeren. Vipa er ikke spesielt folkesky, så det går fint an å flytte reiret etappevis opptil 30 - 40 meter under vårønnarbeid på åkeren. Når slåtten kommer, er gjerne ungene utklekt. For å unngå at ungene blir tatt av fôrhøsteren, kreves det stor oppmerksomhet fra traktorføreren.

Kunnskap om reirlokaliteter og god informasjon om hvilke hensyn som er viktig å ta vil kunne ha stor betydning for framtidig overlevelse av vipa i Oppdal.

Fjellfugler i Oppdal

Østfjella i Oppdal byr på de rikeste områdene for fjellfugl. Orkelsjøområdet med Store og Vesle Orkelsjø, Unndalen, Finnssjøen og Slåbergtjønnin er alle gode lokaliteter. Lappspurv (EN) har sin største lokalitet i Norge rundt Slåbergtjønnin.

Snøfjellstjønnin naturreservat har hatt en nedgang i artsmangfoldet av fjellfugl, trolig på grunn av mink, som gjerne tar både egg og fugleunger. Det finnes svømmesnipe (NT) og lappspurv her, som eneste lokalitet i tillegg til østfjella.

Andre fjellfugl med utbredelse i Oppdal er boltit, svømmesnipe (NT), rødstilk (NT), samt ender som svartand (VU), bergand (EN) havelle (NT). Brushane (NT) og dobbeltbekkasin (NT) har spillplass i østfjella blant annet.

Heilo (NT), eller fjellpist i Oppdal, er en vanlig fjellfugl som mange kjenner fra sin sørgmodige låt. Heilo har hatt tilbakegang i de sørlige deler av Norge, også i Oppdal.

Fjellrype er ikke lenger på rødlista, og har sammen med lirypa variert i bestandene og jaktkvoter over år. Varsler er sjelden å treffe i Oppdal, men kan observeres i fjellbjørkeskogen.

Lappspurv er sterkt truet. Foto: Per Willy Bøe

Boltit. Foto: Per Willy Bøe

Skogsarter

Skogsområdene rundt Morkamyra i Spæla, og fra sentrum og nordover til Fagerhaug/Skogheim er gode lokaliteter for skogsfuglarter, selv om det har blitt mindre skogsfugl de senere årene. Det finnes flere mindre tjern og våtmarksområder nordover fra sentrum mot Fagerhaug som også er tilhold for vadere som horndykker (VU).

Hønsefugl som storfugl, orrfugl og jerpe er gjerne knyttet til skogs- og myrområder. Forstyrrelser og hogst som berører spillplasser kan være uheldig for storfugl og orrfugl, og hogst må planlegges godt i slike områder.

Det er registrert en relativt ny spillplass for storfugl i strandsonen når Gjevilvatnet er nedtappet om våren. En årsak kan være mindre storfugl i Rauhovden/ Klettstølområdet på grunn av mye ferdsel.

Jerpe. Foto: Vegard Antonsen

Tretåspett. Foto: Per Willy Bøe

Spetter

Alle de 8 spetteartene i Norge finnes i Oppdal. Det er bare tretåspett som er på rødlista som nær truet (NT). Klevgardene og lauvskogsliene i Gråura er en gode lokaliteter, alle artene er observert i dette området. Generelt er lommer med gammel ospeskog særlig verdifulle for spetter, med gode reirlokaliteter. For grønnspetten, gråspetten og den mer sjeldne svartspetten, er gammel osp bortimot avgjørende som reirtre.

Flaggspett er et vanlig innslag på forings-brettet, grønnspett og gråspett er også ofte å se. Grønnspetten oppdages gjerne på den karakter-istiske låten. Mindre vanlig er dvergspett og den største av spettene; svartspett. Vendehals også vanlig, men er mer unnselig da den er brun/grå og liten. Kvitryggspett er mer sjelden, og foretrekker skog med mye død for å finne ved-levende insekter den livnærer seg av.

Tretåspett (NT) finnes gjerne i gammel furuskog som på Finnmoen, Kåsen og i fjellbjørkeskogbeltet. Bildet er tatt i Nysetraområdet og viser de karakteristiske ringene i trestammen hakket av tretåspett om våren for å spise sevje (kvae) som pipler ut av små hull gjennom barken. Foto: Synnøve Myklebust.

Rovfugl og ugler

Vi finner flere rovfuglarter som regnes som livskraftige i Oppdal. Oppdal har god kunnskap om forekomstene av de ulike artene, og har oppsyn av hekkelokaliteter av enkelte rovfuglarter. Kongeørn har eget overvåkingsprogram, der alle territoriene (rundt 16 par) er fylt opp. Kongeørnbestanden regnes som stabil, mens havørn er relativt ny i Oppdal, på grunn av fulle territorier ved kysten.

Spurvehauk, dvergfalk, tårnfalk (hekker årlig) og vandrefalk (to - tre par hekker årlig) er også arter som finnes i Oppdal. Fjellvåk finnes i hele kommunen, der den også hekker i Finnmo-området ved å bruke gamle hønsehaukreir. Musvåk ses gjerne på høsttrekk, men har ikke hekket i Oppdal.

Flere rovfuglarter regnes som sensitive og har ikke leve/hekkeområde på kart som er tilgjengelig for alle, kun for forvaltningen. I Oppdal gjelder dette havørn, kongeørn, myrhauk, hønsehauk, vandrefalk og jaktfalk mfl.

Hønsehauk (VU) er knyttet til gammel barskog, og har hatt en tilbakegang. Jaktfalk (VU) har rundt 10 hekkende par på gode år. Fiskeørn (VU) er også observert, hekker ikke her. Myrhauk (EN) hekker årlig og er observert flere steder i Oppdal, særlig østfjella. Bestanden varierer mye med smågnagerbestanden.

Spurveugle lever av smågnagere og fugler

Vandrefalk hekker årlig i Oppdal (2-3 par)
Begge foto: Per Willy Bøe

Flere av de 10 hekkende ugleartene i Norge hekker i Oppdal: Spurvugle, perleugle, kattugle, hornugle, haukugle og jordugle. Lappugle hekker i Rennebu, og det regnes som et tidsspørsmål før den kommer til Oppdal.

Kun snøugle (CR) og hubro (EN) er på rødlista, ellers er det livskraftige uglebestander. Snøugle var vanlig i Vetlvonin på 50-tallet, men har ikke hekket i Oppdal siden 1980. Hubro ble observert av viltkamera i Grytdalen i 2019. Det er også en sikker observasjon i Åmotsdalen for 2 (3) år siden, men det er svært usikkert om arten fortsatt finnes i Oppdal.

Hubroen er bakkerugende, og derfor særlig utsatt for predasjon og faunakriminalitet. Ulovlig reirplyndring og jakt er sterkt redusert sammenlignet med tidligere, men er en vedvarende trussel også i Oppdal. De største truslene for rovfugler og ugler regnes likevel å være tap og oppstykking av leveområder, skogsdrift og forstyrrelser.

Pollinerende insekter

Insektene er grunnsteiner i de aller fleste landlevende naturtyper og økosystemer, og et tap av arter kan få ukjente og alvorlige konsekvenser. Insekter er mat for mange andre arter, noen spiller en rolle som nedbrytere i naturen, og noen fungerer som naturlige fiender for andre arter. Dersom mange insektarter blir borte eller bestandene deres minker kraftig, truer det derfor balansen i mange økosystemer.

Særlig viktige er insektene for pollinering og reproduksjonen av mange planter, de påvirker derfor store deler av matproduksjonen på jorda. Enkelte planter kan kun pollineres av en bestemt art, og mangfoldet av ville pollinerende arter vises også igjen i det mangfoldet vi har av planter.

Pollinerende insekter er ikke bare bier og humler (som også er en bie). Sommerfugler, fluer og biller gjør også en viktig jobb. I Norge er det registrert 206 ulike ville bie- og humlearter, men en rekke andre arter fungerer også som bestøvere av planter.

I Oppdal er insekter generelt dårlig kartlagt, men innenfor enkelte, begrensa områder har vi mer kunnskap. Enkelte naturtyper og nøkkelbiotoper er særlig viktige for insekter. Kulturlandskap med blomsterrike slåtteenger, som vi finner i Klevgardan, er eksempler på slike områder.

Oppdal har en ganske unik utbredelse av diverse arter av dagsommerfugler som ikke finnes ellers i Trøndelag, som alvesmyger (EN), mnemosyne (NT), stor bloddråpesvermer (EN), sølvkåpe og torskemunnfly.

Andre særlig viktige områder med stor artsrikdom er gammelskog som i Gråura naturreservat, Langvelldalen og Finnmoen. Gammelskog og stående, døde trær er særlig viktige insektshabitater. Steder med gamle furutrær er også særegne levesteder for enkelte sjeldne insekter. Eksempler på slike steder er sørvendte berg ved Lønset rundt Dettlia og Horvlia. Her lever enkelte vedlevende insekter som kun finnes på de varmeste plassene, og som svermer en gang i året på varme sommerdager (Frode Ødegaard, pers. meld.)

I sørvendte rasmarker og kulturmark finner vi mnemosynesommerfugl (NT). Mnemosynesommerfuglen er fredet etter den gamle naturmangfoldloven. Den er helt avhengig av tilgang på larvens vertsplante – vanlig lerkespore, som et eksempel på det fininnstilte samspillet i naturen. Foto: Per Willy Bøe

Stor bloddråpesvermer (EN)

I de blomsterrike engene i Klevgardan finnes stor bloddråpesvermer (EN) og den mindre iøynefallende alvesmyger (EN). Begge foto: Per Willy Bøe

Det er få rødlistearter av insekter i høgfjellet, men flere fjellarter er i tilbakegang på grunn av klimaendringene. Polarhumle og tundrahumle (NT) er særlig utbredt i kalkrike områder med erteblomster og mjeltarter.

Myrer kan være interessante insektshabitater. Stormyra på Nerskogen er godt kartlagt, og har et rikt insektsliv, selv om det ikke er funnet noen rødlistearter. Det er også en del restmyrområder ved Fagerhaug med flere fine dagsommerfuglarter.

Skrenter og skrotmark har verdi for insekter, da disse områdene gir varierte livsmiljøer for enkelte spesialiserte insekter. Særlig verdifulle er områder som samtidig er sand- og solrike. Enkelte arter er avhengig av å grave ganger i jorda/sanda for formering.

Av de 210 norske bie- og humleartene er en tredjedel på rødlista, og 12 av bieartene våre er ikke gjenfunnet i Norge de siste 50 år og har derfor trolig forsvunnet. Også mange av de andre pollinerende artene finnes på denne listen.

Torskemunnfly, der sommerfugllarven lever kun på blomsten torskemunn. Foto: Per Willy Bøe

Når ville pollinerende arter, som for eksempel humler, våkner etter vinterdvalen, er det en svært kritisk periode. For å overleve må de raskt finne næring, etter en lang vinter uten næringsopptak. De må også finne et egnet sted å ha bol. Enkelte kryssede jordbruksplanter produserer ikke pollen eller nektar, selv om de har store, fristende blomster. Da blir insektene lurt til å bruke energi på disse plantene, uten nytte.

Det er flere tiltak som kan forbedre tilstanden til insektenes leveområder. Ved å ivareta og skjøtte naturtypene slåttemark og naturbeitemark, vil en samtidig ta vare på viktige insektsområder. Det er viktig å spre kunnskap om insektvennlig jordbruk, og at det finnes gode støtteordninger som kan benyttes, som tilskudd til spesielle miljøtiltak i jordbruket, SMIL og regionalt miljøtilskudd i jordbruket, RMP.

Ved hjelp av kunnskap og enkle tiltak kan en fremme bedre levekår for pollinerende insekter som er livsnødvendige for jordbruket og matsikkerheten vår. Jo mer variert og sammensatt miljø, jo bedre. Insektene krever mat, bosted og korridorer for å komme seg videre til andre gode leveområder. Stikkord her er kantsoner, unngå plantevernmidler og gjødsling på blomsterrike arealer, ta vare på kulturmark, gamle steinmurer, steinrøyser etc.

De mest insektrike områdene er ofte de tørre, skrinne og næringsfattige områdene, som endrer artssammensetning dersom de gjødsles. Slike «insektslommer» vil derfor ikke medføre særlig avlingstap å sette igjen.

Nedbygging av areal, arealinngrep og hogst er generelle trusler. Særlig viktig er ivaretakelse av stedegen vegetasjon og skånsom utbygging der dette er mulig. I skog er det viktig å la gamle trær få stå, og opprettholde en betydelig andel død ved.

Det er også mye man kan gjøre som enkeltperson, for eksempel lage et insekthotell på egnet sted på egen tomt, så ut en eng eller engasjere seg i kartlegging.

Det er registret flere artsrike vegkanter i Oppdal, langs Sunndalsvegen fra Detli til Sliper, nedover Gråura, ved Klevgardan og i Åmotsdalen rundt Stølgjerdet.

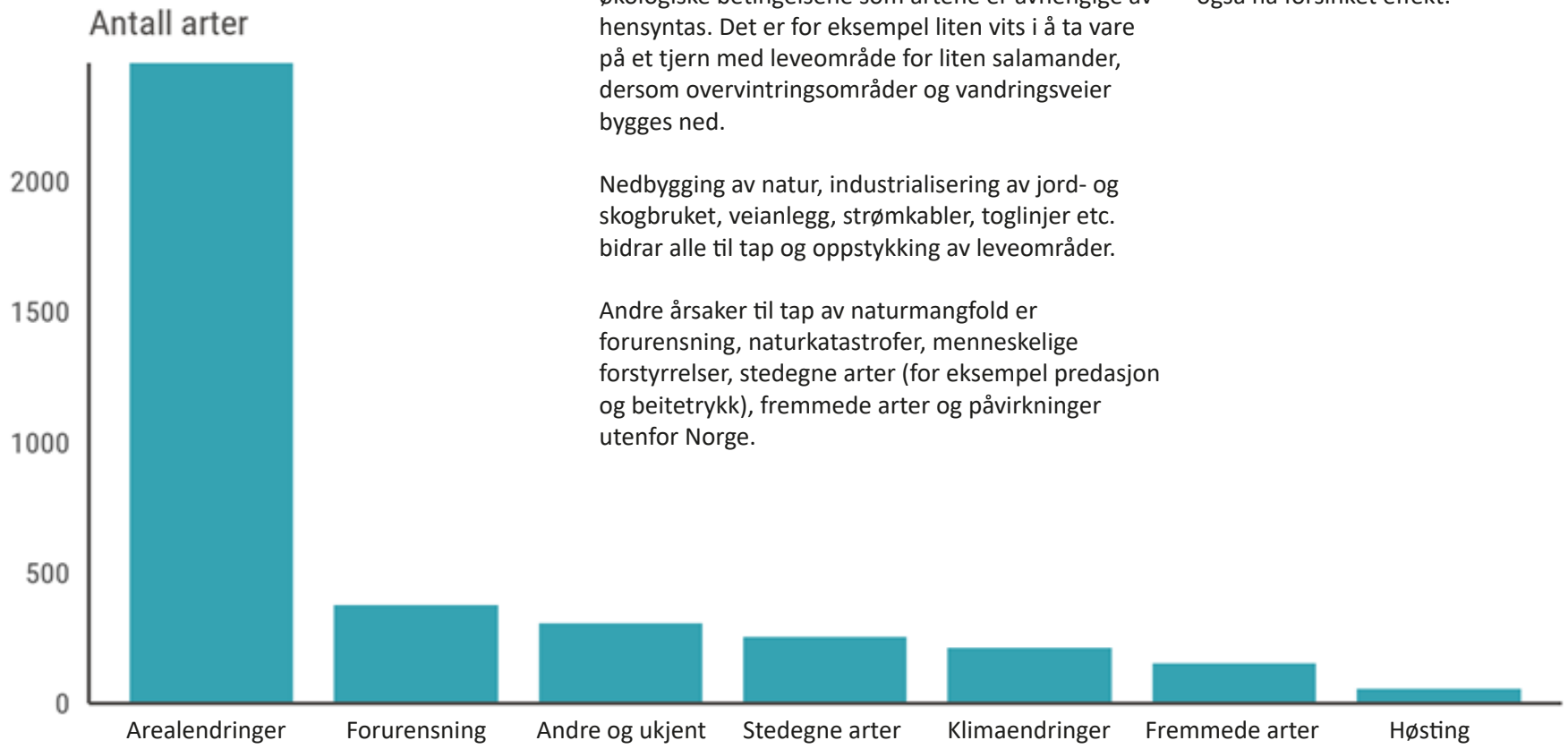
I en slåtteplan kan kommunen samarbeide med Statens Vegvesen og fylket om planlegging av kantslått ut fra optimale slåttetidspunkt der en unngår slått til etter blomstring. Langs Rv70 fra Snøva til Driva kraftverk ved Hopsand blir det utsatt slått av hensyn til mnemosynesommerfugl og bloddråpesvermer.

Sølvkåpe. Foto: Per Willy Bøe

UTFORDRINGER OG TRUSLER

Nasjonale og globale utfordringer

Tapet av naturmangfold regnes som en av de to største miljøtruslene i verden, sammen med global oppvarming.



Fysiske inngrep og endret arealbruk er den desidert største årsaken til tap av naturmangfold i Norge. Bevaring av viktige naturtyper og enkeltarter er viktig, men samtidig må leveområdene og de øvrige økologiske betingelsene som artene er avhengige av hensyntas. Det er for eksempel liten vits i å ta vare på et tjern med leveområde for liten salamander, dersom overvintringsområder og vandringsveier bygges ned.

Nedbygging av natur, industrialisering av jord- og skogbruket, veianlegg, strømkabler, toglinjer etc. bidrar alle til tap og oppstykking av leveområder.

Andre årsaker til tap av naturmangfold er forurensning, naturkatastrofer, menneskelige forstyrrelser, stedegne arter (for eksempel predasjon og beitetrykk), fremmede arter og påvirkninger utenfor Norge.

Den samlede belastningen av flere negative påvirkninger er livstruende for mange arter. Mange av årsakene bidrar til samvirkning og forsterker hverandre, mens andre, som klimaendringer kan også ha forsinket effekt.

Figuren over viser de største påvirkningsfaktorene på antall truede arter, der arealendringer utgjør den største trusselen. Kilde: Artsdatabanken.no

Arealendringer i Oppdal

Endringer i arealbruk i Oppdal skyldes i hovedsak nedbygging av areal og endring og opphør av landbruksdrift.

Oppdal har hatt sterk vekst de siste åra med større etableringer og bygging av rundt 120 nye fritidsboliger per år. Antall hytter i kommunen var 4234 ved årsskiftet 2022/23. Det har også vært flere større utbygginger av nærings- og forretningsbygg i sentrumsområdet.

Arealbruken styres gjennom kommuneplanens arealdel og videre detaljplanlegging der det stilles krav til å synliggjøre konsekvensene ved utbygging. Utfordringen er at det til nå ikke finnes et system som setter en økonomisk verdi ved tap av naturverdier. Resultatet er ofte at naturverdiene taper mot utbygging. Det er derfor i ferd med å utvikles nasjonale verktøy for økonomisk verdisetting av natur, slik at disse verdiene kan sammenlignes på et mer likeverdig grunnlag med andre økonomiske hensyn ved utbygging.

Det vil bli viktig i framtida å finne balansen mellom ny utbygging og ivaretaking av de store naturverdiene Oppdal har. Her vil ulike krav til saksbehandling av plan- og byggesaker være viktige virkemidler.

Videreutvikling av et godt arealregnskap for Oppdal kan bli et nyttig verktøy. Dette vil framskaffe kunnskap om hvilken utvikling som skjer. Det vil også danne grunnlag for tiltak for å motvirke arealendringer som berører viktige naturverdier.

Økt lønnsomhet i skogbruket har medført større uttak av skog, også i Oppdal. I 2020 ble det igangsatt et arbeid i forhold til nye skogbruksplaner med miljøregistreringer i Oppdal, og alle skogeiere fikk tilbud om å være med på dette prosjektet. Av et produktivt areal på ca. 126 000 dekar ble det bestilt planer på et areal på ca. 55 000 dekar, og planene ble ferdigstilt og overlevert skogeierne i desember 2022.

Disse skogbruksplanene vil gi bedre kunnskap om den produktive skogen på hver enkelt eiendom, og hvilke naturkvaliteter skogen innehar og som må tas vare på og tas hensyn til ved skogsdrift.

Som i resten av landet har landbruket i Oppdal gjennomgått store driftsendringer. Opphør og endring av drift og sammenslåing av bruk har ført til store arealendringer og endringer i landskapet.

Gjengroing av kulturmark er en av konsekvensene, men også oppdyrking og drenering kan ha negative konsekvenser for truete arter.

Fra 2010 \ Til 2015	Skog	Dyrket mark	Beite	Vann og myr	Utbygd areal	Annen utmark
Skog		41,3	329,7	0	57,8	0
Dyrket mark	24,2		16,1	0	3,6	11,1
Beite	105,2	92,4		0	9,5	4,2
Vann og myr	0	10	3,2		0,8	0
Utbygd areal	12,4	2,1	1,9	0		2,7
Annen utmark	0	36,7	0	0	61,1	

Tabellen viser oversikt over arealoverganger i Oppdal fra 2010-2015 i hektar. Alle tall viser arealbruksendringer fra 2010 (rader nedover) til 2015 (kolonne til høyre).

Endringen fra beite i 2010 til skog i 2015, er via raden under 2010 som heter «beite», deretter følges denne rett ut til høyre til kolonnen som har overskrift «skog». I Oppdal er 105,2 hektar beite endret til skog fra 2010 til 2015. Dette skyldes sannsynligvis gjengroing av kulturlandskapet på grunn av manglende beitetrykk.

Samlet belastning

Enkelttiltak i seg selv behøver ikke ha betydelig innvirkning på naturen, men samlet kan mange små tiltak gi stor belastning. Utbygging av veger og infrastruktur, som stier og løyper, gjør det også mulig å komme lenger inn i uberørte naturområder, som kan medføre forstyrrelser på dyrelivet i sårbare perioder.

De mest attraktive fritidsboligområdene ligger gjerne i solrike, frodige lier med godt beite og stort artsmangfold. Vi har flere slike områder i Oppdal som nå har nådd grensen for samlet belastning. Mye av artsmangfoldet i disse sørvendte liene er knyttet til naturtypene naturbeitemark, hagemark og beiteskog.

Rapporten "Felles kunnskapsgrunnlag for beitebruken i Trollheimen" (Rannestad 2021) med tilhørende tilleggsutredning om "beitebruk og seterdrift for sau og storfe i Oppdals og Rennebus deler av Trollheimen og Ilfjellet" (Rannestad 2023) konkluderer også med at utbygging av fritidsboliger med tilhørende ferdsel er den største trusselen for beitebruken i området.

Dersom beitebruken i disse områdene opphører, vil kulturmarka gro igjen og artsmangfoldet reduseres. Vi har også flere hyttefelt som ligger nært inn mot myrområder og innmark. Arter med tilhold her, som storspove, småspove, vipe, dobbeltbekkasin og enkeltbekkasin er i tilbakegang, der samlet belastning, også fra ferdsel, er medvirkende årsak.

Fra hyttefelt i Stølen. Foto: OPP

En samlet vurdering av naturmangfoldverdiene tilsier at vi trenger å bremse arealforbruket i Oppdal, og i enkelte områder må vi stanse arealforbruket helt.

Da må vi arbeide for å gjenbruke og fortette allerede utbygde arealer, framfor å bygge ut mer natur, som kalles å bli arealnøytrale. Dette innebærer at vi ikke skal bygge ned natur-, frilufts- og landbruksområder uten at det kompenseres (for eksempel restaurere myr).

Arealendringer innebærer ikke bare nye byggefelt i uberørte områder, men også det å plante industriskog hvor det tidligere har vært gammelskog eller la slåtteeng gro igjen. Det å la kulturlandskap gro igjen, er et eksempel på en arealendring som i praksis regnes som forbruk av naturareal.

Friluftsliv og bruk av naturområder

Gode naturopplevelser gjør oss bedre i stand til å verdsette og ta vare på naturmangfoldet. En variert natur med ulikt terreng og naturtyper er viktige kvaliteter som ofte oppsøkes ved friluftsaktiviteter, og som gir god fysisk og psykisk helse.

Et rikt dyreliv med fugler og større viltarter er også berikende for friluftsområdene. Stor generell ferdsel fører til lavere bestander av flere arter som for eksempel hjortevilt, skogsfugl og rovfugl. De bruker mye energi på flukt og stressreaksjoner og vil flytte seg til fredeligere områder. Dyrelivet er også mer sårbart i perioder av året der energireservene er lave og i yngleperioder.

Ved tilrettelegging for friluftsliv må man være bevisst og ha god kunnskap om de ulike naturkvalitetene. På den måten kan man ta hensyn til viktig natur samtidig som man legger til rette for gode naturopplevelser og rekreasjon. Informasjon og kanalisering av ferdsel i de mest sårbare områdene og tidsperiodene kan være gode virkemidler.

Oppdal har flere større friluftsarrangementer gjennom året. Det arrangeres turløp, sykkelsamlinger og topptrim, som introduserer befolkningen for nye områder og turmål. Her er det viktig å ha god dialog med fagfolk slik at det unngås for eksempel kalvingsområder for villrein, hekkeplasser eller andre sårbare områder.

Planlegging av større arrangementer bør skje i samråd med kommunens natur- og viltforvaltning. Oppdal har et levende og variert kulturlandskap, men dette trues av gjengroing. Dette endrer artssammensetningen i verdifulle naturområder, endrer landskapsbilde og opplevelseskvaliteten og gir utfordringer både for sommer- og vinterbruk.

Terrenget blir uframkommelig når krattskog overtar i tidligere åpne områder. Aktiv skjøtsel, beite og fortsatt bruk av disse områdene vil være avgjørende både for å opprettholde natur- og friluftslivskvalitetene.

Fjellenern i Oppdal. Foto: Tommy Rønningen. OPP

Fremmede arter i Oppdal

Fremmede arter er arter som opptrer utenfor sitt naturlige utbredelsesområde. Vurderingen av artene er inndelt etter hvor stor økologisk risiko de kan ha for naturmangfoldet.

Når vi slipper ut nye arter i norsk natur, kan resultatet bli færre arter. Det er fordi disse fremmede plantene, soppene eller dyrene kan ha stor evne til å spre seg. Mange av de fremmede artene som finnes i landet utgjør liten eller ingen trussel mot naturmangfoldet, mens en del fremmede skadelige arter tåler så godt det norske klimaet at de tar over landskapet og konkurrerer ut artene som var der fra før gjennom å ta over levestedene deres, spise dem eller spise maten deres.

Mange kan også krysse seg med arter som finnes naturlig på stedet eller være bærer av parasitter og sykdommer.

Det er registrert rundt 55 ulike fremmede arter i Oppdal som utgjør svært høy risiko, høy risiko eller potensielt høy risiko for stedegne arter og naturtyper.

Ørekyt hører naturlig til i lavereliggende strøk på Østlandet, i Finnmark og enkelte vassdrag i Troms og nord i Trøndelag. I Oppdal er denne arten ulovlig satt ut, og er dermed en regionalt fremmed art i Oppdal. Den har store negative effekter på ørret da den er en sterk konkurrent til ørretunger om plass og næring, både i strandsona og i gyte- og oppvekstbekker. Ørekyt er observert i de fleste store innsjøene i Oppdal, som Fundin, Orkelsjøen, Gjevilvatnet, Ångårdsvatnet og Dalsvatnet.

Den uønskete pukkellaksen er også kommet til Driva. Effektene av denne arten vet vi ikke nok om ennå, men Miljødirektoratet gir støtte til å bekjempe den fremmede arten.

Kategori	SE Svært høy risiko	HI Høy risiko	PH Potensielt høy risiko	LO Lav risiko	NK Ingen kjent risiko	NR Ikke vurdert	 Ikke egnet
Antall i Oppdal	13	7	12	10	3	120	14

Status for fremmedartslista for Oppdal kommune, per 07.02.2023, basert på observasjoner fra 2010-2022. Ny fremmedartsliste utarbeides i 2023, der fokuset blir større på «dørstokkarter», arter som i dag ikke klarer å reprodusere naturlig, men som antas å gjøre det i løpet av 50 år (artsdatabanken.no)

Registrerte fremmedarter med svært høy risiko er:

mink
kanadagås
brunskogsnegl hagelupin
blåleddved
buskfuru
vinterkarse
vrifuru
bladfaks
bergfuru buevinterkarse
sandlupin
rettvinterkarse
legesteinkløver
rynkerose kanadagullris
russekål
filtarve
legepestrot
hybridslirekne
parkslirekne
rødhyll
ugrasmjølke

FREMMEDE HAGEARTER

Flere arter som inntil nylig har vært ansett som populære hageplanter er nå på lista over fremmede arter med svært høy risiko på grunn av stort invasjonspotensial og høy økologisk effekt. Noen er også på «forbuds- og søknadspliktlista» med offisielt 28 arter som enten er forbudt å omsette, eller som grøntanleggsbransjen må søke om å bruke.

Rødhyll er en slik art som har potensial for spredning i Oppdal. Den finnes i Rennebu og i enkelte hager i Oppdal. Den er en problemart for skogbruket da den kveler skogplantene, og bør holdes under oppsyn.

Utsalgsteder av hageplanter har et ansvar for ikke å selge slike planter. Det er også viktig å spre informasjon til hageeiere om ikke å kaste hageavfall i naturen. I tillegg er det viktig å ikke dele planter, frø eller stiklinger fra de forbudte artene med andre.

Hagelupin som er plantet i vegskråninger av Vegvesenet for noen år tilbake. Nå jobbes det for å fjerne den. Den er en av 28 arter på «forbudslista», det vil si arter som er vedtatt forbudt å omsette i Norge.

Buskfuru, ikke forbudt å omsette, men søknadspliktig i grøntanleggsbransjen.

Blåleddved vokser villig og lett i Oppdal. Blåleddved spres ved at fugl spiser bærene og vil spre frø med avføringen, og på den måten kan frø spres over store avstander.

Vannpåvirkning og forurensning

Oppdal har flere regulerte vassdrag, som påvirker naturmangfoldet i både innsjøene og utløpene/innløpene. Levevilkårene for fisk og vannlevende organismer endres på grunn av heving og senking av vannstanden. Selv om reguleringen er styrt av minstevannføringer som skal redusere de negative virkningene mest mulig, vil vassdragene og naturmangfoldet påvirkes i større eller mindre grad. Dette gjelder også hekkende fugl i nærheten av vann som risikerer oversvømming i takt med fylling av magasin.

De fysiske inngrepet i naturen og leveområdene av vannkraftutbyggingen medfører også negative konsekvenser for naturmangfoldet. Oppdal har 10 vannforekomster som påvirkes i stor-middels grad av vannkraft. Størst påvirket er Fundin, Gjevilvatnet med utløp (Festa), Elgsjøen og Elgsjøelva, Drivavassdraget med sideelver nedstrøms inntak Driva kraftverk, Vinndøla (i Storlidalen), Dørreselva, Vekveselva og Gisna.

Vann-nett gir oppdatert informasjon om alle vannforekomstene i Oppdal. Her viser oversikten at den økologiske tilstanden er god eller svært god for 86 % av alle overflatevann i Oppdal.

Hovedutfordringen i Oppdal avrenning fra landbruk, spredt avløp og overløp eller lekkasjer fra ledningsnettet. Fisk, vannlevende planter og insekter er spesielt sårbare for slik forurensning. Oppdal har mye spredt bebyggelse samt mange hyttefelt. Pålegg om opprydding og forskriftsmessige avløpsanlegg med tette tanker har bedret situasjonen. Nye hyttefelt har strenge krav til håndtering av avløpet.

Samtidig er det kommunale avløpsnettet knyttet til sentrumsnær bebyggelse i ferd med å bli renovert, som reduserer lekkasje og avrenning mot vassdragene. Det kommunale renseanlegget har utslipp der Ålma renner ut i Driva, med ukjent grad av påvirkning. Stor fortynningsgrad i Driva reduserer konsekvensene for vassdraget og livet i elva. Det er også noe avrenning av salter, miljøgifter og mikroplast fra vegtrafikken og transportsektoren i Oppdal.

Bevaring av kantsoner langs vassdrag er positivt for naturmangfoldet i tillegg til at det reduserer tap av jord og næring til vassdrag, samt virker flomdempende.

Gjevilvatnet er regulert og bidrar til vannkraftproduksjon. Det innebærer at vannstanden varierer i forhold til graden av nedbør og tilførsel av vann fra vassdragene rundt, kombinert med graden av nedtapping til kraftproduksjon. Foto: Hanne Løvrød Granheim

Det jobbes systematisk i landbruket i Oppdal for å forhindre avrenning og forurensning. I Regionalt Miljøprogram for landbruket i Trøndelag er det skissert en rekke tiltak for å redusere forurensningen fra landbruket. Det er som et ledd i dette egne tilskuddsordninger som stimulerer blant annet til at husdyrgjødsel spres på en slik måte at risikoen for forurensning er minst mulig. Enkelte tiltak har også dobbel effekt.

Mange bekker er lagt i rør i Oppdal kommune, både i sentrumsområdene, i hyttefelt og i landbruksområder for å bedre arealutnyttelsen. Ved å gjenåpne vannveier som ligger i rør, vil vi sikre oss bedre mot overvann, og øke verdien av området for mennesker og natur.

Åpne vannveier med kantsoner gir varierte livsmiljøer, fremmer naturmangfoldet og er viktige spredningskorridorer for arter. I tillegg bidrar de til å redusere avrenning og tap av næringsstoffer og har en flomdempende effekt som reduserer klimarisikoen med økt og mer intensiv nedbør i framtida.

Bekk gjennom industriområdet i Oppdal.
Foto: OPP

Klimaendringer

Oppdal vil fram mot 2100 få et varmere, våtere og villere klima. Alle disse endringene vil igjen påvirke økosystemene og livsbetingelsene for både dyr og planter.

Generelt har vi liten kunnskap om omfanget og effekten av de langsiktige klimaendringene på det biologiske mangfoldet. I og med at mange av artene har en nordlig utbredelse som er klimatisk betinget, kan et mildere klima ha en positiv effekt på en rekke arter, men negativ for andre, kuldetolerante arter.

Med klimaendringene har det aldri vært viktigere å ta vare på det biologiske mangfoldet. Natur som våtmarker, myrer, elvebredder og skog kan dempe effektene av klimaendringene. Det biologiske mangfoldet kan være flomdempende og fordrøye de økte vannmengdene, og i tillegg kan det binde opp klimagasser. En mangfoldig natur vil kunne stå bedre imot et varmere og våtere klima, enn artsfattig og oppstykket natur.

Kanskje Oppdals høyestvoksende gran? Fra Korgtjønntangen. Foto: Per Willy Bøe

Viktige effekter av klimaendringer på naturen kan være:

- Økologisk ubalanse med for tidlig hekking og blomstring i forhold til mattilgang og insekter for pollinering.
- Trekkfugler påvirkes og kommer tidligere om våren eller overvintrer her.
- Tidligere vår/sen vinter medfører dårlig synkronisering mellom kamuflasjefarge hos dyr og omgivelsene.
- Økt gjengroing av kulturlandskap med redusert biologisk mangfold og endret landskap.
- Tregrenser flyttes høyere opp på grunn av økt temperatur og gir endrete vilkår for dagens høgfjellsarter av dyr, fugler og insekter.
- Varmekjære arter spres på bekostning av de som liker kulde.
- Økt spredning av fremmede arter, parasitter og sykdommer.
- Økt hyppighet av styrtregn, tørke og skogbrann.
- Økende vekslinger mellom frost og mildvær kan både gi frostskader på vegetasjonen og medføre nedising av vinterbeiter for reinen.
- Laksen vandrer ut fra elvene tidligere enn før, bunndyr langs kysten har flyttet nordover og gyteområdene til fisken endrer seg.
- Lysforholdene i vann og vannkvaliteten endrer seg. Mye nedbør fører jord og plantemateriale ut i ferskvannene våre og kan medføre dårligere vannkvalitet.

HANDLINGSPLAN

Hovedmål

Oppdal kommune skal ta vare på naturmangfoldet ved bærekraftig bruk og vern, også slik at naturen gir grunnlag for menneskenes virksomhet, kultur, helse og trivsel, nå og i fremtiden.

Oppdal kommune skal oppnå målet gjennom de tre følgende strategiene. Innenfor hver strategi er det fastsatt tiltak. Rutiner og løpende drift som er på plass allerede videreføres.

Strategi 1

Styrke hensynet til naturmangfold i kommunens arealplanlegging og saksbehandling.

Strategien innebærer at Oppdal kommune har gode styringsverktøy med oppdatert kunnskap og saksbehandlingsrutiner, slik at naturmangfoldet ivaretas. Dette skal blant annet skje ved at Oppdal arbeider for å bli arealnøytral, der vi gjenbruker og fortetter allerede utbygde arealer, framfor å bygge ut mer natur. Særlig viktig er det å ivareta trua naturtyper og arter, verdifulle vann- og naturområder og sammenhengen mellom dem.

Ved utbygging eller fortetting av fritidsboligområder kreves det god planlegging av sti- og løypenett for å forebygge forstyrrelser og konflikter med naturverdier og beiteressurser.

Det må arbeides for at saksbehandlere har god kompetanse om og rutiner for ivaretakelse av naturmangfold i løpende saksbehandling iht. gjeldende lovverk. Dette gjelder plan, regulerings- og byggesaker, i tillegg til i kommunens egne byggeprosjekter, drift og forvaltning av kommunens eiendom.

Strategi 2

Sikre at det blir tatt hensyn til naturmangfold i forvaltning, drift og skjøtsel av aktuelle arealer.

Strategien innebærer at kommunen gjennomfører treffsikre, aktive tiltak for å ivareta naturmangfoldet. Vernete og verdifulle områder skjøttes i tråd med verneplaner, bestemmelser og skjøtselsplaner. Det må arbeides for å begrense og kanalisere ferdsel i sårbare naturområder. Viktige naturverdier på kommunens eiendom ivaretas og skjøttes.

Oppdal har store naturverdier knyttet til beite og tradisjonelle driftsmåter i jordbrukslandskapet, med slåttemark i særstilling. Disse områdene prioriteres for å ivareta det biologiske mangfoldet i jordbrukslandskapet. Kommunen skal gjøre en innsats i bekjempelsen av fremmede arter.

Strategi 3

Formidle informasjon som bidrar til mer kunnskap om og bedre ivaretakelse av naturmangfold.

Kommunen skal jobbe for at Oppdals befolkning, besøkende, skoler og barnehager blir mer kjent med lokal natur. Særlig de nært tilgjengelige friluftsområdene prioriteres for å fremme verdsetting og forståelse av naturverdiene gjennom økt bruk.

Det må også arbeides for å øke kunnskapen om sambruk av utmarka og beitedyras betydning for landskap og natur, både blant innbyggere og besøkende. Strategien innebærer at kommunen har bedre og lett tilgjengelig informasjon om naturmangfold for publikum og saksbehandlere. I tillegg veileder og informerer kommunen om naturmangfold-tema til ulike grupper i aktuelle kanaler.

Det må gjennomføres systematiske kartlegginger for å øke kunnskapen om naturmangfoldet.

Forkortelser enheter:

KD - Kommunedirektørene
POF - Plan, utvikling og forvaltning
TT - Teknisk drift
S - Skolene: S
SFTL - Statsforvalteren i Trøndelag
TFL - Trøndelag fylkeskommune
SVV - Statens vegvesen
A - andre
F/P - frivillige/private

STRATEGI 1:

Styrke hensynet til naturmangfold i kommunens arealplanlegging og saksbehandling.

TILTAK FOR KOMMUNEPLANRULLERING KOMMUNEPLANENS SAMFUNNSDEL OG AREALDEL:		Ansvar	Frist
1	Arealstrategi i kommuneplanens samfunnsdel om at Oppdal skal arbeide for å gjenbruke og fortette allerede utbygde arealer, framfor å bygge ut mer natur.	KD	2024
2	Arealstrategi i kommuneplanens samfunnsdel om alltid å vurdere fortetting innenfor eksisterende utbyggingsområder framfor å ta hull på nye, for å minimere tap av natur.	KD	2024
3	Arealstrategi i kommuneplanens samfunnsdel og generell bestemmelse i arealdelen om at det ikke skal bygges ned trua naturtyper eller myr i Oppdal.	KD	2024
4	Viktige nærfriluftsområder (lokalt viktige i friluftskartet for Oppdal) vurderes avsatt som hensynssone i kommuneplanen.	KD	2024
5	Videreføre alle bestemmelser i gjeldende KPA som omhandler naturmangfold – også hensynssone verna vassdrag.	KD	
6	Utvalgte naturtyper, samt de prioriterte artene svartkurle og elfenbenslav, får egen hensynssone i kommuneplanens arealdel med bestemmelser.	KD	2024

TILTAK FOR STYRINGSVERKTØY OG SAKSBEHANDLING		Ansvar	Frist
7	Det skal utarbeides en sjekkliste for saksbehandling av alle tiltak som berører naturmangfoldet. Sjekklista skal også angi hvilke kartdata som alltid skal sjekkes.	POF	2023
8	Langs alle vann og vassdrag skal kantsonenes økologiske funksjon opprettholdes.	POF, TT	løpende
9	Ved overvannshåndtering skal naturbaserte løsninger, som eksisterende våtmarker og naturlige bekker vurderes. Bruk av andre løsninger skal begrunnes.	T	løpende
10	Det tillates ikke å lukke bekker. Lukkede eller kanaliserte bekker skal vurderes åpnet og restaurert ved behandling av byggesaker og reguleringsplaner.	POF, TT	løpende

TILTAK FOR Å UTVIKLE OG OPPDATERE KUNNSKAPSGRUNNLAGET		Ansvar	Frist
11	Utvikle, kvalitetssikre og oppdatere naturinformasjon i viltkart (inkl. rovfugl) og gjøre det tilgjengelig for saksbehandlere og publikum.	KD, POF, SFTL	2026
12	Fokus på videre kartlegging av naturmangfold der det er manglende kunnskap.	POF, SFTL Andre	løpende
13	Framskaffe mer kunnskap om verdiene i sentrumsnære naturområder	POF, SFTL	2027

TILTAK FOR Å KANALISERE FERDSEL BORT FRA SÅRBARE OMRÅDER		Ansvar	Frist
14	Følge opp tiltaksplan for kvalitetsnorm villrein.	POF	2023
15	Ferdselen i sårbare områder må i størst mulig grad kanaliseres.	F/P	løpende
16	Ved større arrangementer som leder folk ut i naturområder, oppfordres det til å gå i dialog med kommunen å forhånd for å bidra til at det ikke oppstår konflikt med naturverdiene.	F/P	løpende
17	Ved etablering/oppmerking/tråkking av nye tur/skiløyper og stier oppfordres det til å gå i dialog med kommunen for å bidra til at det ikke oppstår konflikt med naturverdiene.	F/P	løpende
18	Ved rullering av sti og løypeplan skal naturverdier hensyntas og vektlegges i større grad.	POF	2024

STRATEGI 2:

Sikre at det blir tatt hensyn til naturmangfold i drift og skjøtsel av aktuelle arealer.

TILTAK FOR SKJØTSEL OG DRIFT		Ansvar	Frist
19	Sikre rutiner for at det blir tatt hensyn til naturmangfold i drift og skjøtsel. Store furutrær og andre viktige naturelementer skal bevares i størst mulig grad i områder for bebyggelse og anlegg.	TT, POF	løpende
20	Ved beplantning av grønnstruktur skal det i størst mulig grad legges til rette for pollinerende insekter, med stedegne frøblandinger.	TT, A, P/F	løpende
21	Utarbeide en slåtteplan for veger i Oppdal samarbeid med Statens Vegvesen og fylkeskommunen.	TT, SVV, SFTL, TFK	2024

TILTAK FOR NATURMANGFOLD I JORD- OG SKOGBRUKET		Ansvar	Frist
22	Informere grunneiere om tilskuddsordninger og muligheter for å øke biologisk mangfold i kulturlandskapet.	POF	Løpende
23	Stimulere til aktiv skjøtsel av slåttemark og svartkurle. Nettverksbygging og erfaringsutveksling mellom slåttemarkseiere.	POF, P/F	løpende
24	Stimulere til aktiv skjøtsel av naturbeitemarker og andre biologisk verdifulle arealer i kommunen.	POF, P/F	Løpende
25	Stimulere til å bevare/etablere kantvegetasjon ved jordbruksareal som grønne korridorer og leveområder for dyr og insekter.	POF	løpende

TILTAK FOR BEKJEMPELSE AV FREMMEDE ARTER		Ansvar	Frist
26	Utarbeide en strategi for kartlegging og håndtering av fremmede, skadelige arter for å hindre utilsiktet spredning.	POF	2025
27	Samarbeide med Sunndal kommune for å bekjempe gyro for felles forvaltning av laks- og sjøørretbestandene i Drivavassdraget.	KD, POF	-
28	Informere innbyggere, grunneiere og næringsliv om truslene som fremmedarter representerer, og hvordan disse bekjempes.	POF, T	2025

GJENNOMFØRE AKTIVE TILTAK FOR Å IVARETA NATURMANGFOLDET		Ansvar	Frist
29	Informere om tilskuddsordning for ivaretakelse av lokaliteter for storspove og vipe	POF	Løpende
30	Revidere forskrift om båndtvang.	POF	2024
31	Følge opp hovedplan avløp og vannmiljø (delmål vannmiljø) med tiltak som må gjennomføres for å oppnå målet om god økologisk tilstand (jmf Vann Nett).	T, POF	løpende

STRATEGI 3:

Formidle informasjon som bidrar til mer kunnskap om og bedre ivaretakelse av naturmangfold.

TILTAK FOR BEDRE INFORMASJON		Ansvar	Frist
32	Utvikle kommunens nettsider som handler om naturmangfold.	KD	2025
33	Utfordre skoleelever, ungdom om hva som kan gjøre naturmangfold mer interessant for yngre generasjoner.	KD	2025

TILTAK FOR KOMMUNIKASJON, KUNNSKAP OG VEILEDNING		Ansvar	Frist
34	Synliggjøre verdien av utmarksbeite og hva beitedyr betyr for biologisk mangfold.	POF	Løpende
35	Informere skogeiere om konsekvenser av hogst i hekketida og betydning av ospeskog for fuglelivet og spettene.	POF	Løpende
36	Informere skogeiere om muligheter for frivillig vern av skog.	POF	Løpende
37	Sette opp informasjonsskilt om naturmangfoldet i viktige friluftsområder som er definert i friluftskartet.	POF	2025

ORDLISTE

Art: En gruppe organismer som deler arvestoff (gener), er i stand til å krysse seg med hverandre og skape avkom som også er fruktbare. Noen arter kan også formere seg uavhengig av andre individer (eksempelvis ved deling, utløpere mm.).

Bestand: En gruppe individer av samme art som lever i samme geografisk område til samme tid.

Biologisk mangfold: Variasjonen av økosystemer, arter og deres arvestoffer, i tillegg til de økologiske sammenhengene mellom disse.

Biotop: levested

Fragmentering: Oppsplitting av et sammenhengende leveområde i flere mindre leveområder. F.eks. veier, utbygging eller hogst

Fremmedart: En art som ikke forekommer naturlig på stedet. I fremmedartslista omfatter dette begrepet arter som er introdusert i Norge etter 1800. Fremmedarter er kategorisert etter hvilken økologisk risiko de utgjør: lav risiko (LO), potensielt høy risiko (PH), høy risiko (HI) og svært høy risiko (SE).

Habitat: Leveområdet for en art

Hotspot: Et område som har særlig høyt artsmangfold. I denne planen et område med mange lokalt sjeldne arter i kombinasjon med én eller flere utrydningstruede arter

Miljødirektoratets instruks: En instruks for kartlegging av naturtyper etter NiN (Natur i Norge). Dette er en utvalgskartlegging, som betyr at kun arealene som tilfredsstiller en naturtype etter Miljødirektoratets instruks skal registreres.

Naturmangfold: Biologisk, landskapsmessig og geologisk mangfold.

Naturtype: Ensartet type natur som omfatter alle levende organismer og de miljøfaktorene som virker der.

Naturtype av nasjonal forvaltningsinteresse: Naturtyper som det skal tas spesielle hensyn til i arealforvaltningen for å ivareta forvaltningsmålene for arter, naturtyper og økosystemer. Forvaltningsmålene er hjemlet i naturmangfoldloven §§ 4-5.

NiN (Naturtyper i Norge): Et type- og beskrivelsessystem for naturtyper, utarbeidet av Artsdatabanken. Brukes som grunnlag til å kartlegge all variasjonen av natur i Norge.

Prioritert art: En art som er særlig truet av utryddelse, og som har fått spesiell beskyttelse i naturmangfoldloven med egen forskrift.

Rødlista: Oversikt over truede og sårbare arter og naturtyper, inkludert arter som har gjennomgått sterk nedgang i Norge eller arter som har en svært sjelden forekomst i Norge. Rødlistede arter og naturtyper vil enten være i kategoriene nær truet (NT), sårbar (VU), sterkt truet (EN) eller kritisk truet (CR).

Utvalgt naturtype: En naturtype som med grunnlag i naturmangfoldloven er gitt spesiell juridisk beskyttelse gjennom egen forskrift.

Økologisk funksjonsområde: Område som oppfyller en økologisk funksjon for en art. F.eks. hekke-/yngle-/gyteområde, oppvekstområde, vandrings- og trekkruter, beiteområde, hiområde, overnattingsområde, spill-/parringsområde, overvintringsområde, leveområde m.m.

Økosystem: Et samfunn av en gruppe organismer som samspiller med hverandre og i miljøet de lever i.

plankontoret

Profile descriptions for Oppdal profiles

Gjevilvassdalen G1 (G=grazed). 21.7.2022, Profile ID 1_G1

Coordinates UTM-UPS 32 W 0524798, 6945494

Profile depth was 68 cm; Profile has two distinct layers. The top 20-25 cm is brownis soil with course fragments (> 3cm Ø) about 5%, Below that layer is a layer of glacial silt with Cf (> 3cm Ø) about 20%. Roots extend down to 55 cm.

Sample	Sample	Bd sam-	Note
%C	0-10 cm		Top 4 cm below the sward layer are more brown and more sandy than the rest of the brown layer
%C	10-20 cm		Reaches to the bottom of the brown layer
%C	20-40 cm		
%C	40-60 cm		
BD 1 G1	4- 11,5 cm	331,34 (ORA	
BD 2G1	42-47	98,17 cm^2	

Gjevilvassdalen G2 (G=grazed). 21.7.2022, Profile ID 1_G2

Coordinate 32 V 0524806, 6945505

At the top is sward layer of approx. 3 cm deep, Then there is a brown soil layer, fairly homogeneous down to 20-25 cm (about 20 cm thick), with some larger particle >3 cm in Ø approx. 5%. Below that is glacial silt with 5-10 % Cf ratio extending down to approx. 53 cm, then down under there is a similar layer but mostly without stones . Roots extend down to 50 cm.

Sample type	Sample depth	Bd sam-ple V	Note
%C	0-10 cm		
%C	10-20 cm		
%C	20-40 cm		
%C	40-60 cm		
BD1	4-9 cm	5 cmØ 5cm h	
BD 2	46-51 cm	5 cmØ 5cm h	

Gjevilvassdalen G3 (G=grazed). 22.7.2022 , Profile ID 1_G3

Coordinate 32V 0524813, 6945508

At some parts of the profile it looks like some mixing of layers has taken place. Glacial silt goes up to 15 cm depth, an below that is a mixture of gray silt and brown soil, gravel < 3%. At the part of the profile that is closer to the mountain the horizons are much cleaner, with brown soil layer approximately 25 cm thick, below that is a boulder layer with silt or clay in between the boulders. Stone ratio (> 3 cm Ø) in that layer60-70%. Roots extend down to 45 cm

Sample type	Sample depth	Bd sample V	Note
%C	0-10 cm		Samples 0-24 cm in vertical continuation
%C	10-24 cm		Samples 0-24 cm in vertical continuation
%C	24-40 cm		Sample shifted compared to 0-24 cm sam-
%C	40-55 cm		Sample also shifted against above samples
BD1	10-17,5 cm	331,34 cm^3	
BD2	33-38 cm	98,17 cm^3	

Gjevilvassdalen P1 (P= protected) 22.7.2022 Profile ID 1_P1

Coordinate 32V 0524801, 6945498

At the top of the profile is a 2 cm thick sward layer, below that is a brown layer down to 25-30 cm depth. The Stone (>3 cm Ø) ratio is 5% At the top 2-3cm this layer is a bit sandy, and at the bottom 4-5 cm oranges (yellow reddish) coloured. Below this brown layer is then a glacial silt layer with 40-50% boulders ratio, other wise compact clay/silt. Roots goes down to 35-40 cm

Sample type	Sample depth	Bd sample V	Note
%C	0-10 cm		
%C	10-23 cm		
%C	23-40 cm		
%C	40-60 cm		
BD1	7-14,5 cm	331,34 cm^3	
BD2	41-46 cm	98,17 cm^3	

Gjevilvassdalen P2 (P= protected) 22.7.2022, Profile ID 1_P2

Coordinate 32V 0524802, 6945501

At top is a brown soil layer which extends down to 30 cm. At the bottom of this layer is 6 cm thick (24-30 cm depth) more greyish part. Stone ratio (>3 cm Ø) 3-5 % most of stones < 5 cm in Ø. From 30 cm depth down to 60 cm is grey glacial silt with 15-20 % stones > 3 cm Ø.

Most roots are above 30 cm depth although few reach 50 cm depth.

Sample type	Sample depth	Bd sample V	Note
%C	0-10 cm		
%C	10-20 cm		
%C	20-40 cm		
%C	40-60 cm		
BD1	7-14,5 cm	331,34 cm^3	
BD2	36-41 cm	98,17 cm^3	

Gjevilvassdalen P3 (P= protected) 22.7.2022 Profile ID 1_P3

Coordinate 32V 0524805, 6945500

At the top is a 2-3 cm sward layer. Below that down to 26 cm is brown soil with yellow-reddish part at the lowest 5 cm (21-26 cm). Stone ratio is 5% (>3 cm in Ø). Below that and down to al least 60 cm is glacial silt with 10% stone ratio. Roots go down to 40 cm depth.

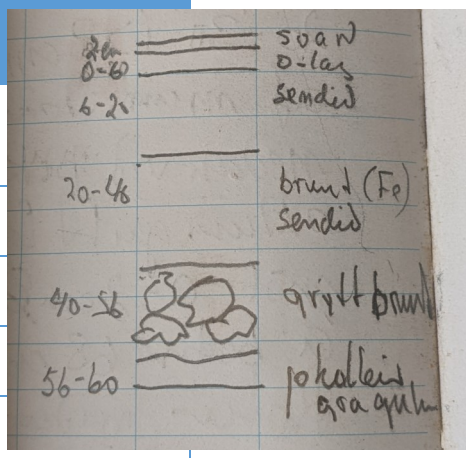
Sample type	Sample depth	Bd sam-ple V	Note
%C	0-10 cm		
%C	10-23 cm		
%C	23-40 cm		
%C	40-60 cm		
BD1	6-13,5 cm	331,34 cm^3	
BD2	36-41 cm	98,17 cm^3	

Dindalen G1 (G= grazed) 23.7.2022. Profile ID 2_G1

Coordinate 32V 0517367, 6934405

Profile goes down to 62 cm from top including sward layer of 2-3 cm. below the sward is sandy pinkish layer down to 18-20 cm, with the top 6 cm more dark brownish and dense roots. Below that layer is brown reddish layer down to 56 cm depth. At approx. 40 cm there the layer becomes stony with 70-80 % stone ratio in the lowest 15 cm. The soil above that stony layer is free of stones >3 cm. Below 56 cm down to 60 cm is a layer of glacial silt without notable stones. Root go down to 52 cm. NB: Visual stone ratio of 40-56 cm included Cf of < 3 cm as some larger stones broke up in sampling and were included in sample

Sample type	Sample depth	Bd sam-ple V	Note
%C + BD1	0-6 cm	=6*5*4=120 cm^3	
%C	6-20 cm		
%C	20-40 cm		
%C	40-56 cm		
%C	56-60 cm		
BD2	12,5-20 cm	331,34 cm^3	



Dindalen G2 (G= grazed) 23.7.2022. Profile ID 2_G2

Coordinate 32V 0517402, 6934390

Profile dug down to 68 cm. At the top is 2 cm thick sward layer, then a 6 cm O-layer (0-6 cm) organic turf with dense roots. Then is a sandy light grey stone free layer from 6-20 cm depth. Below that layer is brown soil down to 45-50 cm, with the lower part from approximately 25-30 cm depth more course material with stone ratio of >3 cm Ø 20 -30%, and considerable amount of gravel 1-2 cm Ø. Below this layer there is ochre yellow layer with course gravel (< 2 cm Ø) down to the bottom of the profile (68 cm). Roots extend down to 50 cm.

Sample type	Sample depth	Bd sample V	Note
%C + BD1	0-6 cm	=5*5*6=150 cm^3	
%C	6-18 cm		
%C	18-40 cm		
%C	40-60 cm		
BD2	7-14,5 cm	331,34 cm^3	
BD3	27-32 cm	98,17 cm^3	
BD4	50-55 cm	98,17 cm^3	

Dindalen G3 (G= grazed) 23.7.2022. Profile ID 2_G3

Coordinate 32V 0517423, 6934401

Profile down to 62 cm. From the sward layer and down to 52 cm depth is homogeny sand layer. Above 32 cm the layer is although bit darker and more humic. At 52 cm the profile reaches a kind of very hard iron pan. Roots go down to 50 cm.

Sample type	Sample depth	Bd sample V	Note
%C	0-10 cm		
%C	10-26 cm		
%C	26-40 cm		
%C	40-50 cm		
%C	50-57 cm		Down to the iron pan
BD1	7,0-14,5 cm	331,34 cm^3	
BD4	35-40 cm	98,17 cm^3	

Dindalen P1 (P= protected) 23.7.2022. Profile ID 2_P1

Coordinate 32V 0517392, 6934408

Sward layer 2 cm thick. Below that 0-7 cmis a O-layer, dark brown turf dense roots. Then is grey, sand layer down to 19-29 cm (depth to the bottom of the layer is variable) This layer is stone free. Below this sand layer there is iron brown layer down to 35 cm, that layer start at variable depth and also varies in thickness. Below this layer is a ochre yellow gravel layer (< 5 mm Ø). Roots go down to 35-40 cm depth.

Sample type	Sample depth	Bd sample V	Note
Sward	surface		10*10 cm^2
%C + Bd1	0-5 cm	6*5*4= 120cm^3	
%C	5-22 cm		
%C	22-42 cm		
%C	42-61 cm		
BD2	13-18 cm	98,17 cm^3	
Bd3	35-40 cm	98,17 cm^3	
BD4	48-53 cm	98,17 cm^3	

Dindalen P2 (P= protected) 23.7.2022. Profile ID 2_P2

Coordinate 32V 0517400, 6934399

At the top is the sward layer 2-3 cm. Then a O-layer turf down to 6 cm (0-6 cm) stone free. Then grayish sandy layer to 17-18 cm also stone free. Below that is brown layer that become lighter in colour as it goes deeper down to 54 cm (17-54 cm). From 54 cm down to profile bottom is ochre yellow sandy layer with small stones < 3 cm Ø. Roots go down to 35 cm depth.

Sample type	Sample depth	Bd sample V	Note
Sward	surface		10*10 cm^2
%C + Bd1	0-6 cm	6*5*4= 120cm^3	
%C	6-16 cm		
%C	16-40 cm		
%C	40-48 cm		
%C	48-65 cm		
BD2	10-15 cm	98,17 cm^3	
Bd3	27-32 cm	98,17 cm^3	
BD4	55-60 cm	98,17 cm^3	

Dindalen P3 (P= protected) 23.7.2022. Profile ID 2_P3

Coordinate 32V 0517410, 6934404

Sward layer at top is 3 cm thick. Profile dug down to 60 cm The top layer 0-18 cm is brownish (different to other profiles). The explanation is probably that in 1975 the turf roof of a barn close to the profile was renewed and the old roof spread out where we took the profile. Below this layer is an old black O-layer 5 cm thick down to 23 cm depth. From 23-40 cm is a grey sand layer down to 40 cm. below that is a brownish sandy layer down to 60 cm.

Sample type	Sample depth	Bd sample V	Note
Sward	surface		10*10 cm^2
%C	0-10 cm		
%C	10-18 cm		
%C +Bd1	18-21 cm	3*5*4= 60 cm^3	
%C	21-39 cm		
%C	39-56		
BD2	10-15 cm	98,17 cm^3	
Bd3	25-30 cm	98,17 cm^3	
BD4	46-51 cm	98,17 cm^3	

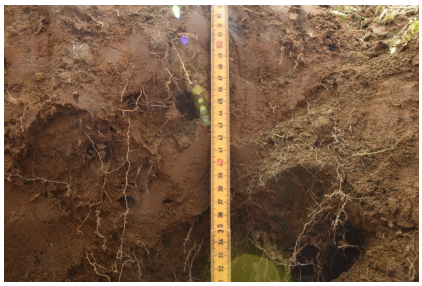
Vinstradalen G1 (G= grazed) 24.7.2022. Profile ID 3_G1

Coordinate 32V 0533428, 6928580

Sward is 2-3 cm on the top. Below at 0-6 cm is a dark brown O-layer.

From 6 cm to 12 cm is stone free red greyish layer, then a 5 cm thick gravel layer with 20% stones > 3cm Ø, from there down to 30 cm is brownish layer wit 30% stone ratio. Below that down to 60 cm is more course gravel layer with 60-70% stone ratio. Roots go down to 60 cm.

Sample type	Sample depth	Bd sample V	Note
Sward	surface		10*10 cm^2
%C +Bd1	0-6 cm	5*4*6= 120 cm^3	
%C	6-23 cm		
%C	23-33 cm		
%C	33-65 cm		
Bd2	9-14	98,17 cm^3	
Bd3	23-28 cm	98,17 cm^3	
Bd3	53-58 cm	98,17 cm^3	

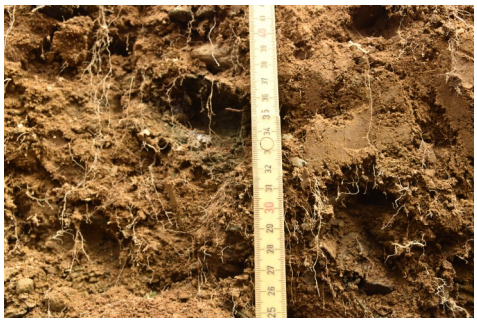


Vinstradalen G2 (G= grazed) 24.7.2022. Profile ID 3_G2

Coordinate 32V 0533431, 6928586

Sward layer 3 cm thick. Top of soil profile is 3 cm thick O-layer brown/ black. Below that down to 30 cm depth there is red brownish layer with 50-60 % stone (> 3cm) up to 10-15 cm in Ø. Below that down to 60 cm is ochre yellow gravel layer with some small stones < 3cm Ø. Root go down to 55 cm.

Sample type	Sample depth	Bd sample V	Note
Sward	surface		10*10 cm^2
%C +Bd1	0-3 cm	3,5*3,5*3= 36,75 cm^3	
%C	3-15 cm		
%C	15-30 cm		
%C	30-43 cm		
%C	43-62		
Bd2	19-24	98,17 cm^3	
Bd3	44-49 cm	98,17 cm^3	



Vinstradalen G3 (G= grazed) 24.7.2022. Profile ID 3_G3

Coordinate 32V 0533435, 6928645

Profile dug down to 60 cm depth. Below sward layer is an O-layer from 0-8 cm. Then there is a brownish layer with stone ratio (>3 cm Ø) 30-40% down to 30 cm depth. Below that is course gravel layer with rounded flat stones about 3 cm in thickness and up to 10 cm in length. Stone ratio is 70-80% (total Cf).

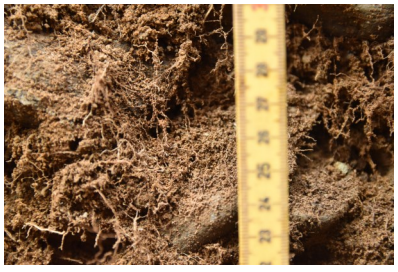
Sample type	Sample depth	Bd sample V	Note
Sward	surface		10*10 cm^2
%C +Bd1	0-8 cm	5,5*5*8 = 220 cm^3	
%C	8-30 cm		
%C	30-49 cm		
%C	49-62 cm		
Bd2	11-16	98,17 cm^3	
Bd3	50-55 cm	98,17 cm^3	

Vinstradalen P1 (P= protected) 24.7.2022. Profile ID 3_P1

Coordinate 32V 0533444, 6928611

Sward layer at top 2 cm thick. From 0-12 cm is dark brown layer well aggregated and mostly stone free upper part but at the bottom 3 cm (9-12) the stone ratio (>3 cm Ø) is 40-50%. Below this layer is course gravel layer (12-60+ cm) with 30-40% course fragments (Cf). The layer is brownish and becomes darker with depth and has some ochre yellow patches. Some roots go down to 60 cm but most of them only to 35 cm.

Sample type	Sample depth	Bd sample V	Note
Sward	surface		10*10 cm^2
%C	0-10 cm		
%C	10-30 cm		
%C	30-50 cm		
%C	50-58 cm		
Bd1	2-7 cm	98,17 cm^3	
BD2	12-29 cm	9*5*17= 765 cm^3	Half of one stone of 5cm thickness extended into the sample and it was replaced by one which was half of its size (volume visually estimated)



Vinstradalen P2 (P= protected) 24.7.2022, Profile ID 3_P2

Coordinate 32V 0533444, 6928616

Big boulders profile. The sward layer at top is 2 cm, then is an dark brown O-layer 4-5 cm thick. Below that a red brownish layer down to 25 cm high in *organic compost* (myldið). The stone ratio is 30% (most stones >15 cm inØ). Below this layer down to the profile bottom is a layer of similar colour but boulders ratio (30-50% revised according to photograph on site rec 70-80% considered an overestimate). In the lower part of the profile no clear horizons could be recognized. Roots go down to 50 cm depth.

Sample type	Sample depth	Bd sample V	Note
Sward	surface		10*10 cm^2
%C +Bd1	0-6 cm	5*4*6= 120 cm^3	
%C	6-18 cm		
%C	18-41 cm		
%C	41-56 cm		
Bd2	11-16 cm	98,17 cm^3	
BD2	40-45 cm	98,17 cm^3	

Vinstradalen P3 (P= protected) 24.7.2022. Profile ID 3_P3

Coordinate 32V 0533445, 6928620

Sward layer at top 2-3 cm. Then 0-8 cm dark O-layer. Then below that is brown silt sand layer down to 30 cm. Upper part (5 cm thick) of the layer is greyish with red colour tone and 10% stones (3-5 cm Ø), the remaining part is with 20-30% stone (>3 cm Ø, 10-20cmØ) ratio. At 30 cm is a layer of brownish course gravel 50-60 %. At 55 cm there is glacial silt.

Sample type	Sample depth	Bd sample V	Note
Sward	surface		10*10 cm^2
%C +Bd1	0-8 cm	5*4*8= 160 cm^3	
%C	8-15 cm		Greyish layer
%C	15-28 cm		
%C	28-48 cm		
%C	48-60		
Bd2	18-23 cm	98,17 cm^3	
Bd3	25-30 cm	98,17 cm^3	

Utgivelser 2023

Rapport 1–2023: USAs landbrukspolitikk

Rapport 2–2023: Varer og verdiskaping i Innlandet – Dagens status og nye satsingsområder

Rapport 3–2023: Hvor ble det av dyrlegene? Om mangelen på veterinærer til klinisk praksis og vakt

Rapport 4–2023: Skyhøy kostnadsvekst: Hvordan påvirkes jordbruket i Trøndelag?

Rapport 5–2023: EU-strategien Farm to Fork – Mål om eit berekraftig matsystem

Rapport 6–2023: De nasjonale energi og klima-planene i EU — Med hovedvekt på jord-brukets rolle

Notat 1–2023: Norsk landbruksvarehandel

AGRI ANALYSE

Hollendergata 5.
Pb. 9347 Grønland
N-0135 OSLO
E-post: post@agrianalyse.no
Web: http://www.agrianalyse.no

ISSN 1894-1192

ISSN (WEB) 1894-1877