

# Hvilke klimavariabler er viktig for variasjon i diversitet og komposisjon av floraen på fjelltopper i Nord-Norge?



**Robert Kristensen Fureli**

**Master i biologi – biodiversitet, evolusjon og økologi**



**Institutt for biovitenskap  
Universitetet i Bergen  
Høst 2024**

© Robert Kristensen Fureli 2024

UiB Masteroppgave i Biologi

Leveres som en oppgave i kurset 'BIO399 Masteroppgave i biologi', høst 2024, under  
veiledning av

John-Arvid Grytnes | Norges miljø- og biovitenskapelige universitet | NMBU

Jutta Kapfer | Norsk institutt for bioøkonomi | NIBIO

Ørjan Totland | Universitetet i Bergen | UIB

Alle rettigheter forbeholdt. Ingen del av denne oppgaven kan kopieres uten tillatelse fra  
forfatter.

Forsidebilde av Robert Kristensen Fureli

Bilde fra fjelltoppen «Veggen» i nærheten av Uttakleiv strand i Leknes, Lofoten.

## Forord

Jeg var tidlig ute når det gjaldt å velge masteroppgave da jeg hadde hørt rykter om at noen biologer fikk gå på fjellet i feltsesongen. Etter en liten prat med John-Arvid Grytnes, min daværende foreleser på Universitetet i Bergen, hadde jeg allerede bestemt meg. I tillegg til dette fikk jeg med meg tre av mine nærmeste studieveinner. Etter omfattende planlegging fikk vi gjennomført en måneds feltarbeid i Nord-Norge sommeren 2023. I løpet av oppholdet gikk jeg og mine medstudenter 18 fjelltopper, 12055 høydemeter og over 100km. Været var stort sett helt fantastisk og enkelte dager hadde vi 30 varmegrader, noe som hører til sjeldenhetene nord for polarsirkelen. Etter arbeidet med denne masteroppgaven sitter jeg derfor igjen med en opplevelse for livet.

Jeg vil takke mine veiledere John-Arvid Grytnes og Jutta Kapfer for tålmodighet og god veiledning gjennom hele arbeidet. Takk for noen fine dager på fjellet sommeren 2023, og takk for god veiledning gjennom skrivearbeidet. I tillegg vil jeg takke mine medstudenter; Anders Moen Norheim, Lars Brandt og Ulrik Auensen for et fantastisk feltarbeid i Lofoten og Tromsø. Jeg setter også stor pris på min familie, særlig min mor Gro Anita Kristensen og min samboer Brita Olin Birkeland, som har bidratt med både emosjonell støtte og korrekturlesing. For å gjennomføre dette prosjektet var jeg helt avhengig av økonomisk støtte. Jeg ønsker derfor å rette en stor takk til Institutt for biovitenskap og Klimafondet ved Universitetet i Bergen som gjorde at jeg kunne finansiere feltarbeidet til denne oppgaven.

Avslutningsvis ønsker jeg å rette oppmerksomhet til den forskningen som foregår på klimaendringer og høyfjellsøkologi. Det arbeidet som blir gjort på dette feltet er helt nødvendig for at vi skal ta vare på mangfoldet av økosystem vi har i Norge i dag.

Bergen, 11.11.2024

Robert Kristensen Fureli

## Sammendrag

Denne studien undersøker hvordan diversitet og komposisjon av karplanter på fjelltopper i Nord-Norge påvirkes av dagens klimatiske situasjon. Lignende studier har blitt gjennomført tidligere, men gjerne på et mer globalt nivå. Studiene peker på at temperatur er en viktig faktor når det gjelder diversitet, men peker også på store lokale forskjeller i alpine områder. Bakgrunnen for studien er at de pågående klimaendringene vil føre til varmere klima også her i nord, og det er derfor nødvendig å undersøke hvilke miljøvariabler som har størst utslag på floraen. Fjelltopper er kjent for ekstreme forhold både når det gjelder temperatur, nedbør og vind. Plantene som lever der, er ofte helt spesialiserte og sårbare for endringer. Dataene brukt i studien består av arter funnet på de øverste 30 høydemetrene på 48 fjelltopper i tillegg til seks forskjellige miljøvariabler fra hver topp. Disse variablene er sommertemperatur, vintertemperatur, vekstgradsum, sommernedbør, snømengde og antall dager med snødekke. Totalt ble 246 forskjellige karplanter funnet. Resultatet av studien viser at temperatur har en positiv effekt på artsrikdom på fjelltoppene i studieområdet. I tillegg har høy snømengde motsatt effekt, og har en negativ korrelasjon med diversitet. Når det gjelder komposisjonen forklarer miljøvariablene 25% av variasjonen i artskomposisjon i studieområdet. Generelt viser denne undersøkelsen at de valgte klimavariablene forklarer en del av variasjonen, men at andre faktorer er nødvendig for å beskrive mer av variasjonen. Dette tyder på at andre miljømessige eller biotiske faktorer også spiller en viktig rolle i sammensetningen av arter på fjelltoppene, og disse bør inkluderes i fremtidige studier.

## **Abstract**

This study conducts an analysis of vascular plant diversity and composition on mountains in Northern Norway, and how this is affected by current climate pressures. Similar studies have been done before and suggest that temperature is an important factor when it comes to alpine ecology. The main background of the study is related to the ongoing global climate change of the world's ecosystems, including the alpine ecosystems, which often tend to be the most vulnerable. Alpine ecosystems in general are known for harsh environments with low temperatures, snow and strong winds. The plants living in these environments are specialized and at risk of being outcompeted. The data used in this study consist of 246 species registered at the top 30 meters of elevation on 48 peaks. In addition to this, six climate variables are included. These variables consist of temperature of the warmest quarter, temperature of the coldest quarter, precipitation of the warmest quarter, growing degree days, snow cover days and snow water equivalent. The results of the study show that temperature has a significant positive effect on vascular plant diversity of the peaks in the study area. Also, it shows that snow cover days and snow water equivalent have the opposite effect. Regarding the composition, the included climate variables explain 25% of the variation of composition on the mountains included in the analysis. Generally, the study tells us that a lot of the variation can be explained by the included climate variables, but that other factors are needed to explain more of the variation.

# Innholdsfortegnelse

<b>FORORD</b> .....	<b>3</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>4</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>5</b>
<b>INNLEDNING</b> .....	<b>7</b>
<b>MATERIAL OG METODE</b> .....	<b>11</b>
<b>FELTOMRÅDE</b> .....	11
<b>VALG AV FJELL</b> .....	14
<b>DATAINNSAMLING</b> .....	14
<b>BEITING OG NEDTRÅKKING</b> .....	14
<b>ARTSIDENTIFIKASJON</b> .....	15
<b>KLIMAVARIABLER</b> .....	15
<b>BESKRIVELSE AV DATANALYSE</b> .....	16
<b>RESULTAT – DIVERSITET</b> .....	<b>18</b>
<b>RESULTAT – ARTSKOMPOSISJON</b> .....	<b>21</b>
<b>DCA – ANALYSE</b> .....	21
<i>Fjelltoppene</i> .....	21
<i>Artene</i> .....	22
<b>CCA – ANALYSE</b> .....	25
<i>Fjelltoppene</i> .....	26
<i>Artene</i> .....	27
<b>DISKUSJON</b> .....	<b>29</b>
<b>KONKLUSJON</b> .....	<b>36</b>
<b>REFERANSELISTE</b> .....	<b>37</b>
<b>APPENDIX 1</b> .....	<b>41</b>
<b>APPENDIX 2</b> .....	<b>43</b>
<b>APPENDIX 3</b> .....	<b>45</b>
<b>APPENDIX 4</b> .....	<b>50</b>
<b>APPENDIX 5</b> .....	<b>80</b>

## Innledning

Globalt har temperaturen mellom 2011-2020 steget med  $1.10 \pm 0.12$  °C over gjennomsnittet mellom 1850 og 1900 (Organization (WMO), 2023). Det finnes nye og sterke bevis for at klimaendringer har påvirket forskjellige naturlige systemer på jordkloden som for eksempel polare og alpine økosystemer (Smith et al., 2009). Klimaendringene er forventet å påvirke alle former for biodiversitet i fremtiden (Bellard et al., 2012). Undersøkelser viser også at det er sannsynlig at 20-30% av dagens plante- og dyrearter står i fare for å bli utryddet dersom temperaturen stiger med mer 1,5 °C – 2,5 °C (Smith et al., 2009). Ekstremvær og andre klimahendelser kan ha omfattende påvirkning på ulike økosystemer, og de sårbare økosystemene er gjerne de som blir mest påvirket (Organization (WMO), 2023). Et eksempel på en type sårbare økosystemer er arktiske og alpine fjellområder, som befinner seg på klodens kaldeste områder (Ernakovich et al., 2014).

Mønster i artsdiversitet er regulert av en mengde forskjellige biotiske og abiotiske faktorer. Til tross for tøffe forhold blir fjellområder ofte vurdert til å ha en høy diversitet, men med store lokale forskjeller (Odland, 2021). Nesten 10 000 arter skal utgjøre den totale alpine floraen i verden (Körner, 2021). Det som er interessant å finne ut av er om artene på disse utsatte stedene er i stand til å tilpasse seg raskt nok i forhold til klimaendringene (Bellard et al., 2012). I de forskjellige økosystemene er det naturlig å tenke at floraen er i en annen situasjon enn faunaen, siden plantene har mindre grad av mobilitet. Det er derfor av min interesse å finne ut hvordan plantene tolererer dagens klima, og hva som bestemmer diversitet og komposisjon i høyfjellet i dag. Ved å dokumentere dagens tilstand i alpine økosystem kan man si noe om hvordan dette vil se ut i fremtiden. Til tross for omfattende forskning på klimaets påvirkning på alpine økosystem over tid (Grabherr et al., 2010; Ernakovich et al., 2014; Steinbauer et al., 2018), er det mindre nyere studier som fokuserer på hvilke klimavariabler som er viktige for dagens diversitet og komposisjon, og kanskje særlig på selve fjelltoppen. For å kunne forutse fremtiden til artene i alpine områder er det nødvendig å forstå de klimatiske drivkreftene som påvirker disse plantene (Körner & Spehn, 2002).

Körner (2021) definerer fjell blant annet som solide strukturer som er vanskelige å avgrense, og peker på at en riktig definisjon av fjell er nødvendig for å vurdere plantediversiteten og dens påvirkning av klimaendringer. Globalt består 2,6% av jordens landareal (utenfor Antarktis) av det vi definerer som alpine fjellområder (Körner et al., 2011). Likevel kan man ikke diskutere alpint klima som en fellesbetegnelse for hvordan forholdene er på alle fjell på tvers av landegrenser og kontinenter (Tranquillini, 1964). Dette er fordi faktorer som høydemeter, topografi, himmelretning (i forhold til solstråling) og geografisk plassering alle har stor påvirkningskraft på forholdene i alpine områder. Fjelltopper, som er fokus i denne oppgaven, karakteriseres som et punkt der terrenget går nedover eller bortover i alle retninger fra toppen. På fjelltopper, som alle andre lokasjoner, er plantenes utbredelse og mangfold styrt av mange forskjellige miljøvariabler (Odland, 2021). Når vi snakker om miljøvariabler kan dette være blant annet temperatur, nedbør (regn/snø), vind og jordsmonn. Temperatur, som er en avgjørende faktor i alpine områder, synker i snitt med 0.6°C per 100 høydemeter man beveger seg oppover fjellet (Barry, 2008). Nedbør er som regel ingen avgrensende faktor for plantelivet i Norge generelt, men plantene her opplever gjerne nedbøren i form av snø. Snø kan påvirke plantene på flere måter, blant annet lengden på vekstsesongen, men også gi plantene et isolerende lag mot lave temperaturer. Likevel er snø først og fremst en begrensende faktor for artsriktighet og spredningen av arter (Körner, 2023). Snø og lave temperaturer gjør at planter er inaktive store deler av året, og medfører at vekst og reproduksjon må skje på kort tid. Varigheten på snødekket utover våren og sommeren øker lineært med høyde over havet (Odland, 2021). Dette vil riktignok variere fra år til år med temperaturen, og vil i tillegg variere på regionalt nivå (Wielke, 2004). I Finnmark for eksempel varierer vekstsesongen kun mellom 125 og 76 dager (Odland, 2021).

Topografi er en annen sentral faktor som påvirker fjell og fjelltoppers klima. Det har lenge vært etablert en forholdsvis lav artsriktighet på høyere fjelltopper, og diversiteten nærmer seg null på de aller høyeste toppene (Bruun et al., 2006). Forskjell i eksposisjon og helningsgrad spiller også inn, og vil blant annet påvirke temperaturforholdene og snødekkets varighet gjennom en sesong (Odland, 2021). Disse topografiske faktorene gjør at de økologiske forholdene kan være forskjellige innenfor et lite område (Testolin et al., 2021). Dette peker på en sentral faktor for økosystemene på fjelltopper, noe som skiller de fra andre økosystemer. Små forskjeller i topografi kan ha stor innvirkning på blant annet jordtemperatur, snødybde og vindeffekt (Billings & Mooney, 1968). Selve fjelltoppen skiller seg også ut på grunn av deres ekstremt utsatte plassering med tanke på vind. Vinden vil påvirke planter blant annet ved å



redusere bladtemperaturen og å øke transpirasjonen (Odland, 2021). Likevel er den største effekten av vind at snøen blir spredt utover. Særlig eksponert terreng, som fjelltopper, medfører at snø ofte kan bli blåst bort. Dette kan riktignok være positivt med tanke på vekstsesongen til plantene som lever på toppen av fjellet siden de raskt kan begynne å vokse. Samtidig vil plantene være mer utsatt for ekstrem kulde og frostperioder da de ikke er beskyttet av et snølag (Körner, 2023).

Fjellplanter defineres som regel ved at de stort sett er utbredt over tregrensen (Odland, 2021). Disse plantene er spesialiserte på å leve i sitt miljø, men er derfor også sårbare for konkurranse (Klanderud & Birks, 2003). På grunn av dette er høyfjellsplanter den plantegruppen i Norge som er mest utsatt for den forventede temperaturøkningen i fremtiden (Sætersdal & Birks, 1997). Flere studier om planter og klimaendringer på fjellet viser at det foregår en endring av artssammensetningen på fjelltopper (Moen & Lagerström, 2008; Grabherr et al., 2010; Steinbauer et al., 2018). Til og med små variasjoner i gjennomsnittstemperatur fører til at lavlandsplanter migrerer oppover i fjellsidene, og på den måten tar over vekstområder for fjellplanter (Grabherr et al. 1994). Resamplinger av økosystem som tidligere er undersøkt er blitt mer og mer populært, og har gjort det mulig å bekrefte endringer i artskomposisjoner (Kapfer et al., 2017; Verheyen et al., 2017). Siden studier peker på en økning i artsrikdom på grunn av den globale temperaturøkningen (Steinbauer et al., 2018), er det interessant å finne ut hvilke klimavariabler som bestemmer diversitet og komposisjon av flora på fjelltopper i dag.

I denne oppgaven skal jeg undersøke hvilke klimavariabler som påvirker økologiske aspekter ved den alpine floraen, og mer spesifikt fjelltoppene. Første del av studien går ut på å kartlegge effekten av forskjellige klimavariabler på diversiteten av karplanter på fjelltoppene i studieområdet. I denne sammenhengen defineres diversitet som antallet arter som ble funnet på en gitt fjelltopp. En studie om diversitet og artskomposisjon ble gjennomført i Nepal i 2016, der flere miljøvariabler ble sett på (Rai, 2016). Studien konkluderte blant annet med at temperatur og nedbør var avgjørende for artsdiversiteten, og at topografiske variasjoner forklarte komposisjonen i størst grad. Det blir derfor interessant å se hvordan dette relaterer til studien min der analysen foregår på de øverste høydemetrene av fjelltoppene. Andre studier har vist at diversitet av planter på fjelltopper synker med økende høyde over havet (McCain & Grytnes, 2010; Körner, 2021). Som nevnt kan fjelltopper oppleve store lokale forskjeller og Testolin (2021) peker på at regional diversitet ofte er uavhengig av makroklimatiske forhold.

Disse lokale forskjellene kan for eksempel ligge i helningen på fjellet og i variasjonen av solstråling som Manuela Winkler med flere (2016) konkluderte med at spilte en rolle i plantediversiteten. Temperatur er både direkte og indirekte svært viktig for alt planteliv og vil påvirke flere andre miljøvariabler (Vonlanthen et al., 2006; Odland, 2021). I tillegg har temperatur positiv effekt på både fotosynteseproduktivitet og artsrikdom (Körner, 2003; Moser et al., 2005; Nagy & Grabherr, 2009). Lufttemperatur er ikke nødvendigvis den beste indikasjonen for hvilken temperatur plantene faktisk opplever, og derfor er kanskje ikke egnet til å beskrive levevilkårene til alpine planter (Körner, 2023). Likevel er temperatur en sentral klimavariabel å undersøke, på grunn av dens store påvirkning på for eksempel snødekke og lengden på vekstsesongen (Odland, 2021).

Det andre fokusområdet i denne oppgaven er komposisjonen av karplantene på fjelltoppene i studieområdet. Komposisjonen av floraen handler om sammensetningen av plantearter som befinner seg på en gitt fjelltopp. Noen fjelltopper vil ha lignende floraer, mens andre kan skille seg drastisk fra hverandre til tross for relativt liten geografisk avstand. Dette kan blant annet skyldes topografiske forskjeller på fjelltopper, som påvirker flere klimavariabler både direkte og indirekte (Marini et al., 2007). Målet med denne oppgaven er å kartlegge hvilke klimavariabler som er viktige for den alpine floraen i Nord-Norge, både når det gjelder diversitet og komposisjon. Hvordan spiller forskjellige klimavariabler inn på hvor mange arter som finnes på fjelltoppene? Og kan variasjonen i floraens komposisjon på studiens fjelltopper forklares av regionale forskjeller i klimaforhold? Med utgangspunkt i disse spørsmålene, og hva tidligere forskning har funnet ut har jeg formulert følgende problemstilling for min oppgave:

***Hvilke klimavariabler er viktig for variasjon i diversitet og komposisjon av floraen på fjelltopper i Nord-Norge?***

## Material og metode

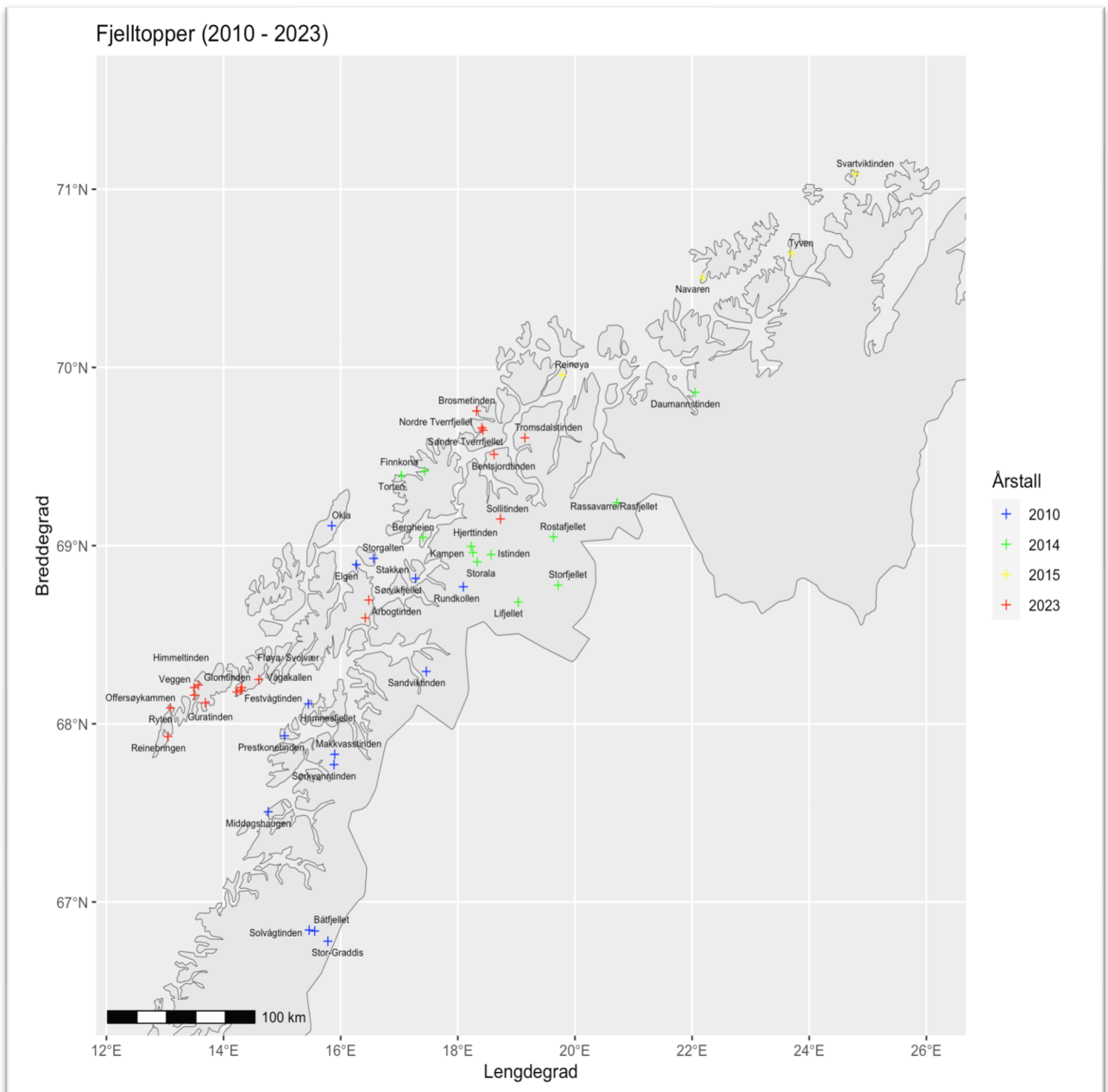


Hauklandstranden i Leknes, Lofoten.

Bentsjordtinden, Tromsø.

### Feltområde

Nord-Norge ble valgt som studieområde grunnet mye datainnsamling fra foregående studier, og et pågående prosjekt. Dermed er all data i denne studien samlet inn fra dette område, nærmere bestemt mellom breddegradene 66.84 -71.08 Nord og lengdegradene 15.46 - 24.79 Øst. Det geografiske området som ble undersøkt har store variasjoner i klimaforhold særlig når det kommer til nedbør og temperaturer (Odland, 2021). Generelt viser værdata fra meteorologisk institutt at temperaturen i Nord-Norge har økt de siste hundre årene. For perioden studien ble gjennomført har temperaturen vært ca. én grad høyere enn normalen (Meteorologisk institutt, 2024). Som vist på kartet på neste side befinner fjelltoppene seg i fylkene Nordland og Troms og Finnmark (Figur 1). Noen av fjelltoppene ligger i nær tilknytning til havet, mens andre befinner seg et stykke inn i landet. Dette medfører at det er naturlige gradienter i datasettet, for eksempel ulik nærhet til havet, høydegradient og nord-sør-gradient. Skoggrense er en annen faktor som er forskjellig i de ulike områdene (Odland, 2021). Et av områdene i datasettet er Lofoten, som er en øygruppe som stikker langt ut i Norskehavet. Denne øygruppen har generelt lavere tregrense enn områdene lengre nord. Noe av grunnen til dette kan være nærheten til havet (Odland, 2021).



**Figur 1:** Viser kart over hele feltområde med alle fjelltopper plottet inn. Fjelltoppene som er gått forskjellige årstall markeres ulikt. Kartet er laget i R (R Core Team, 2024) med pakken rnatuarearth for å hente inn kart av Norge.

Høydemeter på fjelltoppene i datasettet befinner seg mellom Middagshaugen på 284 meter over havet (moh.) og Solvågtinden på 1559 moh. Gjennomsnittshøyden på alle fjell i studien er 812 moh, og medianhøyden er 689 moh. Datasettet består av totalt 48 fjelltopper besteget i perioden 2010-2023, der innsamlingene i 2010, 2014 og 2015 ble utført av John Arvid Grytnes og Jutta Kapfer (Grytnes og Kapfer upubliserte data). Sammen med mitt eget feltarbeid fra sommeren 2023 utgjør dette hele datasettet. Det ble totalt funnet 246 forskjellige karplanter på fjelltoppene som ble besteget.

Mitt feltarbeid ble utført i perioden 17. juli til 08. august 2023, under blomstringssesongen, men etter at snøen hadde forsvunnet. På grunn av det store geografiske område kunne blomstringssesongen variere, og ikke alle plantene var blomstret under feltarbeidet. Jeg besteg 18 ulike fjelltopper i Nord-Norge, fordelt mellom fylket Troms og Finnmark og øygruppen Lofoten i Nordland (Tabell 1). Av de 18 fjelltoppene var 8 lokalisert i Troms og Finnmark, mens 10 var fordelt på de forskjellige øyene i Lofoten og innover mot Harstad. Feltområdet strekker seg mellom lengdegradene 67 til 70 grader og breddegradene 13 til 20 grader. Fjellene varierte i høydemeter mellom Glomtinden på 419 meter over havet til Tromsdalstinden på 1238 meter over havet. Gjennomsnittlig høydemeter på fjelltoppene var 681 meter over havet, mens medianhøyden var 598,5. Nord-Norge er sterkt preget av eksponerte fjell og fjorder som strekker seg innover landet. Fjellene sine utforming varierte, og vekslet mellom markante spisse topper til brede rygger.

**Tabell 1:** Fjelltoppene besteget sommeren 2023. Koordinatene er fra det høyeste besøkte punktet på hvert fjell.

<b>Fjell</b>	<b>Koordinater i WGS84</b>	<b>Høydemeter</b>	<b>Dato besteget</b>
Sollitinden	69,1497220 °N 18,728889 °E	689 moh	18.07.2023
Brosmetinden	69,7550000 °N 18,319167 °E	528 moh	19.07.2023
Bentsjordtinden	69,5119440 °N 18,618611 °E	1169 moh	20.07.2023
Tromsdalstinden	69,6050000 °N 19,145833 °E	1238 moh	21.07.2023
Nordre Tverrfjellet	69,6605556 °N 18,409444 °E	675 moh	22.07.2023
Søndre Tverrfjellet	69,6480556 °N 18,429722 °E	524 moh	22.07.2023
Veggen	68,2036111 °N 13,497222 °E	489 moh	25.07.2023
Guratinden	68,1183333 °N 13,689444 °E	581 moh	26.07.2023
Fløya	68,2483333 °N 14,601111 °E	590 moh	28.07.2023
Reinebringen	67,9288890 °N 13,053889 °E	666 moh	29.07.2023
Vågakallen	68,1886111 °N 14,295000 °E	943 moh	30.07.2023
Glomtinden	68,2033330 °N 14,310556 °E	419 moh	30.07.2023
Festvågtinden	68,1786111 °N 14,227778 °E	541 moh	01.08.2023
Himmeltinden	68,2177780 °N 13,571944 °E	931 moh	05.08.2023
Sørvikfjellet	68,6947220 °N 16,479167 °E	607 moh	06.08.2023
Årbogtinden	68,5941667 °N 16,420833 °E	694 moh	06.08.2023
Ryten	68,0891667 °N 13,093611 °E	543 moh	08.08.2023
Offersøykammen	68,1611110 °N 13,501667 °E	436 moh	08.08.2023

## **Valg av fjell**

Fjellene som ble valgt skulle variere i høydemetre, og lokasjonen skulle være spredt litt utover i studieområdet. Dette grunnet et ønske om å skaffe et bredt datasett med naturlige gradienter. Fjelltoppene skulle også komplementere datasettene som allerede fantes fra område, så jeg fikk utdelt en liste over fjell som var undersøkt tidligere. Videre var jeg økonomisk begrenset, og valgte derfor aktuelle fjell i kjøreavstand fra bosted på Vestvågøy i Lofoten, og Tromsø i Troms og Finnmark. Alle fjell som skulle bestiges måtte også være over tregrensen, for å sørge for at klimaet var preget av mer alpin flora. I Nord-Norge er tregrensen generelt sett lav, dermed kunne jeg velge fjell med høydemeter så lavt som 400 meter. De fleste fjellene hadde nær tilknytning til havet, da både Lofoten og Tromsø ligger nært kysten.

## **Datainnsamling**

Fjellene ble besteget til høyeste punkt for å notere ned karplanter som lever på de øverste 30 meterne. Dette ble gjennomført av et lag på 2 eller 4 observatører, som var trent til å identifisere karplantearter. Med oss hadde vi plastposer til innsamling av arter, kompass, altimeter, lupe og Norsk flora (Elven et. al., 2022). I tillegg hadde vi med notatblokk og skrivesaker. Det ble notert koordinater og høydemeter på det høyeste punktet besteget, i tillegg til en kort beskrivelse av fjelltoppens utforming. De 5 øverste høydemetrene ble nøye gjennomgått for å identifisere alle karplantearter som levde her. Her ble arter identifisert, og det ble notert ned artsnavn og høydemeter for høyeste punkt arten ble observert på. De neste 25 meterne nedover ble gått sikk sakk med utgangspunkt i stien, og plantearter i ti meters radius ble identifisert og notert ned sammen med høydemeter. Kun toppen av fjellene ble undersøkt, da jeg var interessert i artens høyeste lokasjon. Noen fjelltopper, spesielt i Lofoten, var bratte og luftige og de var derfor krevende å undersøke.

## **Beiting og nedtråkking**

I Troms og Finnmark ble det observert beiting på enkelte av fjellene, i form av reinsdyr. På lofotøyene ble det bare observert beiting på nedre deler av enkelte fjell. Noen av fjellene her var også preget av mye turisme. Enkelte av fjellene var tilrettelagt for turisme i form av tilrettelagte stier, utbygde parkeringsplasser og opparbeidede utkikkspunkt. Ulike områder hadde også mye nedtråkket mark. Utkikkspunktet stemte dog ikke alltid overens med høyeste punkt på fjellområdet, og turismen var dermed ikke alltid like utslagsgivende.

## Artsidentifikasjon

De aller fleste artene ble identifisert på stedet. En stor del av artene befant seg på flere topper, og gjorde at de enkelt kunne kjennes igjen. Arter som ikke ble identifisert på stedet, ble nøye beskrevet, tatt gode bilder av, notert sammen med høydemeter og tatt med ned fra fjellet i plastpose. Disse artene ble artsidentifisert i ettertid ved hjelp av Norsk flora (Elven, 2022) og lupe. Alle arter som ble tatt med ned fra fjellet ble tørket og presset mellom avispapir, og tatt med tilbake til Bergen for en ekstra sjekk for bekreftelse av mine veiledere. Arter som ikke var mulig å identifisere, av forskjellige grunner, ble fjernet og ble ikke tatt med i analysen. En typisk grunn kunne være at individet var for lite til å la seg identifisere ved hjelp av nøkler i Norsk Flora (Elven, 2022). Dette er uproblematisk i denne oppgaven, da det dreide seg om kun få individer som ikke vil påvirke analysene i denne studien. Enkelte arter som ble identifisert til slekten ble fjernet i det endelige datasettet som ble brukt. Dette på grunn av at individene som ble funnet var for vanskelige å identifisere og fører derfor med seg for stor usikkerhet.

## Klimavariabler

For å gjennomføre denne studien var det nødvendig med klimadata fra områdene som ble undersøkt. Klimadataene som er brukt i denne studien er fra CHELSA (Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas) (Karger et al., 2017). CHELSA består av nedskalerte modellutgangstemperatur- og nedbørsestimater fra hele verden.

Klimavariablene som ble brukt i studien er valgt med tanke på deres relevans for plantenes vekst og utvikling i høyfjellet. Basert på Arvid Odland (2021) sin bok om fjelløkologi ble klimafaktorer som temperatur, nedbør og snø sentrale variabler. Derav ser man at to av variablene er direkte knyttet til temperatur i det varmeste (bio10) og det kaldeste kvartalet (bio11) i løpet av et år. Vekstgrad dager (ggd5) over 5°C er annen brukt variabel knyttet til temperatur. Denne variabelen kalkuleres ved å legge sammen daglige temperaturer som overstiger en gitt basistemperatur i løpet av et år. (*Vekstgrad dager* =  $\sum(\text{Daglig gjennomsnittstemperatur} - \text{terskeltemperatur})$ ). Denne variabelen blir senere referert til som vekstgradsum. Videre blir også en klimavariabel knyttet til nedbør inkludert, nemlig nedbørsmengden i det varmeste kvartalet (bio18). Nedbør er vanligvis ikke en begrensende faktor for plantevekst i Norge, men det er interessant å se hvordan det spiller

inn på diversitet og komposisjon av plantene. De to siste variablene er knyttet til snø. Den første gir oss et tall på antall dager fjelltoppen er dekket av snø (scd). Den andre er mengde snø i vannekvivalenter (swe). Felles for alle disse variablene er at de vil påvirke plantene på fjelltoppene, og derfor er av interesse i min analyse (Tabell 2).

**Tabell 2:** Viser en oversikt over klimavariablene som er en del av analysen i denne oppgaven. Data hentet fra Karger et.al.,2017.

Forkortelse	Klimavariabel med forklaring (Karger et al., 2017)	Enhet
Bio10	Mean daily mean air temperatures of the warmest quarter	°C
Bio11	Mean daily mean air temperatures of the coldest quarter	°C
Bio18	Mean monthly precipitation amount of the warmest quarter	kg m <sup>-2</sup>
Gdd5	Growing degree days heat sum above 5°C	°C
Scd	Snow cover days	Antall
Swe	Snow water equivalent	kg m <sup>-2</sup> år <sup>-1</sup>

## Beskrivelse av datanalyse

Den innledende datainnsamlingen og behandlingen av datasettene ble gjennomført i Microsoft Excel (Versjon 16.79). Videre ble all statistisk analyse gjennomført ved hjelp av programmeringsverktøyet R versjon 4.3.1(R Core Team, 2024). I min studie er målet å finne ut hva som bestemmer diversiteten og komposisjonen av planter på fjelltoppene i dag, og det ble derfor brukt artsdata fra feltarbeid i perioden 2010-2023 og klimavariablene beskrevet i tabell 2. Alle dataene som ble brukt i analysen finnes i Appendix.

For å analysere effekten av klimavariablene på artsrikdommen på fjelltoppene ble det gjennomført en lineær regresjonsanalyse. Dette ble gjennomført for fire av klimavariablene, for å se om det var en korrelasjon mellom antall arter og disse variablene. Antall arter funnet 30 høydemeter fra toppen på hvert fjell ble brukt. Eksempelvis ble sommertemperaturen («bio10») fra hver fjelltopp plottet mot antall arter på hver fjelltopp. Det ble så brukt lineær regresjon for å finne den statistiske sammenhengen mellom variablene.



For å kartlegge artskomposisjonen på fjelltoppene ble det gjennomført en DCA (detrended correspondence analysis) og en CCA (canonical correspondence analysis) (Hill & Gauch, 1980; ter Braak, 1986). DCA analysen ble brukt for å utforske artskomposisjonen i studieområde uten å ta hensyn til klimavariabler. En slik analyse kan brukes til å få svar på om ulike fjell har lignende artssammensetninger, eller om noen fjelltopper skiller seg ut. Basert på mønstre i en DCA-analyse kan man identifisere underliggende gradienter langs de to hovedaksene. Til slutt ble det utført en CCA-analyse der klimavariablene i tabell 2 ble lagt til. Resultatet av disse analysene vil kunne fortelle oss hvilke faktorer som styrer komposisjonen av karplantene i studieområdet.

## Resultat – Diversitet

Antall arter funnet på fjelltoppene varierte i stor grad, der den meste artsrike toppen var Sollitinden (689 moh) med 82 arter og den minst artsrike toppen var Rostafjellet (1540 moh) med 2 arter. For fire klimavariabler (bio10, gdd5, scd og swe) ble det utført en lineær regresjonsanalyse for å teste deres effekt på artsrikdom.

Resultatene fra den lineære regresjonsanalysen (Tabell 3) indikerer en signifikant positiv sammenheng mellom fjelltoppenes sommertemperatur (bio10) og responsvariabelen (artsrikdom). Dette var klimavariabelen som forklarte den største delen av variasjonen med  $R^2=0.23$  (Tabell 3). Koeffisienten for sommertemperatur (bio10) er estimert til å være 5.15 med  $p<0.001$ . Det vil si at for hver grad temperaturen øker så vil det i snitt være 5.15 arter mer.

Som vist i tabell 3 ble også funnet en signifikant positiv sammenheng mellom vekstgradsum («gdd5») og artsrikdom (Figur 2b). Med  $R^2=0.20$  forklarer denne variabelen 20% av variasjonen i datasettet. Koeffisienten for vekstgradsum er beregnet til å være 0.048 med  $p=0.00161$ .

Den lineære regresjonsanalysen (Tabell 3) gir oss også en signifikant sammenheng mellom klimavariabelen antall snødager («scd») og antall arter. Koeffisienten for klimavariabelen var -0.12 med tilhørende  $p<0.01$ . Dette betyr at fjelltopper med høyt antall dager dekt av snø har en lavere diversitet enn fjelltopper med mindre snø. Noen av fjelltoppene er ifølge klimadataene dekt av snø omtrent hele året (Figur 2c), selv om det er funnet flere arter her.

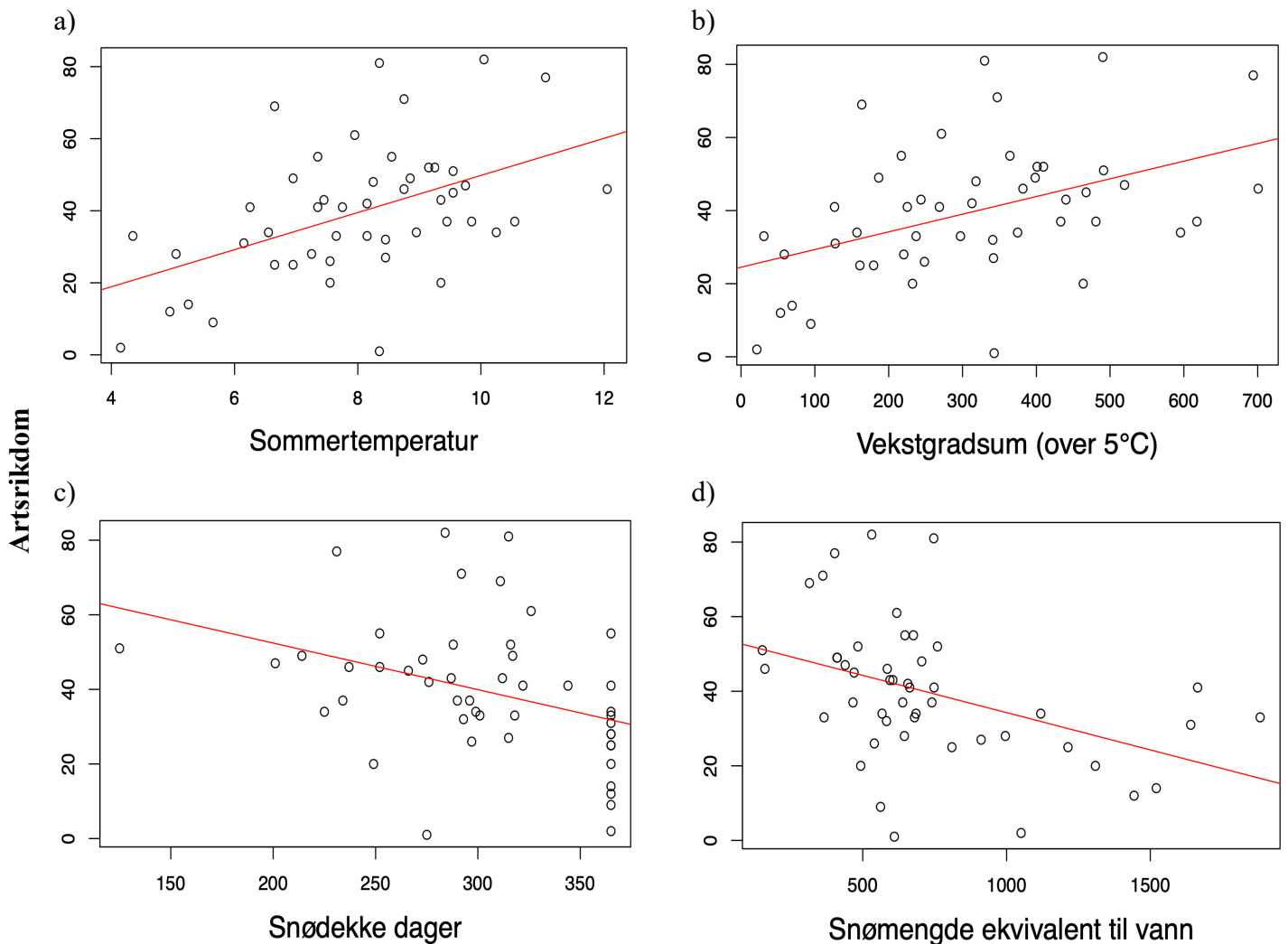
Mengden snø er den siste variabelen som ble undersøkt i forhold til diversitet. Det ble også her funnet en signifikant sammenheng mellom snømengde («swe») og responsvariabelen, basert på den lineære regresjonsanalysen (Figur 2d). Koeffisienten for mengden snø («swe») ble estimert til å være -0.019. Den tilhørende p-verdien ( $p=0.003$ ) understreker at det er en signifikant effekt av mengde snø på responsvariabelen. Artsrikdommen på fjelltoppene synker betraktelig med økt snømengde i mitt studieområde.

Hvis man kjører hele den lineære regresjonsmodellen med alle fire klimavariablene sammen forklarer den 27.5% av variasjonen i datasettet. Sammenlignet med sommertemperatur (bio10), som alene forklarte 23% av variasjonen. Ved å bruke metoden baklengs eliminering, kan man se at sommertemperaturen forklarer nok av variasjonen alene og at resten av variablene ikke forklarte noe ekstra variasjon. Grunnen til dette er den høye korrelasjonen mellom klimavariablene.

**Tabell 3:** Statistiske resultater fra den lineære regresjonsanalysen for å test klimavariablenes effekt på responsvariabelen artsrikdom.

Prediktor	Estimat	Standardavvik	t-verdi	p-verdi	R <sup>2</sup>
Temperatur i varmeste kvartal (bio10)	5.15	1.38	3.75	0.001	0.23
Vekstsumgrad dager over 5°C (gdd5)	0.05	0.014	3.35	0.002	0.20
Snødekke dager (scd)	-0.125	0.046	-2.71	0.01	0.14
Snø i vannekvivalenter (swe)	-0.02	0.006	-3.15	0.003	0.18

## Effekten av klimavariabler på artsrikdom



**Figur 2:** Viser endringen i artsrikdom ved endring i forskjellige klimavariabler (bio10, gdd5, scd og swe) som spredningsdiagram. Hvert plot i diagrammene representerer en fjelltopp, der artsrikdommen på fjelltoppen vises på y-aksen. Den røde linjen indikerer regresjonslinjen som passet best med datasettet. **a)** Økningen i artsrikdom ved økte sommertemperaturer (bio10). **b)** Viser sammenhengen mellom økt vekstgradsum og artsrikdom.  $p < 0.00161$ . Plottene representerer fjelltopper med ulikt antall arter funnet. **c)** Nedgang i artsrikdom ved høyere antall dager med snødekke på fjelltoppene. Plottene til høyre parallelt med y-aksen er dekt med snø hele året. **d)** Nedgang i artsrikdom ved økt mengde snø på fjelltoppene. Snømengden er omregnet til mengde vann ( $\text{kg}/\text{m}^2\text{år}$ ).

## Resultat – Artskomposisjon

### DCA – Analyse

For å studere artskomposisjonen på fjelltoppene ble det først gjennomført en DCA-analyse (detrended correspondence analysis). Den totale variasjonen i datasettet er på 4.62 der de to første aksene har egenverdier 0.577 (DCA1) og 0.3597 (DCA2). Dette betyr at de to første aksene forklarer henholdsvis 12.5% og 7.7% av variasjonen i datasettet (Tabell 4).

Akselengdene til DCA1 og DCA2 indikerer at det er ganske lange gradienter i artskomposisjonen i datasettet (Tabell 4).

### Fjelltoppene

Ved å studere plasseringen til fjelltoppene i DCA-plottet kan man si noe om hvordan fjelltoppenes artskomposisjon ligner hverandre (figur 3a). Fjelltopper som ligger nærme hverandre i diagrammet har lignende artskomposisjoner, og aksene representerer den variasjonen som finnes i datasettet. Akseverdiene i ordinasjonsdiagrammene (Figur 3a og 3b) samsvarer, og artene i figur 3b styrer plasseringen til fjelltoppene. Blant annet ser vi Vågakallen, Fløya, Festvågtinden, Glomtinden, Offersøykammen med flere ligger nært hverandre. Disse fjelltoppene finnes alle i Lofoten med nær tilknytning til havet, men med høydemeter som varierer fra 419 (Glomtinden) til 943 (Vågakallen). Basert på deres plassering kan man si at artskomposisjonen på disse fjelltoppene er ganske lik.

Man kan se en tydelig forskjell langs førsteaksen. Blant annet finner man øverst til venstre i plottet fjelltopper som Rostafjellet (1540 moh), Istinden (1489 moh), Storfjellet (1091 moh) og Storalen (1236 moh) som alle ligger i området rundt Målselv. Sørøst rundt Bodø finner vi Sandviktinden (1543 moh), Båtfjellet (1294 moh), Solvågtinden (1559 moh) og Stor-Graddis (1153 moh) øverst til høyre i plottet. Dette viser ganske tydelig en gradient som går fra nord til sør langs førsteaksen.

Høye fjelltopper (> 1000 moh) finner vi i størst grad høyt oppe i ordinasjonsdiagrammet. Dette ser vi på fjelltoppene øverst til høyre og øverst til venstre i plottet. Dersom vi studerer fjelltoppene nederst til venstre i plottet finner vi blant annet Torten (524 moh), Årbogtinden (694 moh) og Veggen (489 moh). Nede til høyre i plottet finner vi Middagshaugen (284 moh), Elgen (534 moh) og Prestkonetinden (646 moh). Felles for disse fjelltoppene er at de er relativt lave (< 700 moh). Her finner vi nemlig Middagshaugen som er studiens laveste fjelltopp med kun 284 moh. Grunnet dens lokasjon nær kysten befinner den seg fremdeles over tregrensen.

**Tabell 4:** Resultat fra DCA-analyse.

	DCA1	DCA2	DCA3	DCA4
Eigenverdier	0.5771	0.3597	0.1994	0.09965
Akselengde	3.3498	3.7851	2.4005	2.01629
Andel av variasjonen	12.5%	7.7%	4.3%	2.1%
Total variasjon	4.6223 (100%)			

### Artene

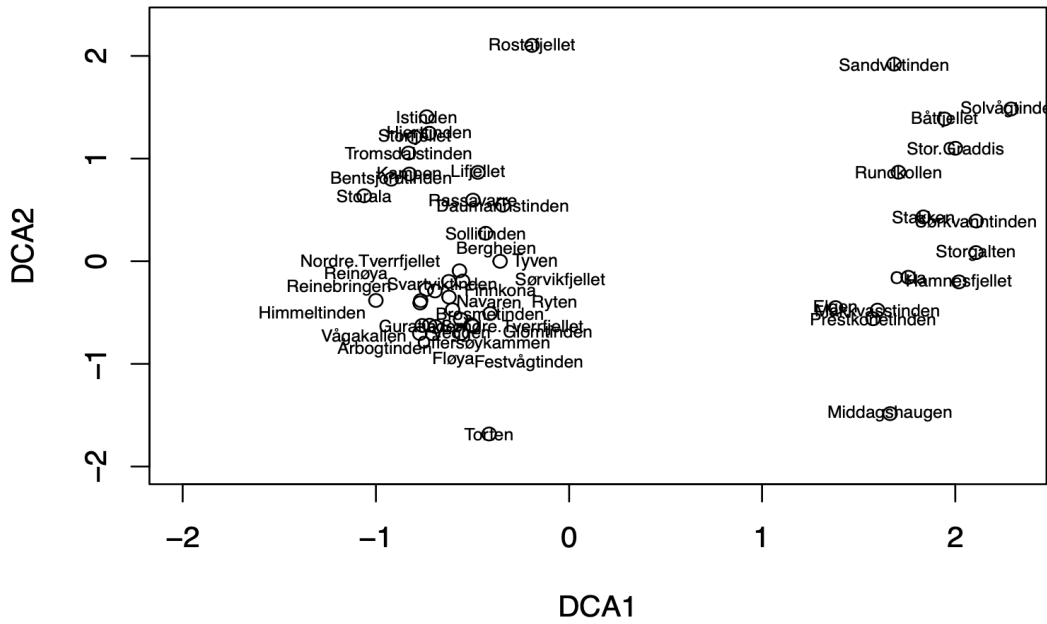
Videre ble det satt søkelys på artene i datasettet. Datasettet består kun av arter som er funnet de siste 30 høydemetrene på hver fjelltopp, men likevel ble det funnet totalt 246 arter. For å oppdage de store linjene i artskomposisjonen ble det filtrert ut arter som ikke var funnet mer enn 15 ganger. Artene i figur 3b er derfor de artene som preger store deler floraen på fjelltopper i Nord-Norge. Artene nær hverandre i plottet er sannsynlig å finne i lignende habitat og har lignende økologiske nisje. Plottet viser tydelig to klynger av arter på hver sin side, som indikerer en gradient på DCA1 (horisontal akse).

Artene som ligger mellom verdiene 0.5-1.0 langs DCA 1 i figur 3b er arter som er vanlige både på fjellene til venstre og til høyre i figur 3a. Dette kan man se ved å se på verdiene langs DCA 1. Blant disse artene finner vi for eksempel *Bistorta vivipara*, *Carex brunnescens*, *Arctous alpina* og *Alchemilla alpina*. Disse artene er vanlige på tvers av gradientene beskrevet i forrige avsnitt.

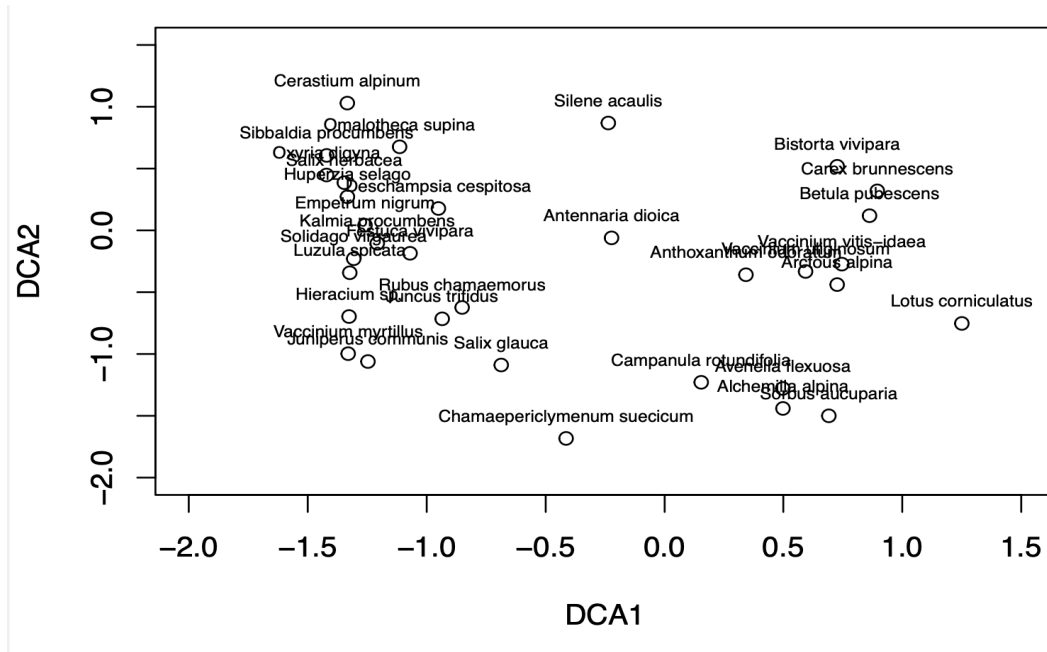
Videre kan man se på hva som trekker de forskjellige fjelltoppene til venstre og høyre langs DCA 1 akse. Fjelltoppene som ligger til venstre i ordinasjonsdiagrammet (figur 3a) trekkes i den retningen på grunn av arter som finnes til venstre i figur 3b. Dette vil være de artene som befinner seg på verdier rundt -1.5 langs DCA 1 i tillegg til arter som befinner seg lenger til venstre i ordinasjonsdiagrammet. Blant arter langt til venstre i DCA-analysen finne vi blant annet *Sagina nivalis*, *Petasites frigidus*, *Ranunculus nivalis*, *Cystopteris fragilis* og *Ribes spicatum*. Dette er blant artene som bestemmer plasseringen til fjelltoppene til venstre i figur 3a.

Fjelltoppene til høyre i figur 3a er trukket i den retningen på grunn av arter som har gitt høye akseverdier på DCA 1. En del av disse artene er ikke tatt med i figur 3b siden de ikke er funnet på særlig mange fjell. Likevel er disse artene med på å bestemme komposisjonen på disse fjelltoppene. Eksempler på disse artene er *Nardus stricta*, *Eriophorum vaginatum*, *Comastoma tenellum* og *Veronica serpyllifolia*, som alle har akseverdier på rundt 3.0 langs DCA 1.

a)



b)



**Figur 3:** Viser resultatet av en DCA-analyse gjennomført på alle fjelltoppene og artene som er funnet på mer enn 15 fjelltopper. Plottene i ordinasjonsdiagrammet viser spesifikk fjelltopp og art. Figurene hører sammen, og artene i figur 3b styrer plasseringen av fjelltoppene i figur 3a. **a)** DCA-analyse av alle besøkte fjelltopper. Fordelingen indikerer hvor lik komposisjonen av arter er på fjelltoppene. Fjelltoppene nærme hverandre har lik artskomposisjon. Plottene ble flyttet noe på for å gjøre de lesbare, men dette påvirker ikke hvordan resultatet tolkes. **b)** DCA-analyse som inkluderer arter funnet på mer enn 15 fjelltopper. Arter som ikke ble funnet mer enn 15 ganger ble filtrert ut i analysen for å oppdage de store linjene i artskomposisjonen.



## CCA – analyse

For å studere hvordan artskomposisjonen på fjelltoppene er i dag med tanke på dagens klimatiske situasjon ble det utført en Canonical component-analyse (CCA). Analysen tar for seg datasettet og ser på hvordan klimavariablene påvirker sammensetningen av arter.

Resultatet av analysen er et ordinasjonsdiagram som inkluderer artene, fjelltoppene og klimavariablene (figur 4). Datasettet som ble brukt i analysen bestod av 48 fjelltopper med totalt 246 forskjellige karplanter, i tillegg til seks klimavariabler beskrevet i metoddelen. Høydemeter ble også lagt til analysen for å se hvordan dette er med på å bestemme komposisjonen. De aller fleste artene i studien er samlet rundt midten noe som tilsier at de enten er funnet langs hele gradienten eller at de har middels verdier for de viktige miljøvariablene.

Diagrammet viser variasjon i komposisjon på tvers av fjelltoppene, med aksene CCA1 og CCA2 som inneholder mesteparten av variasjonen. De blå pilene representerer hver sin klimavariabel og retningen på disse pilene sier at denne klimavariabelen forklarer variasjonen langs den aksene den ligger nærmest. Lengden på pilene indikerer hvor sterk korrelasjon det er mellom hver klimavariabel og aksene, og lengre piler er mer relatert til variasjonen funnet i datasettet. I denne analysen kan man se at 25% av variasjonen kan forklares ved hjelp av klimavariablene, mens resten ikke kan forklares (tabell 5). 75% av variasjonen skyldes derfor andre faktorer enn de valgte klimavariablene.

**Tabell 5:** Resultat fra CCA-analyse.

	CCA1	CCA2	CCA3	CCA4
Eigenverdier	0.345	0.261	0.174	0.130
Forklart av CCA	7.47%	5.64%	3.8%	2.8%
Totalt forklart av CCA	1.155 (25%)			
Total variasjon	4.623 (100%)			

Blant variablene som forklarer størst mengde variasjon i datasettet finner vi høydemeter (alt) som korrelerer sterkt med DCA1 med en lang pil. Klimavariablene som handler om snø (swe og scd) følger også tett langs denne aksene, og indikerer en tydelig sammenheng mellom antall dager med snødekke og mengde snø. I motsatt retning finner vi klimavariabelen som omhandler temperatur på det kaldeste kvartalet (bio11). Dette indikerer at de høye fjellene til venstre i diagrammet har de laveste vintertemperaturene. Snittemperatur i det varmeste kvartalet (bio10) og vekstgraddager (gdd5) ligger mellom de aksene, og viser derfor en viss korrelasjon med både CCA1 og CCA2.

### **Fjelltoppene**

Ved å trekke ut noen av fjelltoppene i CCA-analysen kan man få et bilde av hvordan klimavariablene henger sammen med resultatet (Figur 4). Lengst til venstre i diagrammet finner vi Rostafjellet (1540 moh.), Sandviktinden (1543 moh.) og Istinden (1489 moh.), som alle er blant studiens høyeste fjelltopper. Disse fjelltoppene har lave verdier langs CCA1 og høy korrelasjon med klimavariablene snødekkedager (scd) og snømengde (swe), i tillegg til høydemeter (alt). I motsatt ende av CCA1 finner vi lavere fjelltopper som Middagshaugen (284 moh.), Prestkonetinden (646 moh.) og Elgen (534 moh.), som alle har høyere verdier for sommertemperatur (bio10) og vekstgradsum (gdd5).

Den klimavariabelen som er tydelig korrelert med CCA2 er nedbørsmengde på det varmeste kvartalet. Klyngen med fjelltopper med høye verdier for nedbør i det varmeste kvartalet (bio18) befinner seg stort sett i kystnæreområder og i Lofoten (Figur 4). Artskomposisjonen på disse fjelltoppene er relativt lik, som vi ser ved at de er plassert nært hverandre i ordinasjonsdiagrammet. Dette kan man også forvente med tanke på fjelltoppenes geografiske spredning, og Lofoten som generelt har mer nedbør enn de andre fjellområdene.

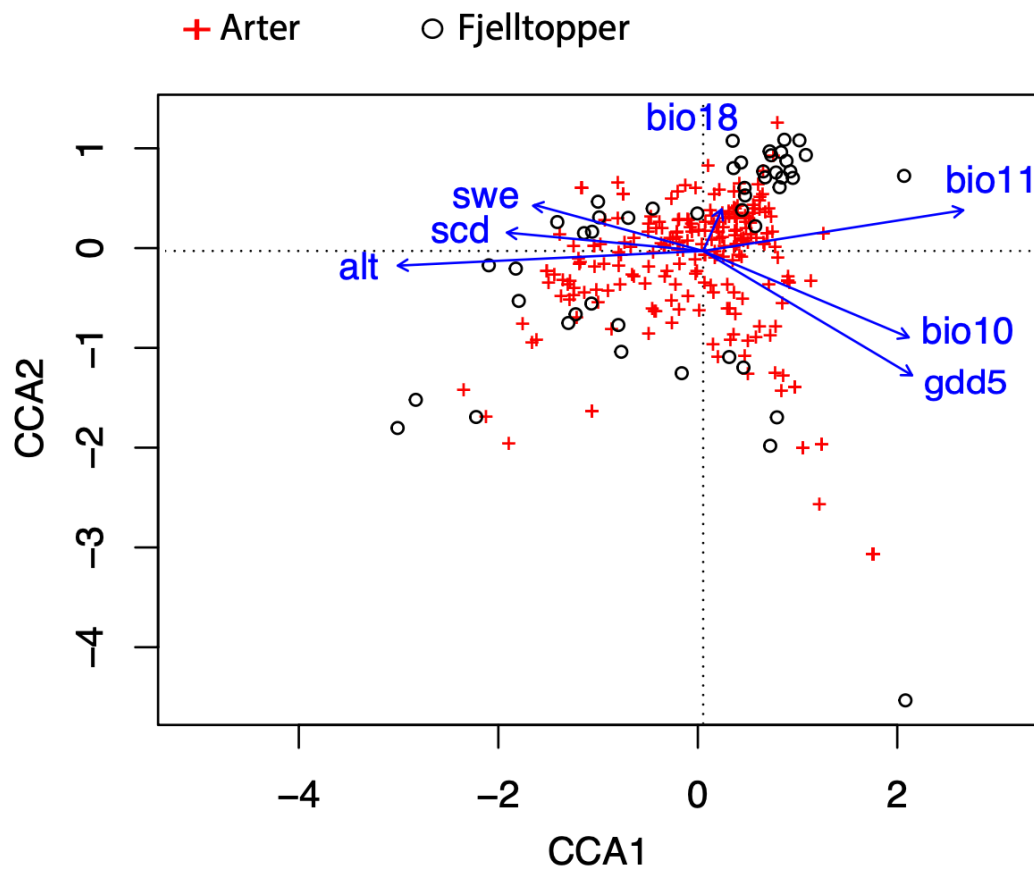
Fjelltoppene med høyest verdi for vekstgradsum (gdd5) og sommertemperatur (bio10) er blant annet Prestkonetinden (646 moh.), Elgen (534 moh.) og Makvasstinden (727 moh.). Felles for disse fjelltoppene er at de er relativt lave og finnes derfor mot høyre langs CCA1.

## Artene

Når det gjelder artene er det interessant å trekke frem de som har høyest/lavest verdi for klimavariablene for å se hvilke arter som skiller seg ut. Til høyre i diagrammet med høye verdier for sommertemperatur (bio10) og vekstgradsum (gdd5) finner vi blant annet *Cerastium nigrescens*, *Luzula campestris*, *Trifolium pratense*, *Salix myrtilloides* og *Eriophorum angustifolium*. Dette er arter som krever høyere sommertemperaturer og høyre gjennomsnittstemperatur gjennom året, og vil sannsynligvis bli funnet i størst grad på fjell med disse forutsetningene. Ifølge analysen skal disse artene være mer typiske på fjelltoppene som er lave.

Artene til venstre i diagrammet har høye verdier for klimavariablene som omhandler snø, i tillegg til høydemeter. Her finner vi blant annet *Micranthes nivalis*, *Linnaea borealis*, *Saxifraga cotyledon*, *Saxifraga rivularis* og *Micranthes foliolosa*. Noen av disse er arktiske arter tilpasset alpint klima, og passer overens med miljøforutsetningene på fjelltoppene på denne siden av gradienten.

Blant artene som har høyest verdi for sommernedbør (bio18) finner vi blant annet *Geranium sylvaticum* og *Salix caprea* som begge er typiske arter å finne på lavere i landet. Dette er et naturlig funn på grunn av de relativt lave fjelltoppene i denne delen av ordinasjonsdiagrammet (Figur 4).



**Figur 4:** Ordinasijsplott med 246 arter og 48 fjelltopper, som viser artskomposisjonen formet av klimavariablene. De blå pilene indikerer de forskjellige klimavariablene.

**Tabell 6:** Viser akseverdier for CCA1 og CCA2 for hver av de inkluderte klimavariablene. Verdiene indikerer deres korrelasjon med hver akse, og viser hvilke variabler som er viktigst for hver akse i ordinasijsdiagrammet (figur 4).

Klimavariabel	Verdier for CCA1	Verdier for CCA2
Høydemeter (alt)	-0.97223	-0.04708
Temperatur i varmeste kvartal (bio10)	0.65469	-0.27665
Temperatur i kaldeste kvartal (bio11)	0.82825	0.13031
Nedbør i varmeste kvartal (bio18)	0.05907	0.13342
Vekstsumgrad dager over 5°C (gdd5)	0.66544	-0.39817
Snødekke dager (scd)	-0.62483	0.05876
Snø i vannekvivalenter (swe)	-0.37037	0.06075

## Diskusjon

Denne studien har som mål å kartlegge hvordan dagens diversitet og komposisjon av karplanter ser ut på høyfjellet i Nord-Norge. Dette med bakgrunn i at klimaendringene har vist seg, basert på flere studier, å påvirke klodens økosystemer betraktelig (Smith et al., 2009; Bellard et al., 2012; Ernakovich et al., 2014; Organization (WMO), 2023).

Konsekvensen av det varme klimaet er en økende mengde migrasjon av planter oppover i fjellet, noe som kan true den eksisterende floraen (Felde et al., 2012; Steinbauer et al., 2018). Fokusområdet i denne oppgaven har vært å kartlegge hvordan tilstanden til den alpine floraen i Nord-Norge er i dagens klimatiske situasjon som en forberedelse på fremtidige temperaturendringer. Mine resultater av en lineær regresjonsanalyse viser at sommertemperatur (bio10) er en særlig viktig miljøfaktor for diversiteten av karplanter på fjelltopper i Nord-Norge. Temperatur er nært knyttet til antall dager med snødekke (scd) og mengde snø (swe), og resultatet konstaterer at disse variablene er negative for artsrikdom. Videre forklarer klimavariablene (bio10, bio11, bio18, gdd5, scd og swe) 25% av variasjonen i artskomposisjon i datasettet. Dette kommer frem av en CCA-analyse (canonical component analysis) som ble utført på artene og fjelltoppene i studien. Siden analysen viser en ganske klar sammenheng mellom temperatur og diversitet kan man argumentere for at temperatur er en nøkkelfaktor som bestemmer antall arter på fjelltopper i studieområdet. Gradienten langs CCA-analysen viser også at temperatur, og dens korrelasjon med snøforhold, er en viktig variabel for sammensetningen av artene.

Ut ifra hva tidligere litteratur har vist er det som forventet at temperatur er en styrende klimavariabel også i mitt studieområde (Kammer & Möhl, 2002; Vonlanthen et al., 2006; Testolin et al., 2021). I tillegg peker litteraturen på effekten av økt høydemeter, som en viktig hemmer av diversiteten (Bruun et al., 2006). Denne effekten henger sannsynligvis sammen med det økte klimatiske presset som planter utsettes for på høye fjelltopper, som for eksempel lave temperaturer, mer snø og kortere vekstsesong. De samme klimavariablene går igjen som viktige for å bestemme komposisjonen av artene på fjelltoppene studien min.

Artsrikdom i alpine økosystem viser seg å være noe uavhengig av makroklimatiske forhold som temperatur og nedbør (Testolin et al., 2021). Dette indikerer derfor at fjelltopper sannsynligvis er mer utsatt for lokale forskjeller i klima og lokale faktorer som for eksempel isolasjon, habitatvariasjon og arealutstrekning. Klimavariablene brukt i denne analysen, CHELSA (Karger et al., 2017), baserer seg på data hentet fra fjelltoppene basert på koordinater. Disse dataene er representative for fjellene, og er ofte brukt i undersøkelser gjort på biodiversitet og artskomposisjon. Resultatet fra den lineære regresjonsanalyse viser en signifikant sammenheng mellom økende sommertemperatur og artsrikdom på fjelltopper i Nord-Norge. Dette funnet stemmer overens med det som kommer frem i litteraturen, som peker på temperatur som en avgjørende faktor for planters overlevelse og vekst (Odland, 2021). Andre studier peker også på viktigheten av temperatur når det gjelder diversitet av fjellplanter, både på grunn av dens direkte påvirkning men også på grunn av påvirkningen på andre miljøfaktorer ( Vonlanthen et al., 2006; Testolin et al., 2021). Resultatet fra studieområdet stemmer også overens med Steinbauers (2018) studie om at økte temperaturer gir økt diversitet, og det er derfor sannsynlig at et varmere klima kan føre til enda flere arter på disse fjelltoppene. En annen av mine valgte klimavariabler som knyttes til temperatur er vekstgradsum  $5^{\circ}\text{C}$  (gdd5), som gir et bilde på hvordan temperaturen er i vekstsesongen. Denne variabelen er sterkt knyttet til sommertemperatur (bio10), og viser i mine resultater også en positiv sammenheng med artsrikdom. Lave verdier kan fortelle oss at fjellet er høyt og at temperaturen er under  $5^{\circ}\text{C}$  store deler av året, mens høye verdier sier at fjelltoppen har høyere registrerte temperaturer jevnt over året. En annen faktor som kan styre artsrikdommen er fjelltoppens himmelretning, som kan styre mengden solstråling plantene mottar (Winkler et al., 2016). Denne faktoren har ikke blitt studert i min oppgave, men kunne vært interessant å se på i fremtidige studier.

Variablene snødekke (scd) og snømengde (swe) har også en signifikant påvirkning på artsrikdommen på fjelltoppene i studieområdet. Mer snø på fjelltoppene vil redusere vekstsesongen, og det er derfor forventet at økt antall dager med snødekke og økt snømengde gir fjelltopper med mindre diversitet (Odland, 2021). Lengre snødekke påvirker direkte vekstperioden til plantene i fjellet, og vil derfor gjør at færre planter vil overleve (Odland, 2021). Dette ser man også av mine resultater ved at diversiteten går ned på fjelltopper med mye snø (Figur 2c og 2d). Majoriteten av fjelltoppene i studieområdet har, ifølge klimadataene (Appendix 2), mellom 200 og 300 dager med snø i løpet av et år, noe som stemmer overens med gjennomsnittet på norske fjell (Odland, 2021). Ifølge klimadataene har

flere av fjelltoppene snø hele året, noe som kan virke usannsynlig med tanke på at selve fjelltoppene ofte mister snø på grunn av vind. Det er antageligvis noen helninger av fjellet som har hatt snødekke hele året, selv om fjelltoppene har hatt flere arter. Dette skyldes nok unøyaktighet i nedskaleringen som gjøres i CHELSA, som er ekstra krevende på selve fjelltoppene. I studien hadde fjelltoppene store variasjoner i topografi, der noen fjell var bratte og luftige mens andre var brede og store flater. Slike variasjoner vil føre til store lokale forskjeller i snødekke. Dette er et vanlig fenomen i alpine områder der eksposisjon, topografi og vindretning kan gi vidt forskjellige snøforhold (Wielke, 2004; Odland, 2021).

De fire klimavariablene som ble testet i forhold til responsvariabelen (artsrikdom) er alle knyttet til hverandre. Temperatur er en felles faktor i alle de fire variablene, siden det vil påvirke vekstgradsummen (gdd5) direkte og snødekke (scd) og snømengde (swe) indirekte. Ved å kjøre hele modellen med alle de fire klimavariablene samtidig ser man at ingen av de tilfører noe signifikant ekstra etter temperatur er lagt inn. Dette skyldes at temperatur alene forklarer nok av variasjonen i datasettet. Ved å bruke metoden baklengs eliminering, så man at klimavariablene var så korrelert med hverandre at de forklarte mye av den samme variasjonen. Alene forklarte sommertemperatur (bio10) nesten all variasjon i datasettet, og det viser seg derfor at sommertemperatur er den viktigste miljøvariabelen for diversitet på fjelltoppene i studieområdet. Som nevnt tidligere er temperatur en påvirkningsfaktor i andre klimavariabler (Vonlanthen et al., 2006; Odland, 2021). Resultatene stemmer også med annen tidligere forskning som sier at temperatur påvirker artsrikdom positivt (Körner, 2003; Moser et al., 2005; Nagy & Grabherr, 2009). Dette funnet gjort i min undersøkelse understreker derfor hva tidligere forskning har vist.

En DCA-analyse ble gjennomført for å undersøke variasjonen i artskomposisjon på fjelltoppene uten hensyn til klimavariablene. Fjelltoppene som ligger nært hverandre geografisk har ofte lik artskomposisjon, og finnes derfor i nærheten av hverandre i ordinasjonsdiagrammet. Likevel blir alpine fjellområder ofte skilt fra hverandre på grunn av topografi, og kan derfor forme små mikrokosystem med egne klimatiske forhold (Testolin et al., 2021). Dette er i praksis fjelltoppene, som ofte kan ha nokså særegen komposisjon i forhold til nærliggende områder.

Ved å studere diagrammet av fjelltoppene fra DCA-analysen kan man oppdage noen gradienter i datasettet. Gradientene i analysen er relativt lange og tyder en ganske høy «turnover» som antyder at spesifikke arter dominerer spesifikke fjelltopper. En av gradientene finner man langs andreaksen (DCA2) som ser ut til å indikere høydemeter på fjellene. Øverst i diagrammet er fjelltoppene generelt høyere enn nede i diagrammet, og viser at høye fjelltopper har lignende artskomposisjon. Dette tyder på at de samme artene er de som klatrer høyest opp på fjelltoppene, da temperaturen er så lav at mange ikke vil overleve. Dette stemmer overens med en utbredt oppfatning om at temperaturen synker med økende høydemeter (Odland, 2021). Plantene som er kuldetolerante vil derfor ha høy tilstedeværelse på de høye og kalde fjelltoppene. Lengden på akse 1 og 2 (DCA1 og DCA2) indikerer i denne studien at datasettet er nokså komplisert, og at det er flere underliggende faktorer som påvirker sammensetningen av arter. Noen av disse underliggende faktorene ble undersøkt i CCA-analysen, der flere klimavariabler ble lagt til analysen.

DCA-analysen ga oss et skille mellom to grupper av fjelltopper, en gruppe mot venstre og en mot høyre i ordinasjonsplottet. Til høyre i diagrammet finner man fjelltopper som Sandviktinden (1543 moh.), Solvågtinden (1559 moh.), Rundkollen (950 moh.), Storgalten (957 moh.), Prestkonetinden (646 moh.) og Okla (426 moh.) som alle ble besteget i 2010. Blant disse fjellene er det noen arter som kun er funnet på disse toppene, og som derfor er med på å styre de i den retningen i ordinasjonsdiagrammet. Fjellene fra 2010 viser seg derfor å ha en annen artskomposisjon enn resten av fjelltoppene i studien. Dette kan være knyttet til deres lokasjon, der en del av disse fjelltoppene har en mer sørlig lokasjon enn flere andre fjelltopper. Dette kan også skyldes ulike forhold under innsamlingsperioden de forskjellige årene. Som tidligere nevnt og referert til, peker Testolin (2021) på at fjelltopper kan forme egne klimatiske forhold til tross for liten geografisk avstand. Dette er en økologisk faktor som er spesielt for fjelltopper, og som vil begrense spredningen av arter i større grad enn i lavlandet. Det vil derfor være sannsynlig at man kan finne ulike artskomposisjoner på fjelltopper som ligger forholdsvis nærme hverandre.

I det følgende avsnittet ser man på gruppen til venstre i ordinasjonsdiagrammet (Figur 3a). Her er det langt flere fjelltopper, og her finner vi fjelltopper besteget både i 2014, 2015 og 2023. Denne gruppens plassering i ordinasjonsdiagrammet styres av artene med akseverdier rundt -1.5 til -1.0 på DCA1 (Figur 3b). I en utpreget klynge i ordinasjonsplottet finner vi blant annet fjelltoppene som var lokalisert i Lofoten. I tillegg finner vi fjelltopper som



Brosmetinden (528 moh) og Svartviktinden (297 moh) i denne klyngen. Dette til tross for at de befinner seg i stor geografisk avstand fra hverandre, nemlig henholdsvis i Tromsø og Finnmark. Ved å se på klimadataene brukt i studien kan man se at klimavariablene har ganske like verdier på de to fjelltoppene, noe som kan ha ført til ganske lik artssammensetning til tross for den store avstanden. Dette tilsier at fjelltopper opplever forholdsvis likt klimatisk press på tvers av stor geografiske områder. På den andre siden kan man også oppdage motsatte hendelser der fjelltopper med forholdsvis lik lokasjon viser stor variasjon i artssammensetning. I følge litteraturen skyldes dette ofte topografiske forskjeller, som har innvirkning på flere klimatiske forhold (Bhattarai et al., 2020; Marini et al., 2007; Testolin et al., 2021). Som diskutert tidligere kan disse topografiske effektene forårsake store forskjeller på et begrenset område, slik som en fjelltopp.

Avgjørende faktorer for diversitet av planter i høyfjellet er ofte avgjørende også for artskomposisjonen (Marini et al., 2007). I motsetning til diversitet, blir artskomposisjonen i større grad påvirket av topografi på fjelltopper (Marini et al., 2007). Disse topografiske faktorene har stor innvirkning på lokale klimatiske forhold (Körner, 2003; Nagy & Grabherr, 2009; Testolin et al., 2021). I CCA-analysen ble alle klimavariablene i tillegg til høydemeter inkludert (Figur 4), og ifølge mine analyser er høydemeter, snømengde (swe) og snødekke (scd) sterkt korrelerte klimavariabler som forklarer mye av variasjonen. Blant fjelltoppene til venstre i ordinasjonsdiagrammet (Figur 4) finner vi for eksempel Rostafjellet (1540 moh.), Sandviktinden (1543 moh.) og Istinden (1489 moh.), som alle er blant studiens høyeste fjell. Snøsmelting på våren/sommeren er stort sett en funksjon av lufttemperaturen, og vil avta med høyden over havet (Odland, 2021). Det er derfor naturlig at fjelltoppene med høye verdier for snødekke (scd) og snømengde (swe) finnes på høyere fjelltopper. Langs CCA1 kan man altså identifisere en høydegradient med de høye toppene til venstre, og de lavere toppene mot høyre i diagrammet. Høydemeter henger også sammen med temperatur som synker med økt høydemeter (Barry, 2008). Sommertemperatur (bio10) er derfor motsatt korrelert med høydemeter. Variablene som er knyttet til temperatur (bio10, bio11 og gdd5) forklarer alle mye av variasjonen i datasettet, som vi kan se ved lengden av pilene. Retningen til sommertemperatur (bio10) og vekstgradsum (gdd5) er ganske lik, og de forklarer variasjonen i datasettet langs både CCA1 og CCA2.

Klimavariabelen nedbør i det varmeste kvartalet (bio18) forklarer kun litt av variasjonen i datasettet, med en ganske kort pil (Figur 4). Likevel forteller ordinasjonsdiagrammet oss at nedbør i form av regn er viktig for komposisjonen på noen av fjelltoppene, særlig de i Lofoten. Fjellene i øygruppen har høye verdier for klimavariabelen bio18, og dette ser man på retningen på pila mot klyngen i diagrammet (Figur 4). Forskjellen i nedbør mellom kystområder og innlandsområder kan være ganske stor, og dette gjenspeiler seg i de forskjellige områdene fjelltoppene befinner seg (Odland, 2021). Lofoten og Tromsø kan karakteriseres som særlig kystnært, med mange fjell som er direkte tilknyttet havet. Andre fjelltopper befinner seg nærmere svenskegrensen, og har et tørrere klima.

En av artene som ble lagt merke til var *Linnaea borealis*, som ble plassert mot venstre langs akse 1 i CCA-analysen. Mot venstre på denne akse ga høyere og høyere verdier for variablene snødekke, snømengde og høydemeter. Dette var et overraskende funn basert på hvor denne arten tidligere er funnet. Ifølge Norsk Flora (Elven e.al., 2022) er riktignok arten funnet opp til snøfjellet (over skoggrensen), og høyeste funn er i Dovre (1320 moh). Basert på data fra Artsdatabanken er arten sjelden funnet på fjelltopper, og stort sett lokalisert i daler og i lavlandet. Dette til tross for at arten er særdeles vanlig i hele Norge. Arten er funnet på fire fjelltopper i studien, og er derfor langt fra den vanligste arten. Likevel er den med på å bestemme plasseringen til noen fjelltopper mot venstre i ordinasjonsdiagrammet (figur 4).

I kommende avsnitt skal jeg diskutere eventuelle begrensninger jeg har oppdaget og vurdert i arbeidet med oppgaven. Som nevnt har studien tatt for seg 48 fjelltopper med totalt 246 registrerte arter på de 30 øverste høydemetrene på hvert fjell. Studieområde var konsentrert til Nord-Norge, men hadde en del naturlig gradienter både Nord-sør og tilknytning til havet og ikke. Til tross for at man kan trekke ut flere gode resultater fra denne studien kunne datamaterialet med fordel vært større. Med flere fjelltopper kunne man funnet flere arter, som kanskje ville gitt et mer overordnet bilde av både diversitet og komposisjon. Som en del litteratur sier er topografiske faktorer viktig for både diversitet og komposisjon av arter på fjelltopper på grunn av hvordan dette kan forårsake store forskjeller i mikroklima (Marini et al., 2007; Bhattarai et al., 2020; Testolin et al., 2021; Odland, 2021). Det kunne derfor vært interessant å inkludere data på for eksempel helning og eksposisjon for å se hvilken rolle dette spiller på diversitet og komposisjon. Slike data kan også være vanskelige å bruke på grunn av fjelltoppers store variasjon i utforming. Likevel er det sannsynlig å tro at data på slike variabler ville gitt flere interessante svar, basert på hva tidligere forskning sier.

Innsamlingen av artsdata fra fjelltoppene ble gjennomført fire forskjellige sesonger mellom 2010 og 2023. I en slik type feltarbeid er det knyttet stor risiko for å overse arter. Dette kan både skyldes individer som er for vanskelige å lokalisere eller identifisere, og vanskeligheter knyttet til vær på fjelltoppene. Enkelte fjelltopper har store områder dekte med arter, og finkjemming av hver eneste kvadratmeter ville vært for tidkrevende. Slike problemer med innsamling og identifikasjon kan ha gitt utslag på datasettet og forårsaket feilaktige resultater. Det viktigste i en slik analyse er riktignok å få oversikt over de vanligste artene, og dette ble gjort på en tilstrekkelig måte. Alle feltarbeidene ble også gjennomført på samme tidspunkt på sommeren slik at ikke sesongvariasjoner skulle gi store utslag på hvilke arter som ble funnet.

Et annet nevneverdig moment når det gjelder hva som kan ha forårsaket skjevheter i datainnsamlingen er avgrensingen av selve fjelltoppen. Studien fokuserte som sagt på de øverste 30 høydemetrene på hver fjelltopp, og grensen ble satt ved hjelp av altimeter. Hvor grensen gikk for de 30 høydemetrene kan ha hatt små variasjoner på tvers av innsamlingsårene på grunn av forskjellig utstyr. Mer relevant er kanskje heller den topografiske utformingen, som gjorde det vanskelig å være konsekvent med bestemmelsen av denne grensen. Som det kommer frem i beskrivelsene av fjelltoppene besteget i 2023 (Appendix 3), var flere av fjelltoppene særdeles luftige og noen kunne være utfordrende å utforske. På grunn av sikkerhet var det derfor ikke alltid mulig å nå hele område som lå 30 høydemeter under toppen. Det kan selvsagt diskuteres hvorfor slike topper ble med i analysen i utgangspunktet, men jeg tenker at slike fjelltopper tilhører normalen i Nord-Norge og burde i aller høyeste grad være med i denne studien. Sannsynligvis vil dette bare ha innvirkninger på resultatet av diversitetsdelen av analysen. Dette på grunn av det kun er diversiteten som blir påvirket av større eller mindre areal på fjelltoppene.

## Konklusjon

Alt i alt ble 246 arter av karplanter funnet på de øverste 30 høydemetrene på 48 fjelltopper i studieområdet. Som vist i denne studien kan man konkludere med at sommertemperatur (bio10) og vekstgradsum (gdd5) har en positiv sammenheng med diversiteten man finner i dette området. I tillegg gir økte verdier for snømengde (swe) og antall snødekke dager (scd) en signifikant nedgang i diversiteten. Ved å kjøre alle klimavariablene samtidig viste det seg sommertemperatur (bio10) alene kunne forklare mesteparten av variasjonen i datasettet. Dette skyldes antageligvis at sommertemperatur er en viktig faktor i de andre miljøvariablene (Vonlanthen et al., 2006; Odland, 2021). Når det gjelder komposisjonen av artene på fjelltoppene i studieområdet viser resultatet av DCA-analysen at det er flere tydelige gradienter i datasettet. Blant annet er høydemeter, breddegrad og tilknytning til havet faktorer som påvirker artskomposisjonen til fjelltoppene i studien. Ved å sette søkelys på studiens mest vanlige arter (funnet mer enn 15 ganger) kan man se hvilke arter som styrer komposisjonen på ulike fjelltopper. Resultatet av analysen på klimavariablene viser at de forklarer 25% av variasjonen i datasettet. Vi kan derfor konkludere med at temperatur (sommertemperatur, vintertemperatur og vekstgradsum), snømengde (snødekke dager og snømengde) og nedbør spiller en rolle for artskomposisjonen på fjelltopper i studieområdet. Likevel er det andre faktorer, både biotiske og abiotiske, som kan forklare mer av variasjonen vi finner i artssammensetningen. En endring i klimaet, som kan føre til økning i temperatur og andre miljøvariabler, vil kunne bli dramatisk for plantelivet på høyfjellet. Evolusjonen har gjort planter tilpasningsdyktige mot det tøffe klimaet som finnes på fjelltopper, men spørsmålet er om de kan tilpasse seg raskt nok til å stå imot de pågående klimaendringene. Videre forskning burde inkludere lignende studier av underrepresenterte regioner for å utvide datagrunnlaget ytterligere (Testolin et al., 2021). Denne typen arbeid fremstår som en fin måte å øke vårt kunnskapsgrunnlag når det gjelder påvirkningen av forskjellige klimavariabler på økologien i alpine områder. Dette vil være avgjørende for å forstå hvordan klimaendringene vil påvirke denne biomen i fremtiden.

## Referanseliste

artskart.artsdatabanken.no.06.11.24. Funndata for *Linnea Borealis*.

<https://artskart.artsdatabanken.no/#map/579545,7676685/4.5866666666666667/background/grEyMap/filter/%7B%22TaxonIds%22%3A%5B61703%5D%2C%22IncludeSubTaxonIds%22%3Atrue%2C%22Found%22%3A%5B2%5D%2C%22Style%22%3A1%7D>

Barry, R. G. (2008). Mountain weather and climate. Cambridge University Press.

Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W., & Courchamp, F. (2012). Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters*, 15(4), 365–377.

<https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01736.x>

Billings, W. D., & Mooney, H. A. (1968). The ecology of Arctic and alpine plants. *Biological Reviews*, 43(4), 481–529.

Elven, R., BJORÅ, C. S., Fremstad, E., Hegre, H., & Solstad, H. (2022). Norsk flora (8. utg.). Samlaget.

Ernakovich, J. G., Hopping, K. A., Berdanier, A. B., Simpson, R. T., Kachergis, E. J., Steltzer, H., & Wallenstein, M. D. (2014). Predicted responses of arctic and alpine ecosystems to altered seasonality under climate change. *Global Change Biology*, 20(10), 3256–3269.

<https://doi.org/10.1111/gcb.12568>

Felde, V. A., Kapfer, J., & Grytnes, J.-A. (2012). Upward shift in elevational plant species ranges in Sikkilsdalen, central Norway. *Ecography*, 35(10), 922–932.

<https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2011.07057.x>

Grabherr, G., Gottfried, M., & Pauli, H. (1994). Climate effects on mountain plants. *Nature*, 369(6480), 448–448.

Grabherr, G., Gottfried, M., & Pauli, H. (2010). Climate change impacts in alpine environments. *Geography Compass*, 4(8), 1133–1153. <https://doi.org/10.1111/j.1749-8198.2010.00356.x>

- Hill, M. O., & Gauch, H. G. (1980). Detrended correspondence analysis: An improved ordination technique. *Vegetatio*, 42(1), 47–58. <https://doi.org/10.1007/BF00048870>
- Kapfer, J., Hédli, R., Jurasinski, G., Kopecký, M., Schei, F. H., & Grytnes, J.-A. (2017). Resurveying historical vegetation data – Opportunities and challenges. *Applied Vegetation Science*, 20(2), 164–171. <https://doi.org/10.1111/avsc.12269>
- Karger, D. N., Conrad, O., Böhner, J., Kawohl, T., Kreft, H., Soria-Auza, R. W., Zimmermann, N. E., Linder, H. P., & Kessler, M. (2017). Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas. *Scientific Data*, 4(1), 170122. <https://doi.org/10.1038/sdata.2017.122>
- Klanderud, K., & Birks, H. J. B. (2003). Recent increases in species richness and shifts in altitudinal distributions of Norwegian mountain plants. *The Holocene*, 13(1), 1–6. <https://doi.org/10.1191/0959683603h1589ft>
- Körner, C., & Spehn, E.M. (Eds.). (2002). *Mountain Biodiversity: A Global Assessment* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429342585>
- Körner, C. (2003). *Alpine plant life: Functional plant ecology of high mountain ecosystems* (2nd ed.). Springer.
- Körner, C. (2021). *Alpine plant life: Functional plant ecology of high mountain ecosystems*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-59538-8>
- Körner, C. (2023). Concepts in alpine plant ecology. *Plants*, 12(14), Article 14. <https://doi.org/10.3390/plants12142666>
- Körner, C., Paulsen, J., & Spehn, E. M. (2011). A definition of mountains and their bioclimatic belts for global comparisons of biodiversity data. *Alpine Botany*, 121(2), 73–78. <https://doi.org/10.1007/s00035-011-0094-4>

Marini, L., Scotton, M., Klimek, S., Isselstein, J., & Pecile, A. (2007). Effects of local factors on plant species richness and composition of Alpine meadows. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 119(3), 281–288. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.07.015>

McCain, C. M., & Grytnes, J.-A. (2010). Elevational gradients in species richness. In *Encyclopedia of life sciences (ELS)*. John Wiley & Sons, Ltd.  
<https://doi.org/10.1002/9780470015902.a0022548>

Meteorologisk institutt. (2024). *Klima i Norge*. Hentet fra <https://www.met.no>

Moen, J., & Lagerström, A. (2008). High species turnover and decreasing plant species richness on mountain summits in Sweden: Reindeer grazing overrides climate change. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 40(2), 382–395. [https://doi.org/10.1657/1523-0430\(07-031\)\[MOEN\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1657/1523-0430(07-031)[MOEN]2.0.CO;2)

Moser, D., Dullinger, S., Englisch, T., Niklfeld, H., Plutzer, C., Sauberer, N., Zechmeister, H. G., & Grabherr, G. (2005). Environmental determinants of vascular plant species richness in the Austrian Alps. *Journal of Biogeography*, 32(7), 1117–1127.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2005.01265.x>

Nagy, L., & Grabherr, G. (2009). *The biology of alpine habitats*. Oxford University Press.  
<https://doi.org/10.1093/oso/9780198567035.001.0001>

Odland, A. (2021). *Fjelløkologi: Klimaeffekter på vegetasjon og flora i fortid, nåtid og fremtid*. Fenris.

WMO, W. M. (2023). *The global climate 2011-2020*.  
<https://library.wmo.int/records/item/68585-the-global-climate-2011-2020>

Rai, S. K., Sharma, S., Shrestha, K. K., Gajurel, J. P., Devkota, S., Nobis, M. P., & Scheidegger, C. (2016). Effects of the environment on species richness and composition of vascular plants in Manaslu Conservation Area and Sagarmatha region of Nepalese Himalaya. *Banko Janakari*, 26(1), 3–16.

R Core Team. (2024). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>

RStudio Team. (2024). RStudio: Integrated development environment for R. RStudio, PBC. <https://posit.co/>

Smith, J. B., Schneider, S. H., Oppenheimer, M., Yohe, G. W., Hare, W., Mastrandrea, M. D., Patwardhan, A., Burton, I., Corfee-Morlot, J., Magadza, C. H. D., Füssel, H.-M., Pittock, A. B., Rahman, A., Suarez, A., & van Ypersele, J.-P. (2009). Assessing dangerous climate change through an update of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) “reasons for concern”. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(11), 4133–4137. <https://doi.org/10.1073/pnas.0812355106>

Steinbauer, M. J., Grytnes, J.-A., Jurasinski, G., Kulonen, A., Lenoir, J., Pauli, H., Rixen, C., Winkler, M., Bardy-Durchhalter, M., Barni, E., Bjorkman, A. D., Breiner, F. T., Burg, S., Czortek, P., Dawes, M. A., Delimat, A., Dullinger, S., Erschbamer, B., Felde, V. A., ... Wipf, S. (2018). Accelerated increase in plant species richness on mountain summits is linked to warming. *Nature*, 556(7700), Article 7700. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0005-6>

Sætersdal, M., & Birks, H. J. B. (1997). A comparative ecological study of Norwegian mountain plants in relation to possible future climatic change. *Journal of Biogeography*, 24(2), 127–152.

Tranquillini, W. (1964). The physiology of plants at high altitudes. *Annual Review of Plant Biology*, 15, 345–362. <https://doi.org/10.1146/annurev.pp.15.060164.002021>



## Appendix 1

Fullstendig liste over alle fjelltopper i studien. Notert ned med høydemeter, koordinater og årstall besteget.

Fjelltopp	Høydemeter	Koordinater(N)	Koordinater(E)	Årstall besteget
Stor-Graddis	1153	66,77981	15,78072	2010
Båtfjellet	1294	66,83712	15,55663	2010
Solvågtinden	1559	66,84266	15,4609	2010
Middagshaugen	284	67,50643	14,76317	2010
Sørkvanntinden	1104	67,77104	15,88568	2010
Makkvasstinden	727	67,82872	15,89743	2010
Prestkonetinden	646	67,93252	15,04296	2010
Hammesfjellet	878	68,11248	15,44902	2010
Sandviktinden	1543	68,29392	17,46192	2010
Okla	426	69,11176	15,84876	2010
Elgen	534	68,89359	16,26797	2010
Storgalten	957	68,92826	16,56282	2010
Rundkollen	950	68,76904	18,0927	2010
Stakken	818	68,81633	17,27822	2010
Finnkona	779	69,418011	17,43459	2014
Bergheien	563	69,046401	17,405927	2014
Torten	542	69,394146	17,035744	2014
Rostafjellet	1540	69,049374	19,632594	2014
Istinden	1489	68,949772	18,567128	2014
Kampen	963	68,960904	18,257184	2014
Storala	1236	68,908618	18,330324	2014
Hjertinden	1380	68,995377	18,226856	2014
Storfjellet	1091	68,777711	19,712215	2014
Daumannstinden	683	69,860328	22,052065	2014
Lifjellet	1064	68,683577	19,031353	2014
Rassavarre/Rasfjellet	1031	69,241236	20,717413	2014
Tyven	418	70,639881	23,698366	2015
Navaren	491	70,502903	22,176305	2015
Svartviktinden	297	71,087658	24,789865	2015
Reinøya	610	69,956337	19,784956	2015
Sollitinden	689	69,149722	18,728889	2023
Brosmetinden	528	69,755	18,319167	2023
Bentsjordtinden	1169	69,511944	18,618611	2023
Tromsdalstinden	1238	69,605	19,145833	2023
Nordre Tverrfjellet	675	69,6605556	18,409444	2023
Søndre Tverrfjellet	524	69,6480556	18,429722	2023

Veggen	489	68,2036111	13,497222	2023
Guratinden	581	68,1183333	13,689444	2023
Fløya, Svolvær	590	68,2483333	14,601111	2023
Reinebringen	666	67,928889	13,053889	2023
Vågakallen	943	68,1886111	14,295	2023
Glomtinden	419	68,203333	14,310556	2023
Festvågtinden	541	68,1786111	14,227778	2023
Himmeltinden	931	68,217778	13,571944	2023
Sørvikfjellet	607	68,694722	16,479167	2023
Årbogtinden	694	68,5941667	16,420833	2023
Ryten	543	68,0891667	13,093611	2023
Offersøykammen	436	68,161111	13,501667	2023

## Appendix 2

**Fjelltopper med tilhørende verdi for klimavariabler. Dette er variablene som ble brukt i analysen i studien (Karger et al., 2017).**

<b>Fjelltopper</b>	<b>bio10</b>	<b>bio11</b>	<b>bio18</b>	<b>gdd5</b>	<b>scd</b>	<b>swe</b>
Stor-Graddis	7.650	-11.149	295.9	237.1	301	365.6
Båtfjellet	5.050	-12.049	328.6	58.6	365	644.7
Solvågtinden	5.650	-11.449	336.8	94.5	365	561.9
Middagshaugen	11.05	-3.149	402.3	694.0	231	402.6
Sørkvanntinden	7.550	-9.249	567.1	232.3	365	1309.1
Makkvasstinden	9.450	-7.349	463.3	433.0	296	740.3
Prestkonetinden	10.55	-3.049	423.5	617.7	234	466.1
Hammesfjellet	8.450	-4.749	573.0	341.9	315	911.4
Sandviktinden	4.350	-12.349	599.3	31.0	365	1881.5
Okla	9.350	-2.249	334.6	463.6	249	493.0
Elgen	9.550	-4.349	272.5	467.5	266	470.0
Storgalten	6.550	-5.949	410.2	157.0	365	1118.6
Rundkollen	7.950	-10.449	413.2	271.5	326	618.3
Stakken	8.950	-7.049	412.1	374.6	299	685.0
Finnkona	7.750	-5.449	457.1	268.7	322	747.8
Bergheien	8.350	-5.349	422.1	329.8	315	746.8
Torten	8.350	-3.349	420.4	342.8	275	609.8
Rostafjellet	4.150	-13.049	433.9	21.5	365	1050.3
Istinden	4.950	-12.149	498.6	53.5	365	1443.5
Kampen	7.350	-10.449	452.5	217.1	365	676.1
Storala	6.650	-11.049	444.2	161.0	365	809.9
Hjerttinden	5.250	-11.449	467.6	69.2	365	1520.7
Storfjellet	12.05	-10.049	233.1	700.6	237	160.1
Daumannstinden	8.750	-11.249	285.8	347.0	292	361.5
Lifjellet	6.950	-12.149	318.5	186.5	317	410.4
Rassavarre/Rasfjellet	6.650	-12.749	258.6	163.6	311	314.9
Tyven	9.150	-6.549	269.8	409.6	288	483.2
Navaren	7.450	-4.149	427.5	243.7	312	604.8
Svartviktinden	7.550	-3.149	365.8	248.4	297	540.2
Reinøya	7.350	-7.749	396.7	225.2	344	663.2
Sollitinden	10.05	-10.049	372.4	490.3	284	531.3
Brosmetinden	8.450	-5.349	375.2	341.0	293	582.6
Bentsjordtinden	6.950	-10.649	480.2	179.6	365	1213.2
Tromsdalstinden	6.150	-11.749	521.7	127.6	365	1640.4
Nordre Tverrfjellet	8.150	-7.449	421.3	297.2	318	679.9
Søndre Tverrfjellet	9.350	-6.549	393.4	440.0	287	594.5
Veggen	8.850	-0.649	350.7	398.4	214	411.6

Guratinden	8.150	-1.549	440.5	312.8	276	656.6
Fløya, Svolvær	10.25	-1.149	564.0	595.5	225	567.1
Reinebringen	8.250	-1.449	525.2	318.2	273	705.0
Vågakallen	7.250	-3.049	654.3	220.4	365	995.5
Glømtinden	9.750	-0.549	502.3	519.6	201	439.0
Festvågtinden	8.750	-1.449	480.2	381.8	252	585.2
Himmeltinden	6.250	-3.649	527.1	126.7	365	1664.3
Sørvikfjellet	9.850	-7.349	354.8	480.9	290	639.0
Årbogtinden	9.250	-8.449	414.1	401.0	316	759.6
Ryten	8.550	-0.949	494.8	364.2	252	646.6
Offersøykammen	9.550	0.050	312.7	491.3	125	151.2

## Appendix 3

**Kort notat fra hver fjelltopp besteget sommeren 2023. Notatet inkluderer høydemeter, koordinater, dato besteget samt kort beskrivelse av fjelltoppens utforming.**

### **Sollitind (689moh)**

Dato: 18.07.2023

Koordinater: 69°8'59"N, 18°43'44"Ø

Toppen var relativt markant, så hele toppen ble undersøkt. Liten flate på 689 moh. 5 høydemeter nedover fra toppen tok vi hele fjellet. Deretter gikk vi sikksakk nedover fjellsiden i nordvestlig retning. Ga oss på omtrent 30 høydemeter under toppen.

Lars Brandt, Robert Kristensen Fureli, Anders Moen Norheim, Ulrik Auensen, John Arvid Grytnes og Jutta Kapfer

### **Brosmetinden (528 moh)**

Dato: 19.07.2023

Koordinater: 69°45'18"N, 18°19'9"Ø

Toppen var relativt markant, så hele toppen ble undersøkt. Liten flate på 528 moh. Topp undersøkt var høyeste og nordligste toppen på Brosmetinden. 5 høydemeter nedover fra toppen tok vi hele fjellet. Deretter gikk vi sikksakk nedover fjellsiden i sørøstlig retning. Ga oss på omtrent 30 høydemeter under toppen.

Lars Brandt, Robert Kristensen Fureli, Anders Moen Norheim, Ulrik Auensen, John Arvid Grytnes og Jutta Kapfer

### **Bentsjordtinden (1169 moh)**

Dato: 20.07.2023

Koordinater: 69°30'43"N, 18°37'7"Ø

Toppen var relativt markant på en fjellrygg. Bestod for det meste av berg og løse steiner. Liten flate på 1169 moh. Toppen var utsatt og luftig, så vi undersøkte 5 høydemeter nedover fra toppen der det var trygt å gå. Deretter gikk vi sikksakk nedover ryggen i sørvestlig retning. Ga oss på omtrent 30 høydemeter under toppen.

Lars Brandt, Robert Kristensen Fureli, Anders Moen Norheim og Ulrik Auensen

### **Tromsdalstinden (1238 moh)**

Dato: 21.07.2023

Koordinater: 69°36'18"N, 19°8'45"Ø

Ingen markant topp, stor og brei fjellrygg med masse løse stener. I østlig retning var det luftig, vestover slakere steinrøys. Vi undersøkte fem høydemeter fra varden i alle himmelretninger. Bevegde oss sikksakk (mer mot vest) i sørlig retning. Ga oss på omtrent 30 høydemeter under toppen etter et godt stykke på fjellryggen.

Lars Brandt, Robert Kristensen Fureli, Anders Moen Norheim og Ulrik Auensen

### **Nordre Tverrfjellet (675 moh)**

Dato: 22.07.2023

Koordinater: 69°39'38"N, 18°24'34"Ø

Markert og tydelig topp med jevn stigning nedover på alle kanter. Toppen lå på en brei fjellrygg, og var preget av berg og løse steiner. Noe preget av nedtrakking. Undersøkte 10 høydemeter nøye på alle kanter. Deretter gikk vi sikksakk i sørøstlig retning.

Lars Brandt, Robert Kristensen Fureli, Anders Moen Norheim og Ulrik Auensen

### **Søndre Tverrfjellet (524 moh)**

Dato: 22.07.2023

Koordinater: 69°38'53"N, 18°25'47"Ø

Markert topp. Toppen ligger på en brei fjellrygg, og bestod av berg og mye lav vegetasjon. Noe preget av nedtrakking. Undersøkte 5 høydemeter nøye på alle kanter. Deretter gikk vi sikksakk i sørlig retning.

Lars Brandt, Robert Kristensen Fureli, Anders Moen Norheim og Ulrik Auensen

### **Veggen (489 moh)**

Dato: 25.07.2023

Koordinater: 68°12'13"N, 13°29'50"Ø

Toppen var relativt markant, så hele toppen ble undersøkt. Liten flate på 489 moh. 5 høydemeter nedover fra toppen tok vi hele fjellet. Deretter gikk vi sikksakk nedover fjellsiden i nordlig retning. Ga oss på omtrent 30 høydemeter under toppen.

Lars Brandt, Robert Kristensen Fureli, Anders Moen Norheim og Ulrik Auensen.

### **Guratinden (581 moh)**

Dato: 26.07.2023

Koordinater: 68°7'6"N, 13°41'22"Ø

Toppen var markert med varde og ble undersøkt grundig. En bred rygg på 581 moh. 5 høydemeter nedover fra toppen tok vi hele fjellet. Særdeles bratt i østlig retning. Deretter gikk vi sikksakk nedover fjellsiden i sørvestlig retning. Ga oss på omtrent 30 høydemeter under toppen.

Lars Brandt, Robert Kristensen Fureli, Anders Moen Norheim og Ulrik Auensen.

### **Fløya (590 moh)**

Dato: 28.07.2023

Koordinater: 68°14'54"N, 14°36'4"Ø

Toppen var markert med varde og ble undersøkt grundig. En smal topp på 590 moh. 5 høydemeter nedover fra toppen tok vi hele fjellet. Særdeles bratt i nordlig, vestlig og østlig retning. Deretter gikk vi sikksakk nedover fjellsiden i sørvestlig retning. Ga oss på omtrent 30 høydemeter under toppen.

Lars Brandt, Robert Kristensen Fureli, Anders Moen Norheim og Ulrik Auensen.

### **Reinebringen (666 moh)**

Dato: 29.07.2023

Koordinater: 67°55'44"N, 13°3'14"Ø

Toppen var markert med varde og ble undersøkt grundig. En smal topp på 666 moh, forbi turisttoppen på 448 moh, og videre oppover ryggen. 5 høydemeter nedover fra toppen tok vi hele fjellet. Særdeles bratt i nordlig, vestlig og sørlig retning. Deretter gikk vi sikksakk nedover fjellryggen i østlig retning. Ga oss på omtrent 30 høydemeter under toppen.

Lars Brandt, Robert Kristensen Fureli, Anders Moen Norheim og Ulrik Auensen.

### **Vågakallen (943 moh)**

Dato: 30.07.2023

Koordinater: 68°11'19"N, 14°17'42"

Toppen var preget av mye stein og fjell. Særdeles eksponert topp med lite vegetasjon. Flere eksponerte fjellhyller med vegetasjon som ikke kunne nås. Dette gjorde det vanskelig å undersøke plantene nøye. Krevende terreng gjorde at kun planter langs stien ble undersøkt på vei nedover. Hele turen bestod av flere partier med lett klatring/klyving.

Robert Kristensen Fureli og Ulrik Auensen.

### **Glomtinden (419 moh)**

Dato: 30.07.2023

Koordinater: 68°12'12"N, 14°18'38"Ø

Toppen var markert og ble undersøkt grundig. En smal topp på 419 moh. 5 høydemeter nedover fra toppen tok vi hele fjellet. Bratt terreng i alle retninger, spesielt østlig. Deretter gikk vi sikksakk nedover fjellet i nordvestlig retning. Ga oss på omtrent 30 høydemeter under toppen.

Lars Brandt og Anders Moen Norheim

### **Festvågtinden (541 moh)**

Dato: 01.08.2023

Koordinater: 68°10'43"N, 14°13'40"Ø

Toppen var markert og ble undersøkt grundig. Toppen bestod av et lite toppunkt ytterst på en rygg, med et litt større platå under. Det var stort sett bratt terreng, som var preget av mye turisme. En topp på 541 moh. 5 høydemeter nedover fra toppen tok vi hele fjellet. Bratt terreng i alle retninger. Deretter gikk vi sikksakk nedover fjellet i nordøstlig retning. Ga oss på omtrent 30 høydemeter under toppen.

Robert Kristensen Fureli

### **Himmeltinden (931 moh)**

Dato: 05.08.2023

Koordinater: 68°13'4"N, 13°34'19"Ø

Toppen var markert med varde og ble undersøkt grundig. En topp på 931 moh. 5 høydemeter nedover fra toppen tok vi hele fjellet. Noe bratt terreng i nordlig, vestlig og østlig retning. Deretter gikk vi sikksakk nedover fjellsiden i sørvestlig retning. Ga oss på omtrent 30 høydemeter under toppen.

Lars Brandt, Robert Kristensen Fureli, Anders Moen Norheim og Ulrik Auensen.

### **Sørvikfjellet (607 moh)**

Dato: 06.08.2023

Koordinater: 68°41'41"N, 16°28'45" Ø

Toppen var markert, men flat med varde og ble undersøkt grundig. En topp på 607 moh. 5 høydemeter nedover fra toppen tok vi hele toppen. Slakt terreng i alle retninger. Deretter gikk vi sikksakk nedover fjellsiden i sørlig retning. Ga oss på omtrent 30 høydemeter under toppen. Mye vind og en topp preget av krekling.

Lars Brandt og Ulrik Auensen.



### **Årbøgtinden (694 moh)**

Dato: 06.08.2023

Koordinater: 68°35'39"N, 16°25'15"Ø

Toppen var relativt markant på en fjellrygg. Flate på 694 moh bestående av lyng og berg. Toppen var utsatt og litt luftig i Sørvestlig retning. Undersøkte 5 høydemeter nedover fra toppen der det var trygt å gå. Deretter gikk vi sikksakk nedover ryggen i nordøstlig retning. Ga oss på omtrent 30 høydemeter under toppen.

Robert Kristensen Fureli og Anders Moen Norheim

### **Ryten (543 moh)**

Dato: 08.08.2023

Koordinater: 68°5'21"N, 13°5'37"

Toppen bestod av en stor flate med slakt terreng i østlig retning, og stupbratt terreng i vestlig retning. Toppen var lokalisert langt ut mot havet og terrenget så preget ut av vind. I tillegg var toppen i nærheten av et populært turmål, så terrenget var en del nedtråkket. Toppen og en del av de bratte fjellsidene ble undersøkt ca 5 meter nedover. Deretter gikk vi sikksakk i sørøstlig retning til ca 30 høydemeter under toppen.

Lars Brandt, Robert Kristensen Fureli, Anders Moen Norheim og Ulrik Auensen.

Dato: 08.08-2023

### **Officersøykammen (436 moh)**

Dato: 08.08.2023

Koordinater: 68°9'40"N, 13°30'6"Ø

Toppen var gjenkjennelig som slutten av en fjellrygg. Flate på 436 moh. Toppen var utsatt og litt luftig i nordvestlig retning. Undersøkte 5 høydemeter nedover fra toppen der det var trygt å gå. Deretter gikk vi sikksakk nedover ryggen i sørøstlig retning. Ga oss på omtrent 30 høydemeter under toppen.

Lars Brandt, Robert Kristensen Fureli, Anders Moen Norheim og Ulrik Auensen.

## Appendix 4

Fullstendig liste over artene som ble funnet på de øverste 30 høydemetrene på hver fjelltopp i studien.

<b>Stor-Graddis (1153 moh)</b>	<b>Båtfjellet (1294 moh)</b>
<i>Antennaria alpina</i>	<i>Antennaria alpina</i>
<i>Campanula uniflora</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
<i>Cerastium arcticum</i>	<i>Carex brunnescens</i>
<i>Epilobium alsinifolium</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>
<i>Festuca rubra</i>	<i>Luzula multiflora</i>
<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Omalotheca sylvatica</i>
<i>Hippophaë rhamnoides</i>	<i>Picea abies</i>
<i>Hypericum hirsutum</i>	<i>Ranunculus glacialis</i>
<i>Juncus triglumis</i>	<i>Salix lanata</i>
<i>Luzula multiflora</i>	<i>Silene acaulis</i>
<i>Luzula sudetica</i>	<i>Silene dioica</i>
<i>Lycopodium clavatum</i>	<i>Juncus triglumis</i>
<i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i>	<i>Valeriana officinalis</i>
<i>Potentilla erecta</i>	<i>Bistorta vivipara</i>
<i>Salix myrsinites</i>	<i>Hierochloë alpina</i>
<i>Saxifraga rivularis</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Silene dioica</i>	<i>Luzula sudetica</i>
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	<i>Saxifraga rivularis</i>
<i>Valeriana officinalis</i>	<i>Campanula uniflora</i>
<i>Saxifraga adscendens</i>	<i>Cerastium fontanum</i>
<i>Saxifraga cotyledon</i>	<i>Micranthes nivalis</i>
<i>Micranthes nivalis</i>	<i>Oxytropis lapponica</i>
<i>Ranunculus glacialis</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Arctous alpina</i>	<i>Thalictrum alpinum</i>
<i>Bistorta vivipara</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Carex brunnescens</i>	<i>Carex limosa</i>
<i>Diphasiastrum alpinum</i>	<i>Hippophaë rhamnoides</i>
<i>Ribes rubrum</i>	
<i>Salix lanata</i>	
<i>Hierochloë alpina</i>	
<i>Picea abies</i>	
<i>Betula pubescens</i>	
<b>Solvågtinden (1559 moh)</b>	<b>Middagshaugen (284 moh)</b>
<i>Poa annua</i>	<i>Agrostis capillaris</i>
<i>Ranunculus glacialis</i>	<i>Alchemilla alpina</i>
<i>Luzula multiflora</i>	<i>Avenella flexuosa</i>

<i>Cerastium arcticum</i>	<i>Betula pubescens</i>
<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Calluna vulgaris</i>
<i>Hypericum hirsutum</i>	<i>Campanula rotundifolia</i>
<i>Salix lanata</i>	<i>Epilobium alsinifolium</i>
<i>Trollius europaeus</i>	<i>Festuca vivipara</i>
<i>Micranthes nivalis</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>
<i>Festuca rubra</i>	<i>Juncus triglumis</i>
	<i>Knautia arvensis</i>
	<i>Ligusticum scothicum</i>
	<i>Luzula campestris</i>
	<i>Luzula pilosa</i>
	<i>Sparganium angustifolium</i>
	<i>Vaccinium uliginosum</i>
	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>
	<i>Valeriana officinalis</i>
	<i>Antennaria dioica</i>
	<i>Arctous alpina</i>
	<i>Festuca ovina</i>
	<i>Hippophaë rhamnoides</i>
	<i>Rumex acetosa</i>
	<i>Salix myrsinites</i>
	<i>Salix myrtilloides</i>
	<i>Trifolium pratense</i>
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
	<i>Bistorta vivipara</i>
	<i>Cerastium nigrescens</i>
	<i>Lotus corniculatus</i>
	<i>Melampyrum sylvaticum</i>
	<i>Silene dioica</i>
	<i>Sorbus aucuparia</i>
	<i>Cicerbita alpina</i>
	<i>Rumex acetosella</i>
	<i>Carex panicea</i>
	<i>Diapensia lapponica</i>
	<i>Viola canina</i>
	<i>Salix hastata</i>
	<i>Galium palustre</i>
	<i>Potentilla nivea</i>
	<i>Carex paupercula</i>
	<i>Carex vesicaria</i>
	<i>Erysimum virgatum</i>
	<i>Pyrola minor</i>
	<i>Andromeda polifolia</i>

	<i>Narthecium ossifragum</i> <i>Carex buxbaumii</i> <i>Equisetum variegatum</i> <i>Hammarbya paludosa</i> <i>Linum catharticum</i> <i>Rubus idaeus</i> <i>Rumex longifolius</i> <i>Salix glauca</i> <i>Juncus trifidus</i> <i>Pyrola grandiflora norvegica</i> <i>Carex norvegica</i> <i>Eriophorum latifolium</i> <i>Geum rivale</i> <i>Menyanthes trifoliata</i> <i>Phippsia algida</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Ranunculus auricomus</i> <i>Saxifraga adscendens</i> <i>Viola reichenbachiana</i> <i>Carex flava</i> <i>Athyrium filix-femina</i> <i>Comastoma tenellum</i> <i>Viola tricolor</i> <i>Veronica serpyllifolia</i> <i>Alchemilla sp.</i> <i>Dryopteris filix-mas</i> <i>Parnassia palustris</i> <i>Cochlearia groenlandica</i> <i>Vicia sepium</i> <i>Fragaria vesca</i> <i>Caltha palustris</i>
<b>Sørkvanntinden (1104 moh)</b>	<b>Makkvasstinden (727 moh)</b>
<i>Carex brunnescens</i> <i>Epilobium alsinifolium</i> <i>Filipendula ulmaria</i> <i>Hypericum hirsutum</i> <i>Juncus triglumis</i> <i>Luzula multiflora</i> <i>Maianthemum bifolium</i> <i>Salix lanata</i> <i>Trollius europaeus</i> <i>Vaccinium vitis-idaea</i> <i>Campanula uniflora</i>	<i>Betula pubescens</i> <i>Andromeda polifolia</i> <i>Arctous alpina</i> <i>Betula nana</i> <i>Carex brunnescens</i> <i>Carex vesicaria</i> <i>Diphasiastrum alpinum</i> <i>Epilobium alsinifolium</i> <i>Erysimum virgatum</i> <i>Filipendula ulmaria</i> <i>Hypericum hirsutum</i>

<p><i>Anthoxanthum odoratum</i>  <i>Avenella flexuosa</i>  <i>Cypripedium calceolus</i>  <i>Omalotheca sylvatica</i>  <i>Hippophaë rhamnoides</i>  <i>Poa annua</i>  <i>Sorbus aucuparia</i>  <i>Hierochloë alpina</i>  <i>Carex buxbaumii</i></p>	<p><i>Juncus triglumis</i>  <i>Lotus corniculatus</i>  <i>Lysimachia europaea</i>  <i>Rubus idaeus</i>  <i>Salix lanata</i>  <i>Vaccinium uliginosum</i>  <i>Vaccinium vitis-idaea</i>  <i>Valeriana officinalis</i>  <i>Hippophaë rhamnoides</i>  <i>Knautia arvensis</i>  <i>Sorbus aucuparia</i>  <i>Avenella flexuosa</i>  <i>Draba alpina</i>  <i>Pinus sylvestris</i>  <i>Trifolium pratense</i>  <i>Phippsia algida</i>  <i>Picea abies</i>  <i>Carex buxbaumii</i>  <i>Eriophorum latifolium</i>  <i>Lycopodium annotinum</i>  <i>Micranthes tenuis</i>  <i>Athyrium distentifolium</i>  <i>Agrostis mertensii</i>  <i>Luzula multiflora</i>  <i>Narthecium ossifragum</i>  <i>Sparganium angustifolium</i></p>
<b>Prestkonetinden (646 moh)</b>	<b>Hammesfjellet (878 moh)</b>
<p><i>Agrostis mertensii</i>  <i>Avenella flexuosa</i>  <i>Epilobium alsinifolium</i>  <i>Filipendula ulmaria</i>  <i>Juncus triglumis</i>  <i>Silene dioica</i>  <i>Valeriana officinalis</i>  <i>Alchemilla alpina</i>  <i>Anthoxanthum odoratum</i>  <i>Cerastium arcticum</i>  <i>Cerastium nigrescens</i>  <i>Festuca rubra</i>  <i>Hammarbya paludosa</i>  <i>Luzula sudetica</i>  <i>Campanula rotundifolia</i>  <i>Hippophaë rhamnoides</i></p>	<p><i>Bistorta vivipara</i>  <i>Campanula uniflora</i>  <i>Carex buxbaumii</i>  <i>Epilobium alsinifolium</i>  <i>Filipendula ulmaria</i>  <i>Juncus triglumis</i>  <i>Luzula sudetica</i>  <i>Salix lanata</i>  <i>Sorbus aucuparia</i>  <i>Sparganium angustifolium</i>  <i>Vaccinium uliginosum</i>  <i>Valeriana officinalis</i>  <i>Cerastium arcticum</i>  <i>Woodsia alpina</i>  <i>Avenella flexuosa</i>  <i>Betula pubescens</i></p>

<p> <i>Knautia arvensis</i>  <i>Rumex acetosella</i>  <i>Vaccinium uliginosum</i>  <i>Hypericum hirsutum</i>  <i>Trifolium pratense</i>  <i>Vaccinium vitis-idaea</i>  <i>Carex vesicaria</i>  <i>Sorbus aucuparia</i>  <i>Sparganium angustifolium</i>  <i>Betula pubescens</i>  <i>Calluna vulgaris</i>  <i>Salix lanata</i>  <i>Bistorta vivipara</i>  <i>Cicerbita alpina</i>  <i>Salix hastata</i>  <i>Luzula campestris</i>  <i>Arctous alpina</i>  <i>Chamaepericlymenum suecicum</i>  <i>Rumex acetosa</i>  <i>Woodsia alpina</i>  <i>Lotus corniculatus</i> </p>	<p> <i>Hypericum hirsutum</i>  <i>Oxytropis lapponica</i>  <i>Vaccinium vitis-idaea</i>  <i>Dryopteris filix-mas</i>  <i>Alchemilla alpina</i>  <i>Silene dioica</i>  <i>Arctous alpina</i>  <i>Knautia arvensis</i>  <i>Rubus idaeus</i>  <i>Phippsia algida</i>  <i>Omalotheca sylvatica</i> </p>
<b>Sandviktinden (1543 moh)</b>	<b>Okla (426 moh)</b>
<p> <i>Micranthes nivalis</i>  <i>Luzula multiflora</i>  <i>Ranunculus glacialis</i>  <i>Campanula uniflora</i>  <i>Hierochloë alpina</i>  <i>Omalotheca sylvatica</i>  <i>Oxytropis lapponica</i>  <i>Ranunculus repens</i>  <i>Saxifraga rivularis</i>  <i>Silene acaulis</i>  <i>Trollius europaeus</i>  <i>Veronica chamaedrys</i>  <i>Poa annua</i>  <i>Erigeron uniflorus</i>  <i>Salix arbuscula</i>  <i>Saxifraga cespitosa</i>  <i>Cerastium fontanum</i>  <i>Salix reticulata</i>  <i>Scheuchzeria palustris</i>  <i>Silene dioica</i>  <i>Cerastium arcticum</i> </p>	<p> <i>Alchemilla alpina</i>  <i>Avenella flexuosa</i>  <i>Epilobium alsinifolium</i>  <i>Filipendula ulmaria</i>  <i>Juncus triglumis</i>  <i>Knautia arvensis</i>  <i>Luzula sudetica</i>  <i>Silene dioica</i>  <i>Sparganium angustifolium</i>  <i>Vaccinium uliginosum</i>  <i>Vaccinium vitis-idaea</i>  <i>Valeriana officinalis</i>  <i>Antennaria dioica</i>  <i>Lotus corniculatus</i>  <i>Salix lanata</i>  <i>Arctous alpina</i>  <i>Erigeron acris</i>  <i>Anthoxanthum odoratum</i>  <i>Omalotheca sylvatica</i>  <i>Viola canina</i> </p>

<p><i>Hypericum hirsutum</i>  <i>Thalictrum alpinum</i>  <i>Saxifraga oppositifolia</i>  <i>Arabis alpina</i>  <i>Ranunculus pygmaeus</i>  <i>Filipendula ulmaria</i>  <i>Antennaria alpina</i>  <i>Deschampsia cespitosa</i>  <i>Carex brunnescens</i>  <i>Salix lanata</i>  <i>Bistorta vivipara</i>  <i>Hippophaë rhamnoides</i></p>	
<b>Elgen (534 moh)</b>	<b>Storgalten (957 moh)</b>
<p><i>Arctous alpina</i>  <i>Avenella flexuosa</i>  <i>Cicerbita alpina</i>  <i>Diapensia lapponica</i>  <i>Epilobium alsinifolium</i>  <i>Filipendula ulmaria</i>  <i>Hammarbya paludosa</i>  <i>Hippophaë rhamnoides</i>  <i>Juncus triglumis</i>  <i>Knautia arvensis</i>  <i>Luzula sudetica</i>  <i>Rubus chamaemorus</i>  <i>Rubus saxatilis</i>  <i>Silene dioica</i>  <i>Sparganium angustifolium</i>  <i>Valeriana officinalis</i>  <i>Linum catharticum</i>  <i>Vaccinium uliginosum</i>  <i>Alchemilla alpina</i>  <i>Antennaria dioica</i>  <i>Calluna vulgaris</i>  <i>Luzula campestris</i>  <i>Salix lanata</i>  <i>Vaccinium vitis-idaea</i>  <i>Betula pubescens</i>  <i>Chamaepericlymenum suecicum</i>  <i>Lotus corniculatus</i>  <i>Woodsia alpina</i>  <i>Salix hastata</i>  <i>Sorbus aucuparia</i></p>	<p><i>Filipendula ulmaria</i>  <i>Carex buxbaumii</i>  <i>Woodsia alpina</i>  <i>Hypericum hirsutum</i>  <i>Juncus triglumis</i>  <i>Luzula multiflora</i>  <i>Lycopodium clavatum</i>  <i>Trollius europaeus</i>  <i>Vaccinium uliginosum</i>  <i>Cypripedium calceolus</i>  <i>Hippophaë rhamnoides</i>  <i>Luzula sudetica</i>  <i>Silene dioica</i>  <i>Avenella flexuosa</i>  <i>Salix lanata</i>  <i>Campanula uniflora</i>  <i>Epilobium alsinifolium</i>  <i>Phippsia algida</i>  <i>Picea abies</i>  <i>Hierochloë alpina</i>  <i>Micranthes tenuis</i>  <i>Poa annua</i>  <i>Alchemilla alpina</i>  <i>Draba alpina</i>  <i>Sparganium angustifolium</i>  <i>Lotus corniculatus</i>  <i>Sorbus aucuparia</i>  <i>Oxytropis lapponica</i>  <i>Micranthes stellaris</i>  <i>Rumex longifolius</i></p>

<p><i>Hypericum hirsutum</i>  <i>Rumex longifolius</i>  <i>Omalotheca sylvatica</i>  <i>Trifolium pratense</i>  <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>  <i>Anthoxanthum odoratum</i>  <i>Festuca ovina</i>  <i>Campanula rotundifolia</i>  <i>Bistorta vivipara</i>  <i>Pinus sylvestris</i>  <i>Bartsia alpina</i>  <i>Rubus idaeus</i>  <i>Agrostis mertensii</i>  <i>Omalotheca supina</i>  <i>Galium palustre</i></p>	<p><i>Cerastium arcticum</i>  <i>Omalotheca sylvatica</i>  <i>Viola canina</i>  <i>Dryopteris filix-mas</i></p>
<b>Rundkollen (950 moh)</b>	<b>Stakken (818 moh)</b>
<p><i>Bistorta vivipara</i>  <i>Epilobium alsinifolium</i>  <i>Filipendula ulmaria</i>  <i>Hippophaë rhamnoides</i>  <i>Juncus triglumis</i>  <i>Luzula multiflora</i>  <i>Luzula sudetica</i>  <i>Rubus idaeus</i>  <i>Salix lanata</i>  <i>Vaccinium vitis-idaea</i>  <i>Arctous alpina</i>  <i>Draba alpina</i>  <i>Hypericum hirsutum</i>  <i>Lotus corniculatus</i>  <i>Picea abies</i>  <i>Valeriana officinalis</i>  <i>Salix hastata</i>  <i>Vaccinium uliginosum</i>  <i>Viola canina</i>  <i>Betula pubescens</i>  <i>Silene dioica</i>  <i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i>  <i>Saxifraga adscendens</i>  <i>Betula nana</i>  <i>Carex brunnescens</i>  <i>Carex vesicaria</i>  <i>Silene acaulis</i></p>	<p><i>Alchemilla alpina</i>  <i>Betula pubescens</i>  <i>Bistorta vivipara</i>  <i>Carex brunnescens</i>  <i>Diphasiastrum alpinum</i>  <i>Draba alpina</i>  <i>Dryopteris filix-mas</i>  <i>Epilobium alsinifolium</i>  <i>Filipendula ulmaria</i>  <i>Hierochloë alpina</i>  <i>Hippophaë rhamnoides</i>  <i>Hypericum hirsutum</i>  <i>Juncus triglumis</i>  <i>Knautia arvensis</i>  <i>Lotus corniculatus</i>  <i>Luzula multiflora</i>  <i>Omalotheca sylvatica</i>  <i>Picea abies</i>  <i>Ranunculus glacialis</i>  <i>Rubus idaeus</i>  <i>Salix lanata</i>  <i>Salix myrsinites</i>  <i>Saxifraga rivularis</i>  <i>Scheuchzeria palustris</i>  <i>Silene acaulis</i>  <i>Silene dioica</i>  <i>Sorbus aucuparia</i></p>



<p> <i>Thalictrum alpinum</i>  <i>Veronica chamaedrys</i>  <i>Agrostis mertensii</i>  <i>Antennaria dioica</i>  <i>Diphasiastrum alpinum</i>  <i>Hierochloë alpina</i>  <i>Ranunculus glacialis</i>  <i>Ranunculus pygmaeus</i>  <i>Ribes rubrum</i>  <i>Cystopteris montana</i>  <i>Dryas octopetala</i>  <i>Astragalus alpinus</i>  <i>Campanula rotundifolia</i>  <i>Omalotheca sylvatica</i>  <i>Salix myrsinites</i>  <i>Tofieldia pusilla</i>  <i>Potentilla erecta</i>  <i>Luzula pilosa</i>  <i>Luzula wahlenbergii</i>  <i>Maianthemum bifolium</i>  <i>Pyrola grandiflora norvegica</i>  <i>Rumex longifolius</i>  <i>Bartsia alpina</i>  <i>Pinus sylvestris</i>  <i>Saxifraga rivularis</i>  <i>Antennaria alpina</i>  <i>Carex atrofusca</i>  <i>Festuca rubra</i>  <i>Oxytropis lapponica</i>  <i>Saxifraga oppositifolia</i>  <i>Cerastium arcticum</i>  <i>Festuca ovina</i>  <i>Saxifraga cotyledon</i>  <i>Erigeron acris</i> </p>	<p> <i>Thalictrum alpinum</i>  <i>Vaccinium uliginosum</i>  <i>Valeriana officinalis</i>  <i>Viola canina</i>  <i>Campanula uniflora</i>  <i>Vaccinium vitis-idaea</i>  <i>Cypripedium calceolus</i> </p>
<b>Finnkona (779 moh)</b>	<b>Bergheien (563 moh)</b>
<p> <i>Alchemilla alpina</i>  <i>Antennaria dioica</i>  <i>Anthoxanthum odoratum</i>  <i>Avenella flexuosa</i> </p>	<p> <i>Alchemilla alpina</i>  <i>Antennaria dioica</i>  <i>Arctous alpina</i>  <i>Athyrium distentifolium</i> </p>

<i>Bistorta vivipara</i>	<i>Betula pubescens</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Bistorta vivipara</i>
<i>Cerastium alpinum</i>	<i>Calluna vulgaris</i>
<i>Empetrum nigrum</i>	<i>Carex rupestris</i>
<i>Festuca vivipara</i>	<i>Cerastium fontanum</i>
<i>Hieracium sp.</i>	<i>Diapensia lapponica</i>
<i>Huperzia selago</i>	<i>Draba alpina</i>
<i>Juncus trifidus</i>	<i>Dryas octopetala</i>
<i>Juniperus communis</i>	<i>Empetrum nigrum</i>
<i>Luzula spicata</i>	<i>Festuca vivipara</i>
<i>Omalotheca norvegica</i>	<i>Harrimanella hypnoides</i>
<i>Omalotheca supina</i>	<i>Hieracium sp.</i>
<i>Oxyria digyna</i>	<i>Juncus trifidus</i>
<i>Poa alpina</i>	<i>Luzula spicata</i>
<i>Poa glauca</i>	<i>Poa glauca</i>
<i>Rhodiola rosea</i>	<i>Poa pratensis</i>
<i>Rumex acetosa</i>	<i>Salix herbacea</i>
<i>Rumex acetosella</i>	<i>Saxifraga oppositifolia</i>
<i>Salix herbacea</i>	<i>Silene acaulis</i>
<i>Sibbaldia procumbens</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Silene acaulis</i>	<i>Vaccinium uliginosum</i>
<i>Solidago virgaurea</i>	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>
<i>Trisetum spicatum</i>	<i>Pinguicula vulgaris</i>
<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Salix lapponum</i>
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	<i>Saussurea alpina</i>
<i>Viola biflora</i>	<i>Astragalus alpinus</i>
<i>Viola palustris</i>	<i>Avenella flexuosa</i>
<i>Carex brunnescens</i>	<i>Betula nana</i>
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	<i>Carex vaginata</i>
<i>Agrostis mertensii</i>	<i>Diphasiastrum alpinum</i>
<i>Carex bigelowii</i>	<i>Dryopteris expansa</i>
<i>Viscaria alpina</i>	<i>Huperzia selago</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Juniperus communis</i>
<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Phleum alpinum</i>	<i>Phyllodoce caerulea</i>
<i>Athyrium distentifolium</i>	<i>Potentilla crantzii</i>
<i>Cryptogramma crispa</i>	<i>Rubus saxatilis</i>
	<i>Salix glauca</i>
	<i>Selaginella selaginoides</i>
	<i>Bartsia alpina</i>
	<i>Campanula rotundifolia</i>
	<i>Carex bigelowii</i>
	<i>Pinus sylvestris</i>

	<i>Salix reticulata</i> <i>Solidago virgaurea</i> <i>Vaccinium myrtillus</i> <i>Carex lachenalii</i> <i>Comarum palustre</i> <i>Dactylorhiza viridis</i> <i>Eriophorum angustifolium</i> <i>Nardus stricta</i> <i>Pedicularis lapponica</i> <i>Phegopteris connectilis</i> <i>Rubus chamaemorus</i> <i>Scorzoneroideis autumnalis</i> <i>Sibbaldia procumbens</i> <i>Viola biflora</i> <i>Geranium sylvaticum</i> <i>Thalictrum alpinum</i> <i>Agrostis capillaris</i> <i>Alchemilla sp.</i> <i>Andromeda polifolia</i> <i>Anthoxanthum odoratum</i> <i>Chamaepericlymenum suecicum</i> <i>Deschampsia cespitosa</i> <i>Epilobium anagallidifolium</i> <i>Juncus filiformis</i> <i>Moneses uniflora</i> <i>Omalotheca supina</i> <i>Pyrola minor</i> <i>Salix phylicifolia</i> <i>Trichophorum cespitosum</i> <i>Viola palustris</i> <i>Festuca rubra</i> <i>Gentiana nivalis</i> <i>Rhinanthus minor</i> <i>Trollius europaeus</i>
<b>Torten (542 moh)</b>	<b>Rostafjellet (1540 moh)</b>
<i>Diphasiastrum alpinum</i> <i>Euphrasia wettsteinii</i> <i>Gymnocarpium dryopteris</i> <i>Omalotheca norvegica</i>	<i>Luzula arcuata</i> <i>Ranunculus glacialis</i>

<p> <i>Phegopteris connectilis</i>  <i>Agrostis capillaris</i>  <i>Anthoxanthum odoratum</i>  <i>Bistorta vivipara</i>  <i>Dactylorhiza viridis</i>  <i>Dryopteris expansa</i>  <i>Lysimachia europaea</i>  <i>Pedicularis lapponica</i>  <i>Pyrola minor</i>  <i>Rhodiola rosea</i>  <i>Rumex acetosa</i>  <i>Viola biflora</i>  <i>Bartsia alpina</i>  <i>Geranium sylvaticum</i>  <i>Cryptogramma crispa</i>  <i>Omalotheca supina</i>  <i>Pinguicula vulgaris</i>  <i>Veronica alpina</i>  <i>Agrostis mertensii</i>  <i>Athyrium distentifolium</i>  <i>Micranthes stellaris</i>  <i>Carex lachenalii</i>  <i>Cicerbita alpina</i>  <i>Oxyria digyna</i> </p>	
<b>Istinden (1489 moh)</b>	<b>Kampen (963 moh)</b>
<p> <i>Carex bigelowii</i>  <i>Cerastium alpinum</i>  <i>Luzula arcuata</i>  <i>Omalotheca supina</i>  <i>Poa alpina</i>  <i>Ranunculus glacialis</i>  <i>Silene acaulis</i>  <i>Trisetum spicatum</i>  <i>Deschampsia cespitosa</i>  <i>Micranthes foliolosa</i>  <i>Saxifraga rivularis</i>  <i>Salix herbacea</i> </p>	<p> <i>Agrostis mertensii</i>  <i>Antennaria dioica</i>  <i>Bartsia alpina</i>  <i>Bistorta vivipara</i>  <i>Carex bigelowii</i>  <i>Carex lachenalii</i>  <i>Cerastium alpinum</i>  <i>Cerastium cerastoides</i>  <i>Diapensia lapponica</i>  <i>Empetrum nigrum</i>  <i>Erigeron uniflorus</i>  <i>Festuca vivipara</i>  <i>Harrimanella hypnoides</i>  <i>Hieracium sp.</i>  <i>Huperzia selago</i>  <i>Juncus trifidus</i>  <i>Kalmia procumbens</i>  <i>Luzula arcuata</i> </p>

	<i>Luzula spicata</i> <i>Oxyria digyna</i> <i>Petasites frigidus</i> <i>Phyllodoce caerulea</i> <i>Poa alpina</i> <i>Ranunculus glacialis</i> <i>Ranunculus nivalis</i> <i>Rhodiola rosea</i> <i>Salix herbacea</i> <i>Saussurea alpina</i> <i>Saxifraga oppositifolia</i> <i>Sibbaldia procumbens</i> <i>Silene acaulis</i> <i>Solidago virgaurea</i> <i>Taraxacum officinale</i> <i>Tofieldia pusilla</i> <i>Trisetum spicatum</i> <i>Vaccinium myrtillus</i> <i>Vaccinium uliginosum</i> <i>Veronica alpina</i> <i>Avenella flexuosa</i> <i>Micranthes stellaris</i> <i>Omalotheca supina</i> <i>Potentilla crantzii</i> <i>Erigeron humilis</i> <i>Juncus biglumis</i> <i>Ranunculus acris</i> <i>Viola biflora</i> <i>Viscaria alpina</i> <i>Anthoxanthum odoratum</i> <i>Arabis alpina</i> <i>Saxifraga cernua</i> <i>Selaginella selaginoides</i> <i>Ranunculus pygmaeus</i> <i>Sagina nivalis</i> <i>Salix polaris</i> <i>Micranthes foliolosa</i>
<b>Storala (1146 moh)</b>	<b>Hjerttinden (1380 moh)</b>
<i>Deschampsia cespitosa</i> <i>Diapensia lapponica</i> <i>Festuca ovina</i> <i>Omalotheca norvegica</i> <i>Scorzoneroides autumnalis</i>	<i>Cerastium alpinum</i> <i>Festuca vivipara</i> <i>Huperzia selago</i> <i>Luzula arcuata</i> <i>Micranthes nivalis</i>

<p> <i>Antennaria dioica</i>  <i>Cardamine bellidifolia</i>  <i>Carex lachenalii</i>  <i>Cerastium cerastoides</i>  <i>Festuca rubra</i>  <i>Harrimanella hypnoides</i>  <i>Luzula arcuata</i>  <i>Omalotheca supina</i>  <i>Oxyria digyna</i>  <i>Phyllodoce caerulea</i>  <i>Sabulina stricta</i>  <i>Salix herbacea</i>  <i>Sibbaldia procumbens</i>  <i>Silene acaulis</i>  <i>Trisetum spicatum</i>  <i>Calamagrostis phragmitoides</i>  <i>Carex bigelowii</i>  <i>Hieracium sp.</i>  <i>Festuca vivipara</i>  <i>Poa pratensis</i> </p>	<p> <i>Poa alpina</i>  <i>Ranunculus glacialis</i>  <i>Trisetum spicatum</i>  <i>Oxyria digyna</i>  <i>Empetrum nigrum</i>  <i>Saxifraga oppositifolia</i>  <i>Silene acaulis</i>  <i>Salix herbacea</i>  <i>Ranunculus nivalis</i> </p>
<b>Storfjellet (1091 moh)</b>	<b>Daumannstinden (683 moh)</b>
<p> <i>Agrostis capillaris</i>  <i>Cardamine bellidifolia</i>  <i>Carex bigelowii</i>  <i>Carex lachenalii</i>  <i>Cassiope tetragona</i>  <i>Cherleria biflora</i>  <i>Draba fladnizensis</i>  <i>Dryas octopetala</i>  <i>Empetrum nigrum</i>  <i>Festuca ovina</i>  <i>Harrimanella hypnoides</i>  <i>Huperzia selago</i>  <i>Luzula arcuata</i>  <i>Omalotheca supina</i>  <i>Oxyria digyna</i>  <i>Pedicularis lapponica</i>  <i>Phyllodoce caerulea</i>  <i>Poa pratensis</i>  <i>Ranunculus glacialis</i>  <i>Ranunculus nivalis</i>  <i>Ranunculus pygmaeus</i>  <i>Rubus chamaemorus</i> </p>	<p> <i>Antennaria alpina</i>  <i>Antennaria dioica</i>  <i>Arctous alpina</i>  <i>Betula nana</i>  <i>Betula pubescens</i>  <i>Cerastium alpinum</i>  <i>Chamaenerion angustifolium</i>  <i>Dryas octopetala</i>  <i>Empetrum nigrum</i>  <i>Festuca ovina</i>  <i>Festuca vivipara</i>  <i>Harrimanella hypnoides</i>  <i>Hieracium sp.</i>  <i>Huperzia selago</i>  <i>Juncus trifidus</i>  <i>Juniperus communis</i>  <i>Micranthes nivalis</i>  <i>Poa glauca</i>  <i>Salix herbacea</i>  <i>Vaccinium uliginosum</i>  <i>Vaccinium vitis-idaea</i>  <i>Cardamine bellidifolia</i> </p>

<i>Salix herbacea</i>	<i>Salix myrsinites</i>
<i>Saussurea alpina</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Sibbaldia procumbens</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
<i>Silene acaulis</i>	<i>Selaginella selaginoides</i>
<i>Trisetum spicatum</i>	<i>Carex bigelowii</i>
<i>Vaccinium uliginosum</i>	<i>Carex paupercula</i>
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	<i>Cassiope tetragona</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Diapensia lapponica</i>
<i>Betula nana</i>	<i>Erigeron uniflorus</i>
<i>Pedicularis hirsuta</i>	<i>Kalmia procumbens</i>
<i>Betula pubescens</i>	<i>Luzula spicata</i>
<i>Carex fuliginosa</i>	<i>Potentilla crantzii</i>
<i>Carex saxatilis</i>	<i>Saussurea alpina</i>
<i>Cerastium cerastoides</i>	<i>Trisetum spicatum</i>
<i>Festuca vivipara</i>	<i>Viscaria alpina</i>
<i>Petasites frigidus</i>	<i>Viola biflora</i>
<i>Poa alpina</i>	<i>Woodsia alpina</i>
<i>Salix polaris</i>	<i>Alchemilla alpina</i>
<i>Selaginella selaginoides</i>	<i>Phyllodoce caerulea</i>
<i>Thalictrum alpinum</i>	<i>Carex rupestris</i>
<i>Bistorta vivipara</i>	<i>Diphasiastrum alpinum</i>
<i>Potentilla crantzii</i>	<i>Salix glauca</i>
<i>Equisetum pratense</i>	<i>Bistorta vivipara</i>
<i>Cerastium alpinum</i>	<i>Campanula rotundifolia</i>
	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>
	<i>Salix polaris</i>
	<i>Sibbaldia procumbens</i>
	<i>Silene acaulis</i>
	<i>Thalictrum alpinum</i>
	<i>Athyrium distentifolium</i>
	<i>Bartsia alpina</i>
	<i>Dactylorhiza viridis</i>
	<i>Gentiana nivalis</i>
	<i>Salix lanata</i>
	<i>Saxifraga aizoides</i>
	<i>Saxifraga cernua</i>
	<i>Saxifraga oppositifolia</i>
	<i>Tofieldia pusilla</i>
	<i>Arabis alpina</i>
	<i>Astragalus alpinus</i>
	<i>Draba alpina</i>
	<i>Pinguicula alpina</i>
	<i>Poa alpina</i>

	<i>Sabulina rubella</i> <i>Taraxacum officinale</i> <i>Cerastium cerastoides</i> <i>Rhodiola rosea</i> <i>Carex vaginata</i> <i>Pedicularis lapponica</i>
<b>Lifjellet (1064 moh)</b>	<b>Rassavarre (1031 moh)</b>
<i>Anthoxanthum odoratum</i> <i>Arctous alpina</i> <i>Betula nana</i> <i>Betula pubescens</i> <i>Carex bigelowii</i> <i>Cassiope tetragona</i> <i>Diapensia lapponica</i> <i>Empetrum nigrum</i> <i>Festuca ovina</i> <i>Huperzia selago</i> <i>Juncus trifidus</i> <i>Luzula arcuata</i> <i>Micranthes foliolosa</i> <i>Pedicularis hirsuta</i> <i>Pedicularis lapponica</i> <i>Ranunculus glacialis</i> <i>Salix glauca</i> <i>Salix herbacea</i> <i>Saxifraga oppositifolia</i> <i>Silene acaulis</i> <i>Vaccinium uliginosum</i> <i>Vaccinium vitis-idaea</i> <i>Bistorta vivipara</i> <i>Calamagrostis neglecta</i> <i>Linnaea borealis</i> <i>Saussurea alpina</i> <i>Antennaria dioica</i> <i>Cardamine bellidifolia</i> <i>Diphasiastrum alpinum</i> <i>Harrimanella hypnoides</i> <i>Kalmia procumbens</i> <i>Lycopodium annotinum</i> <i>Oxyria digyna</i> <i>Phyllodoce caerulea</i> <i>Trisetum spicatum</i> <i>Athyrium distentifolium</i>	<i>Cerastium alpinum</i> <i>Anthoxanthum odoratum</i> <i>Betula nana</i> <i>Cassiope tetragona</i> <i>Empetrum nigrum</i> <i>Festuca vivipara</i> <i>Hieracium sp.</i> <i>Huperzia selago</i> <i>Luzula arcuata</i> <i>Pedicularis lapponica</i> <i>Poa pratensis</i> <i>Salix herbacea</i> <i>Vaccinium uliginosum</i> <i>Vaccinium vitis-idaea</i> <i>Arctous alpina</i> <i>Calamagrostis neglecta</i> <i>Festuca ovina</i> <i>Rubus chamaemorus</i> <i>Salix glauca</i> <i>Juncus trifidus</i> <i>Phyllodoce caerulea</i> <i>Saxifraga oppositifolia</i> <i>Silene acaulis</i> <i>Solidago virgaurea</i> <i>Viola biflora</i> <i>Bistorta vivipara</i> <i>Cardamine bellidifolia</i> <i>Antennaria dioica</i> <i>Cerastium cerastoides</i> <i>Diapensia lapponica</i> <i>Omalotheca supina</i> <i>Rhodiola rosea</i> <i>Veronica alpina</i> <i>Carex bigelowii</i> <i>Carex lachenalii</i> <i>Dryas octopetala</i>



<p><i>Hierochloë alpina</i>  <i>Poa pratensis</i>  <i>Sibbaldia procumbens</i>  <i>Astragalus alpinus</i>  <i>Micranthes stellaris</i>  <i>Cerastium alpinum</i>  <i>Salix polaris</i>  <i>Angelica archangelica</i>  <i>Cherleria biflora</i>  <i>Equisetum variegatum</i>  <i>Erigeron uniflorus</i>  <i>Ranunculus pygmaeus</i>  <i>Saxifraga cernua</i></p>	<p><i>Erigeron uniflorus</i>  <i>Linnaea borealis</i>  <i>Lycopodium annotinum</i>  <i>Potentilla crantzii</i>  <i>Saussurea alpina</i>  <i>Trisetum spicatum</i>  <i>Agrostis mertensii</i>  <i>Hierochloë alpina</i>  <i>Sibbaldia procumbens</i>  <i>Diphasiastrum alpinum</i>  <i>Oxyria digyna</i>  <i>Poa alpina</i>  <i>Salix hastata</i>  <i>Vaccinium myrtillus</i>  <i>Juniperus communis</i>  <i>Astragalus alpinus</i>  <i>Rhinanthus minor</i>  <i>Bartsia alpina</i>  <i>Carex norvegica</i>  <i>Juncus biglumis</i>  <i>Thalictrum alpinum</i>  <i>Carex vaginata</i>  <i>Pinguicula alpina</i>  <i>Salix reticulata</i>  <i>Harrimanella hypnoides</i>  <i>Salix polaris</i>  <i>Betula pubescens</i>  <i>Oxytropis lapponica</i>  <i>Erigeron humilis</i>  <i>Kalmia procumbens</i>  <i>Luzula spicata</i>  <i>Avenella flexuosa</i>  <i>Pyrola minor</i></p>
<b>Tyven (418 moh)</b>	<b>Navaren (491 moh)</b>
<p><i>Antennaria dioica</i>  <i>Cerastium alpinum</i>  <i>Empetrum nigrum</i>  <i>Festuca ovina</i>  <i>Festuca vivipara</i>  <i>Juncus trifidus</i>  <i>Luzula spicata</i></p>	<p><i>Avenella flexuosa</i>  <i>Chamaenerion angustifolium</i>  <i>Diphasiastrum alpinum</i>  <i>Empetrum nigrum</i>  <i>Festuca ovina</i>  <i>Hieracium sp.</i>  <i>Juncus trifidus</i></p>

<i>Poa glauca</i>	<i>Juniperus communis</i>
<i>Poa pratensis</i>	<i>Lysimachia europaea</i>
<i>Rumex acetosella</i>	<i>Poa alpina</i>
<i>Salix herbacea</i>	<i>Rubus chamaemorus</i>
<i>Saxifraga cespitosa</i>	<i>Rumex acetosa</i>
<i>Silene acaulis</i>	<i>Salix herbacea</i>
<i>Solidago virgaurea</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>
<i>Veronica alpina</i>	<i>Chamaepericlymenum suecicum</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Saussurea alpina</i>
<i>Carex bigelowii</i>	<i>Vaccinium uliginosum</i>
<i>Dryopteris expansa</i>	<i>Deschampsia cespitosa</i>
<i>Poa alpina</i>	<i>Luzula spicata</i>
<i>Vaccinium uliginosum</i>	<i>Salix glauca</i>
<i>Hieracium sp.</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
<i>Alchemilla alpina</i>	<i>Viscaria alpina</i>
<i>Cerastium cerastoides</i>	<i>Festuca vivipara</i>
<i>Draba rupestris</i>	<i>Huperzia selago</i>
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Huperzia selago</i>	<i>Antennaria dioica</i>
<i>Kalmia procumbens</i>	<i>Arctous alpina</i>
<i>Saussurea alpina</i>	<i>Kalmia procumbens</i>
<i>Juniperus communis</i>	<i>Agrostis mertensii</i>
<i>Diapensia lapponica</i>	<i>Alchemilla alpina</i>
<i>Oxyria digyna</i>	<i>Silene acaulis</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Rhinanthus minor</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Betula nana</i>	<i>Achillea millefolium</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Omalotheca norvegica</i>
<i>Sagina saginoides</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Equisetum arvense ssp. alpestre</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
<i>Bistorta vivipara</i>	<i>Omalotheca supina</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Cryptogramma crispa</i>
<i>Agrostis mertensii</i>	<i>Oxyria digyna</i>
<i>Arctous alpina</i>	<i>Phyllodoce caerulea</i>
<i>Micranthes tenuis</i>	<i>Cerastium alpinum</i>
<i>Nardus stricta</i>	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	
<i>Avenella flexuosa</i>	
<i>Salix glauca</i>	
<i>Betula pubescens</i>	
<i>Cryptogramma crispa</i>	

<i>Phyllodoce caerulea</i> <i>Carex brunnescens</i>	
<b>Svartviktinden (297 moh)</b>	<b>Reinøya (610 moh)</b>
<i>Campanula rotundifolia</i> <i>Cerastium alpinum</i> <i>Cochlearia officinalis</i> <i>Dryas octopetala</i> <i>Empetrum nigrum</i> <i>Festuca ovina</i> <i>Hieracium sp.</i> <i>Juncus trifidus</i> <i>Juniperus communis</i> <i>Luzula spicata</i> <i>Poa pratensis</i> <i>Rumex acetosa</i> <i>Salix herbacea</i> <i>Vaccinium uliginosum</i> <i>Silene acaulis</i> <i>Arctous alpina</i> <i>Solidago virgaurea</i> <i>Betula nana</i> <i>Luzula confusa</i> <i>Kalmia procumbens</i> <i>Alchemilla alpina</i> <i>Avenella flexuosa</i> <i>Taraxacum officinale</i> <i>Antennaria dioica</i> <i>Vaccinium myrtillus</i> <i>Pedicularis lapponica</i>	<i>Avenella flexuosa</i> <i>Betula nana</i> <i>Bistorta vivipara</i> <i>Carex bigelowii</i> <i>Dryopteris expansa</i> <i>Empetrum nigrum</i> <i>Hieracium sp.</i> <i>Juncus trifidus</i> <i>Kalmia procumbens</i> <i>Luzula confusa</i> <i>Luzula spicata</i> <i>Silene acaulis</i> <i>Vaccinium myrtillus</i> <i>Vaccinium vitis-idaea</i> <i>Antennaria dioica</i> <i>Viscaria alpina</i> <i>Betula pubescens</i> <i>Huperzia selago</i> <i>Salix herbacea</i> <i>Anthoxanthum odoratum</i> <i>Diphasiastrum alpinum</i> <i>Solidago virgaurea</i> <i>Festuca ovina</i> <i>Luzula arcuata</i> <i>Rumex acetosa</i> <i>Arctous alpina</i> <i>Alchemilla alpina</i> <i>Carex lachenalii</i> <i>Chamaenerion angustifolium</i> <i>Comarum palustre</i> <i>Phyllodoce caerulea</i> <i>Pyrola minor</i> <i>Rubus chamaemorus</i> <i>Salix glauca</i> <i>Vaccinium uliginosum</i> <i>Deschampsia alpina</i> <i>Juncus filiformis</i> <i>Micranthes stellaris</i> <i>Phleum alpinum</i>

	<i>Agrostis mertensii</i> <i>Salix myrsinifolia</i>
<b>Sollitinden (689 moh)</b>	<b>Brosmetinden (528 moh)</b>
<i>Antennaria dioica</i> (689 moh) <i>Arctous alpina</i> (689 moh) <i>Bistorta vivipara</i> (689 moh) <i>Carex rupestris</i> (689 moh) <i>Cerastium fontanum</i> (660 moh) <i>Dryas octopetala</i> (689 moh) <i>Empetrum nigrum</i> (689 moh) <i>Festuca ovina</i> (689 moh) <i>Festuca vivipara</i> (689 moh) <i>Hieracium sp.</i> (689 moh) <i>Juncus trifidus</i> (689 moh) <i>Luzula confusa</i> (689 moh) <i>Luzula spicata</i> (689 moh) <i>Poa glauca</i> (689 moh) <i>Salix glauca</i> (689 moh) <i>Salix herbacea</i> (689 moh) <i>Saxifraga cespitosa</i> (689 moh) <i>Saxifraga oppositifolia</i> (689 moh) <i>Silene acaulis</i> (689 moh) <i>Solidago virgaurea</i> (689 moh) <i>Sorbus aucuparia</i> (689 moh) <i>Vaccinium uliginosum</i> (689 moh) <i>Astragalus alpinus</i> (688 moh) <i>Cardamine bellidifolia</i> (688 moh) <i>Diapensia lapponica</i> (688 moh) <i>Euphrasia wettsteinii</i> (688 moh) <i>Thalictrum alpinum</i> (688 moh) <i>Vaccinium vitis-idaea</i> (688 moh) <i>Viola biflora</i> (688 moh) <i>Carex atrata</i> (687 moh) <i>Carex vaginata</i> (687 moh) <i>Kalmia procumbens</i> (687 moh) <i>Phyllodoce caerulea</i> (687 moh) <i>Poa alpina</i> (687 moh) <i>Salix phylicifolia</i> (687 moh) <i>Campanula rotundifolia</i> (686 moh) <i>Carex bigelowii</i> (686 moh) <i>Cassiope tetragona</i> (685 moh) <i>Huperzia selago</i> (685 moh) <i>Saussurea alpina</i> (685 moh)	<i>Alchemilla alpina</i> (528 moh) <i>Antennaria dioica</i> (528 moh) <i>Avenella flexuosa</i> (528 moh) <i>Empetrum nigrum</i> (528 moh) <i>Festuca vivipara</i> (528 moh) <i>Hieracium sp.</i> (528 moh) <i>Juncus trifidus</i> (528 moh) <i>Juniperus communis</i> (528 moh) <i>Luzula spicata</i> (528 moh) <i>Scorzonerooides autumnalis</i> (528 moh) <i>Sorbus aucuparia</i> (528 moh) <i>Vaccinium uliginosum</i> (528 moh) <i>Vaccinium vitis-idaea</i> (528 moh) <i>Carex brunnescens</i> (527 moh) <i>Silene acaulis</i> (527 moh) <i>Vaccinium myrtillus</i> (527 moh) <i>Calluna vulgaris</i> (526 moh) <i>Huperzia selago</i> (526 moh) <i>Kalmia procumbens</i> (526 moh) <i>Rumex sp.</i> (526 moh) <i>Salix herbacea</i> (526 moh) <i>Campanula rotundifolia</i> (525 moh) <i>Diapensia lapponica</i> (525 moh) <i>Arctous alpina</i> (524 moh) <i>Solidago virgaurea</i> (523 moh) <i>Oxyria digyna</i> (516 moh) <i>Chamaepericlymenum suecicum</i> (502 moh) <i>Betula pubescens</i> (500 moh) <i>Bistorta vivipara</i> (500 moh) <i>Lotus corniculatus</i> (500 moh) <i>Phegopteris connectilis</i> (500 moh) <i>Viscaria alpina</i> (500 moh)

<p><i>Bartsia alpina</i> (684 moh) <i>Juniperus communis</i> (684 moh) <i>Deschampsia cespitosa</i> (682 moh) <i>Lycopodium clavatum</i> (682 moh) <i>Avenella flexuosa</i> (680 moh) <i>Betula pubescens</i> (680 moh) <i>Pinguicula vulgaris</i> (680 moh) <i>Pinus sylvestris</i> (680 moh) <i>Vaccinium myrtillus</i> (680 moh) <i>Rhodiola rosea</i> (679 moh) <i>Anthoxanthum odoratum</i> (678 moh) <i>Carex lachenalii</i> (678 moh) <i>Eriophorum angustifolium</i> (678 moh) <i>Harrimanella hypnoides</i> (678 moh) <i>Omalotheca supina</i> (678 moh) <i>Potentilla crantzii</i> (678 moh) <i>Pyrola minor</i> (678 moh) <i>Ranunculus acris</i> (678 moh) <i>Rubus chamaemorus</i> (678 moh) <i>Scorzoneroides autumnalis</i> (678 moh) <i>Veronica alpina</i> (678 moh) <i>Phleum alpinum</i> (677 moh) <i>Taraxacum officinale</i> (677 moh) <i>Diphasiastrum alpinum</i> (676 moh) <i>Lycopodium annotinum</i> (676 moh) <i>Lysimachia europaea</i> (676 moh) <i>Pedicularis lapponica</i> (676 moh) <i>Sibbaldia procumbens</i> (676 moh) <i>Tofieldia pusilla</i> (676 moh) <i>Pyrola grandiflora norvegica</i> (675moh) <i>Alchemilla sp.</i> (674 moh) <i>Trollius europaeus</i> (674 moh) <i>Dactylorhiza viridis</i> (670 moh) <i>Equisetum variegatum</i> (670 moh) <i>Oxyria digyna</i> (669 moh) <i>Salix lanata</i> (665 moh) <i>Pseudorchis straminea</i> (663 moh) <i>Carex capillaris</i> (662 moh) <i>Cerastium alpinum</i> (660 moh) <i>Erigeron borealis</i> (660 moh) <i>Saxifraga aizoides</i> (660 moh) <i>Equisetum pratense</i> (659 moh)</p>	
--	--

<b>Bentsjordtinden (1169 moh)</b>	<b>Tromsdalstinden (1238 moh)</b>
<i>Cardamine bellidifolia</i> (1169 moh) <i>Festuca vivipara</i> (1169 moh) <i>Luzula arcuata</i> (1169 moh) <i>Silene acaulis</i> (1169 moh) <i>Trisetum spicatum</i> (1169 moh) <i>Luzula confusa</i> (1168 moh) <i>Huperzia selago</i> (1167 moh) <i>Luzula spicata</i> (1167 moh) <i>Oxyria digyna</i> (1164 moh) <i>Antennaria dioica</i> (1163 moh) <i>Juncus trifidus</i> (1163 moh) <i>Salix herbacea</i> (1163 moh) <i>Carex lachenalii</i> (1162 moh) <i>Cerastium alpinum</i> (1159 moh) <i>Bistorta vivipara</i> (1158 moh) <i>Erigeron uniflorus</i> (1158 moh) <i>Ranunculus glacialis</i> (1158 moh) <i>Sibbaldia procumbens</i> (1158 moh) <i>Veronica alpina</i> (1158 moh) <i>Rhodiola rosea</i> (1154 moh) <i>Solidago virgaurea</i> (1154 moh) <i>Phyllodoce caerulea</i> (1152 moh) <i>Potentilla crantzii</i> (1152 moh) <i>Saxifraga oppositifolia</i> (1152 moh) <i>Omalotheca supina</i> (1150 moh)	<i>Carex lachenalii</i> (1238 moh) <i>Cerastium alpinum</i> (1238 moh) <i>Deschampsia cespitosa</i> (1238 moh) <i>Festuca vivipara</i> (1238 moh) <i>Omalotheca supina</i> (1238 moh) <i>Oxyria digyna</i> (1238 moh) <i>Poa alpina</i> (1238 moh) <i>Ranunculus glacialis</i> (1238 moh) <i>Silene acaulis</i> (1238 moh) <i>Arabis alpina</i> (1237 moh) <i>Saxifraga rivularis</i> (1237 moh) <i>Solidago virgaurea</i> (1237 moh) <i>Trisetum spicatum</i> (1237 moh) <i>Ranunculus pygmaeus</i> (1236 moh) <i>Antennaria dioica</i> (1235 moh) <i>Ranunculus nivalis</i> (1235 moh) <i>Taraxacum officinale</i> (1235 moh) <i>Luzula spicata</i> (1234 moh) <i>Micranthes tenuis</i> (1233 moh) <i>Phyllodoce caerulea</i> (1233 moh) <i>Harrimanella hypnoides</i> (1232 moh) <i>Erigeron uniflorus</i> (1231 moh) <i>Huperzia selago</i> (1231 moh) <i>Salix herbacea</i> (1228 moh) <i>Cherleria biflora</i> (1227 moh) <i>Sibbaldia procumbens</i> (1227 moh) <i>Veronica alpina</i> (1227 moh) <i>Luzula arcuata</i> (1224 moh) <i>Dryopteris expansa</i> (1222 moh) <i>Rhodiola rosea</i> (1218 moh) <i>Saxifraga cernua</i> (1218 moh)
<b>Nordre Tverrfjellet (675 moh)</b>	<b>Søndre Tverrfjellet (524 moh)</b>
<i>Festuca vivipara</i> (675 moh) <i>Avenella flexuosa</i> (675 moh) <i>Empetrum nigrum</i> (675 moh) <i>Juncus trifidus</i> (675 moh) <i>Phleum pratense</i> (675 moh) <i>Vaccinium uliginosum</i> (675 moh) <i>Vaccinium vitis-idaea</i> (675 moh)	<i>Festuca vivipara</i> . (524 moh) <i>Avenella flexuosa</i> (524 moh) <i>Carex brunnescens</i> (524 moh) <i>Chamaepericlymenum suecicum</i> (524 moh) <i>Hieracium sp.</i> (524 moh) <i>Juncus trifidus</i> (524 moh)

<p> <i>Luzula spicata</i> (674 moh)  <i>Huperzia selago</i> (674 moh)  <i>Vaccinium myrtillus</i> (674 moh)  <i>Silene acaulis</i> (673 moh)  <i>Solidago virgaurea</i> (673 moh)  <i>Salix herbacea</i> (673 moh)  <i>Alchemilla alpina</i> (673 moh)  <i>Carex brunnescens</i> (673 moh)  <i>Kalmia procumbens</i> (673 moh)  <i>Diphasiastrum alpinum</i> (672 moh)  <i>Hieracium sp.</i> (672 moh)  <i>Ribes spicatum</i> (672 moh)  <i>Luzula arcuata</i> (671 moh)  <i>Oxyria digyna</i> (669 moh)  <i>Cryptogramma crispa</i> (669 moh)  <i>Phyllodoce caerulea</i> (665 moh)  <i>Diapensia lapponica</i> (665 moh)  <i>Athyrium distentifolium</i> (664 moh)  <i>Cardamine bellidifolia</i> (664 moh)  <i>Omalotheca norvegica</i> (664 moh)  <i>Viscaria alpina</i> (664 moh)  <i>Dryopteris expansa</i> (661 moh)  <i>Omalotheca supina</i> (656 moh)  <i>Rumex sp.</i> (656 moh)  <i>Sorbus aucuparia</i> (655 moh)  <i>Betula pubescens</i> (654 moh) </p>	<p> <i>Phleum pratense</i> (524 moh)  <i>Empetrum nigrum</i> (523 moh)  <i>Juniperus communis</i> (523 moh)  <i>Rubus chamaemorus</i> (523 moh)  <i>Vaccinium uliginosum</i> (522 moh)  <i>Solidago virgaurea</i> (522 moh)  <i>Luzula spicata</i> (522 moh)  <i>Alchemilla alpina</i> (522 moh)  <i>Vaccinium myrtillus</i> (522 moh)  <i>Vaccinium vitis-idaea</i> (522 moh)  <i>Antennaria dioica</i> (521 moh)  <i>Salix herbacea</i> (521 moh)  <i>Arctous alpina</i> (521 moh)  <i>Betula pubescens</i> (521 moh)  <i>Bistorta vivipara</i> (521 moh)  <i>Omalotheca norvegica</i> (521 moh)  <i>Sorbus aucuparia</i> (521 moh)  <i>Silene acaulis</i> (519 moh)  <i>Campanula rotundifolia</i> (519 moh)  <i>Rumex sp.</i> (518 moh)  <i>Athyrium distentifolium</i> (517 moh)  <i>Kalmia procumbens</i> (517 moh)  <i>Lysimachia europaea</i> (517 moh)  <i>Phyllodoce caerulea</i> (516 moh)  <i>Dryopteris expansa</i> (516 moh)  <i>Huperzia selago</i> (515 moh)  <i>Anthoxanthum odoratum</i> (513 moh)  <i>Cryptogramma crispa</i> (513 moh)  <i>Calluna vulgaris</i> (510 moh)  <i>Carex nigra</i> (510 moh)  <i>Phleum alpinum</i> (510 moh)  <i>Sibbaldia procumbens</i> (507 moh)  <i>Pedicularis lapponica</i> (507 moh)  <i>Omalotheca supina</i> (505 moh)  <i>Bartsia alpina</i> (499 moh)  <i>Cicerbita alpina</i> (499 moh)  <i>Viola palustris</i> (495 moh) </p>
--	--

<b>Veggen (489 moh)</b>	<b>Guratinden (581 moh)</b>
<p><i>Festuca vivipara</i> (489 moh)  <i>Luzula spicata</i> (489 moh)  <i>Dryopteris expansa</i> (489 moh)  <i>Avenella flexuosa</i> (489 moh)  <i>Campanula rotundifolia</i> (489 moh)  <i>Chamaepericlymenum suecicum</i> (489 moh)  <i>Empetrum nigrum</i> (489 moh)  <i>Juniperus communis</i> (489 moh)  <i>Lysimachia europaea</i> (489 moh)  <i>Sorbus aucuparia</i> (489 moh)  <i>Vaccinium uliginosum</i> (489 moh)  <i>Vaccinium vitis-idaea</i> (489 moh)  <i>Silene acaulis</i> (488 moh)  <i>Solidago virgaurea</i> (488 moh)  <i>Rubus chamaemorus</i> (488 moh)  <i>Rumex sp.</i> (488 moh)  <i>Alchemilla alpina</i> (487 moh)  <i>Carex nigra</i> (487 moh)  <i>Vaccinium myrtillus</i> (487 moh)  <i>Salix herbacea</i> (486 moh)  <i>Anthoxanthum odoratum</i> (486 moh)  <i>Hieracium sp.</i> (486 moh)  <i>Salix glauca</i> (486 moh)  <i>Huperzia selago</i> (485 moh)  <i>Arctous alpina</i> (485 moh)  <i>Juncus trifidus</i> (485 moh)  <i>Antennaria dioica</i> (483 moh)  <i>Rhodiola rosea</i> (483 moh)  <i>Lotus corniculatus</i> (483 moh)  <i>Calluna vulgaris</i> (482 moh)  <i>Chamaenerion angustifolium</i> (481 moh)  <i>Bartsia alpina</i> (475 moh)  <i>Cicerbita alpina</i> (475 moh)  <i>Calamagrostis neglecta</i> (474 moh)  <i>Viola biflora</i> (474 moh)  <i>Euphrasia wettsteinii</i> (473 moh)  <i>Melampyrum sylvaticum</i> (473 moh)  <i>Picea abies</i> (473 moh)  <i>Poa pratensis</i> (473 moh)</p>	<p><i>Festuca vivipara</i> (581 moh)  <i>Alchemilla alpina</i> (581 moh)  <i>Avenella flexuosa</i> (581 moh)  <i>Carex brunnescens</i> (581 moh)  <i>Chamaepericlymenum suecicum</i> (581 moh)  <i>Empetrum nigrum</i> (581 moh)  <i>Poa pratensis</i> (581 moh)  <i>Rubus chamaemorus</i> (581 moh)  <i>Rumex sp.</i> (581 moh)  <i>Vaccinium myrtillus</i> (581 moh)  <i>Vaccinium uliginosum</i> (581 moh)  <i>Vaccinium vitis-idaea</i> (580 moh)  <i>Silene acaulis</i> (580 moh)  <i>Antennaria dioica</i> (580 moh)  <i>Dryopteris expansa</i> (580 moh)  <i>Juniperus communis</i> (579 moh)  <i>Deschampsia cespitosa</i> (579 moh)  <i>Oxyria digyna</i> (579 moh)  <i>Luzula spicata</i> (579 moh)  <i>Anthoxanthum odoratum</i> (579 moh)  <i>Campanula rotundifolia</i> (579 moh)  <i>Phleum alpinum</i> (579 moh)  <i>Hieracium sp.</i> (578 moh)  <i>Salix herbacea</i> (577 moh)  <i>Lysimachia europaea</i> (577 moh)  <i>Picea abies</i> (577 moh)  <i>Gymnocarpium dryopteris</i> (573 moh)  <i>Phegopteris connectilis</i> (573 moh)  <i>Saussurea alpina</i> (573 moh)  <i>Sorbus aucuparia</i> (571 moh)  <i>Huperzia selago</i> (569 moh)  <i>Rhodiola rosea</i> (569 moh)  <i>Chamaenerion angustifolium</i> (569 moh)  <i>Ranunculus acris</i> (569 moh)  <i>Viscaria alpina</i> (569 moh)  <i>Cerastium alpinum</i> (569 moh)  <i>Achillea millefolium</i> (568 moh)  <i>Cochlearia officinalis</i> (568 moh)  <i>Athyrium distentifolium</i> (565 moh)</p>



<p><i>Deschampsia cespitosa</i> (472 moh)  <i>Taraxacum officinale</i> (472 moh)  <i>Alchemilla sp.</i> (470 moh)  <i>Bistorta vivipara</i> (469 moh)  <i>Gymnocarpium dryopteris</i> (469 moh)  <i>Phegopteris connectilis</i> (469 moh)  <i>Omalotheca norvegica</i> (467 moh)  <i>Oxalis acetosella</i> (466 moh)  <i>Ranunculus acris</i> (463 moh)  <i>Kalmia procumbens</i> (461 moh)</p>	<p><i>Alchemilla sp.</i> (565 moh)  <i>Taraxacum officinale</i> (555 moh)  <i>Oxalis acetosella</i> (551 moh)</p>
<b>Fløya (590 moh)</b>	<b>Reinebringen (666 moh)</b>
<p><i>Festuca vivipara</i> (590 moh)  <i>Dryopteris expansa</i> (590 moh)  <i>Avenella flexuosa</i> (590 moh)  <i>Campanula rotundifolia</i> (590 moh)  <i>Chamaenerion angustifolium</i> (590 moh)  <i>Chamaepericlymenum suecicum</i> (590 moh)  <i>Empetrum nigrum</i> (590 moh)  <i>Juncus trifidus</i> (590 moh)  <i>Juniperus communis</i> (590 moh)  <i>Poa pratensis</i> (590 moh)  <i>Rumex sp.</i> (590 moh)  <i>Sorbus aucuparia</i> (590 moh)  <i>Vaccinium myrtillus</i> (590 moh)  <i>Vaccinium vitis-idaea</i> (590 moh)  <i>Solidago virgaurea</i> (589 moh)  <i>Antennaria dioica</i> (589 moh)  <i>Alchemilla alpina</i> (589 moh)  <i>Hieracium sp.</i> (589 moh)  <i>Phleum alpinum</i> (589 moh)  <i>Vaccinium uliginosum</i> (589 moh)  <i>Carex brunnescens</i> (587 moh)  <i>Rubus chamaemorus</i> (586 moh)  <i>Viscaria alpina</i> (584 moh)  <i>Luzula spicata</i> (584 moh)  <i>Salix herbacea</i> (583 moh)  <i>Oxyria digyna</i> (582 moh)  <i>Athyrium distentifolium</i> (582 moh)  <i>Phegopteris connectilis</i> (582 moh)  <i>Huperzia selago</i> (580 moh)  <i>Bistorta vivipara</i> (579 moh)</p>	<p><i>Festuca vivipara</i> (666 moh)  <i>Solidago virgaurea</i> (666 moh)  <i>Luzula spicata</i> (666 moh)  <i>Dryopteris expansa</i> (666 moh)  <i>Anthoxanthum odoratum</i> (666 moh)  <i>Avenella flexuosa</i> (666 moh)  <i>Carex brunnescens</i> (666 moh)  <i>Chamaepericlymenum suecicum</i> (666 moh)  <i>Empetrum nigrum</i> (666 moh)  <i>Phleum pratense</i> (666 moh)  <i>Rubus chamaemorus</i> (666 moh)  <i>Rumex sp.</i> (666 moh)  <i>Sorbus aucuparia</i> (666 moh)  <i>Vaccinium vitis-idaea</i> (666 moh)  <i>Deschampsia cespitosa</i> (665 moh)  <i>Oxyria digyna</i> (665 moh)  <i>Salix herbacea</i> (665 moh)  <i>Alchemilla alpina</i> (665 moh)  <i>Bistorta vivipara</i> (665 moh)  <i>Juncus trifidus</i> (665 moh)  <i>Phleum alpinum</i> (665 moh)  <i>Poa pratensis</i> (665 moh)  <i>Salix glauca</i> (665 moh)  <i>Vaccinium myrtillus</i> (665 moh)  <i>Vaccinium uliginosum</i> (665 moh)  <i>Huperzia selago</i> (664 moh)  <i>Rhodiola rosea</i> (664 moh)  <i>Hieracium sp.</i> (664 moh)  <i>Lysimachia europaea</i> (664 moh)  <i>Gymnocarpium dryopteris</i> (662 moh)  <i>Viola biflora</i> (662 moh)</p>

<p><i>Sibbaldia procumbens</i> (568 moh)  <i>Anthoxanthum odoratum</i> (565 moh)  <i>Gymnocarpium dryopteris</i> (565 moh)  <i>Taraxacum officinale</i> (560 moh)</p>	<p><i>Campanula rotundifolia</i> (660 moh)  <i>Cicerbita alpina</i> (659 moh)  <i>Pyrola minor</i> (659 moh)  <i>Cerastium alpinum</i> (658 moh)  <i>Micranthes stellaris</i> (658 moh)  <i>Omalotheca norvegica</i> (658 moh)  <i>Taraxacum officinale</i> (657 moh)  <i>Athyrium distentifolium</i> (657 moh)  <i>Geranium sylvaticum</i> (657 moh)  <i>Alchemilla</i> sp. (656 moh)  <i>Omalotheca supina</i> (653 moh)  <i>Phegopteris connectilis</i> (653 moh)  <i>Carex nigra</i> (652 moh)  <i>Euphrasia wettsteinii</i> (652 moh)  <i>Sibbaldia procumbens</i> (651 moh)  <i>Lotus corniculatus</i> (646 moh)  <i>Carex bigelowii</i> (640 moh)</p>
<p><b>Vågakallen (943 moh)</b></p> <p><i>Alchemilla alpina</i> (943 moh)  <i>Avenella flexuosa</i> (943 moh)  <i>Deschampsia cespitosa</i> (943 moh)  <i>Festuca vivipara</i> (943 moh)  <i>Hieracium</i> sp. (943 moh)  <i>Juncus trifidus</i> (943 moh)  <i>Phleum alpinum</i> (943 moh)  <i>Rumex</i> sp. (943 moh)  <i>Sorbus aucuparia</i> (943 moh)  <i>Empetrum nigrum</i> (940 moh)  <i>Omalotheca norvegica</i> (940 moh)  <i>Poa pratensis</i> (940 moh)  <i>Lycopodium annotinum</i> (939 moh)  <i>Omalotheca supina</i> (939 moh)  <i>Vaccinium myrtillus</i> (939 moh)  <i>Anthoxanthum odoratum</i> (938 moh)  <i>Juniperus communis</i> (938 moh)  <i>Luzula spicata</i> (938 moh)  <i>Salix herbacea</i> (938 moh)  <i>Huperzia selago</i> (937 moh)  <i>Solidago virgaurea</i> (937 moh)  <i>Sibbaldia procumbens</i> (936 moh)  <i>Viscaria alpina</i> (936 moh)  <i>Ranunculus glacialis</i> (933 moh)  <i>Carex brunnescens</i> (929 moh)</p>	<p><b>Glomtinden (419 moh)</b></p> <p><i>Alchemilla alpina</i> (419 moh)  <i>Anthoxanthum odoratum</i> (419 moh)  <i>Avenella flexuosa</i> (419 moh)  <i>Deschampsia cespitosa</i> (419 moh)  <i>Empetrum nigrum</i> (419 moh)  <i>Festuca vivipara</i> (419 moh)  <i>Juncus trifidus</i> (419 moh)  <i>Juniperus communis</i> (419 moh)  <i>Luzula spicata</i> (419 moh)  <i>Lysimachia europaea</i> (419 moh)  <i>Picea abies</i> (419 moh)  <i>Rubus chamaemorus</i> (419 moh)  <i>Rumex</i> sp. (419 moh)  <i>Solidago virgaurea</i> (419 moh)  <i>Sorbus aucuparia</i> (419 moh)  <i>Vaccinium myrtillus</i> (419 moh)  <i>Vaccinium uliginosum</i> (419 moh)  <i>Vaccinium vitis-idaea</i> (419 moh)  <i>Campanula rotundifolia</i> (418 moh)  <i>Dryopteris expansa</i> (418 moh)  <i>Hieracium</i> sp. (418 moh)  <i>Poa alpina</i> (418 moh)  <i>Poa pratensis</i> (418 moh)  <i>Betula nana</i> (416 moh)  <i>Huperzia selago</i> (416 moh)</p>

<p><i>Cryptogramma crispa</i> (929 moh)  <i>Phegopteris connectilis</i> (928 moh)  <i>Micranthes stellaris</i> (913 moh)</p>	<p><i>Athyrium distentifolium</i> (415 moh)  <i>Molinia caerulea</i> (415 moh)  <i>Arctous alpina</i> (414 moh)  <i>Calluna vulgaris</i> (414 moh)  <i>Carex atrata</i> (414 moh)  <i>Carex nigra</i> (414 moh)  <i>Chamaepericlymenum suecicum</i> (414 moh)  <i>Gymnocarpium dryopteris</i> (414 moh)  <i>Phegopteris connectilis</i> (414 moh)  <i>Silene acaulis</i> (414 moh)  <i>Betula pubescens</i> (413 moh)  <i>Cicerbita alpina</i> (413 moh)  <i>Viscaria alpina</i> (413 moh)  <i>Antennaria dioica</i> (410 moh)  <i>Cerastium fontanum</i> (410 moh)  <i>Salix lapponum</i> (409 moh)  <i>Omalotheca norvegica</i> (405 moh)  <i>Oxyria digyna</i> (405 moh)  <i>Salix glauca</i> (402 moh)  <i>Salix herbacea</i> (401 moh)  <i>Omalotheca sylvatica</i> (395 moh)  <i>Phleum alpinum</i> (389 moh)</p>
<p><b>Festvåginden (541 moh)</b></p> <p><i>Avenella flexuosa</i> (541 moh)  <i>Alchemilla alpina</i> (541 moh)  <i>Anthoxanthum odoratum</i> (540 moh)  <i>Bartsia alpina</i> (540 moh)  <i>Campanula rotundifolia</i> (540 moh)  <i>Rhinanthus minor</i> (540 moh)  <i>Rhodiola rosea</i> (540 moh)  <i>Sibbaldia procumbens</i> (540 moh)  <i>Viscaria alpina</i> (540 moh)  <i>Chamaenerion angustifolium</i> (539 moh)  <i>Empetrum nigrum</i> (539 moh)  <i>Hieracium sp.</i> (539 moh)  <i>Juncus trifidus</i> (539 moh)  <i>Juniperus communis</i> (539 moh)  <i>Lotus corniculatus</i> (539 moh)  <i>Luzula spicata</i> (539 moh)  <i>Salix lapponum</i> (539 moh)  <i>Vaccinium myrtillus</i> (539 moh)</p>	<p><b>Himmeltinden (931 moh)</b></p> <p><i>Cardamine bellidifolia</i> (931 moh)  <i>Cochlearia officinalis</i> (931 moh)  <i>Deschampsia alpina</i> (931 moh)  <i>Festuca vivipara</i> (931 moh)  <i>Hieracium sp.</i> (931 moh)  <i>Luzula spicata</i> (931 moh)  <i>Oxyria digyna</i> (931 moh)  <i>Poa alpina</i> (931 moh)  <i>Poa glauca</i> (931 moh)  <i>Rumex sp.</i> (931 moh)  <i>Sibbaldia procumbens</i> (931 moh)  <i>Silene acaulis</i> (931 moh)  <i>Taraxacum officinale</i> (931 moh)  <i>Alchemilla alpina</i> (931 moh)  <i>Antennaria dioica</i> (930 moh)  <i>Cerastium alpinum</i> (930 moh)  <i>Dryopteris expansa</i> (930 moh)  <i>Rhodiola rosea</i> (930 moh)  <i>Solidago virgaurea</i> (930 moh)</p>

<p><i>Vaccinium vitis-idaea</i> (539 moh)  <i>Betula pubescens</i> (538 moh)  <i>Festuca vivipara</i> (538 moh)  <i>Salix herbacea</i> (538 moh)  <i>Silene acaulis</i> (538 moh)  <i>Vaccinium uliginosum</i> (537 moh)  <i>Antennaria dioica</i> (536 moh)  <i>Arctous alpina</i> (536 moh)  <i>Calluna vulgaris</i> (536 moh)  <i>Huperzia selago</i> (536 moh)  <i>Taraxacum officinale</i> (535 moh)  <i>Sorbus aucuparia</i> (534 moh)  <i>Chamaepericlymenum suecicum</i> (530 moh)  <i>Geranium sylvaticum</i> (530 moh)  <i>Gymnocarpium dryopteris</i> (530 moh)  <i>Phegopteris connectilis</i> (530 moh)  <i>Potentilla crantzii</i> (530 moh)  <i>Calamagrostis neglecta</i> (525 moh)  <i>Carex lachenalii</i> (525 moh)  <i>Deschampsia cespitosa</i> (525 moh)  <i>Luzula multiflora</i> (525 moh)  <i>Bistorta vivipara</i> (520 moh)  <i>Cryptogramma crispa</i> (519 moh)  <i>Rumex sp.</i> (519 moh)  <i>Kalmia procumbens</i> (518 moh)  <i>Oxyria digyna</i> (515 moh)  <i>Omalotheca norvegica</i> (511 moh)  <i>Phleum pratense</i> (511 moh)</p>	<p><i>Saussurea alpina</i> (930 moh)  <i>Salix herbacea</i> (928 moh)  <i>Vaccinium myrtillus</i> (928 moh)  <i>Viscaria alpina</i> (928 moh)  <i>Omalotheca supina</i> (926 moh)  <i>Anthoxanthum odoratum</i> (925 moh)  <i>Carex lachenalii</i> (925 moh)  <i>Deschampsia cespitosa</i> (925 moh)  <i>Juniperus communis</i> (924 moh)  <i>Avenella flexuosa</i> (923 moh)  <i>Huperzia selago</i> (923 moh)  <i>Athyrium distentifolium</i> (922 moh)  <i>Omalotheca norvegica</i> (922 moh)  <i>Phleum alpinum</i> (922 moh)  <i>Oxalis acetosella</i> (921 moh)  <i>Achillea millefolium</i> (920 moh)  <i>Sorbus aucuparia</i> (920 moh)  <i>Salix glauca</i> (919 moh)  <i>Cystopteris fragilis</i> (916 moh)  <i>Ranunculus glacialis</i> (914 moh)  <i>Phegopteris connectilis</i> (910 moh)  <i>Carex brunnescens</i> (909 moh)</p>
<b>Sørvikfjellet (607 moh)</b>	<b>Årbogtinden (694 moh)</b>
<p><i>Avenella flexuosa</i> (607 moh)  <i>Carex nigra</i> (607 moh)  <i>Deschampsia cespitosa</i> (607 moh)  <i>Empetrum nigrum</i> (607 moh)  <i>Huperzia selago</i> (607 moh)  <i>Juncus trifidus</i> (607 moh)  <i>Luzula parviflora</i> (607 moh)  <i>Phleum pratense</i> (607 moh)  <i>Ranunculus acris</i> (607 moh)  <i>Sorbus aucuparia</i> (607 moh)  <i>Vaccinium uliginosum</i> (607 moh)  <i>Chamaepericlymenum suecicum</i> (606 moh)</p>	<p><i>Arctous alpina</i> (694 moh)  <i>Empetrum nigrum</i> (694 moh)  <i>Festuca vivipara</i> (694 moh)  <i>Juncus trifidus</i> (694 moh)  <i>Luzula parviflora</i> (694 moh)  <i>Rubus chamaemorus</i> (694 moh)  <i>Vaccinium uliginosum</i> (694 moh)  <i>Vaccinium vitis-idaea</i> (694 moh)  <i>Hieracium sp.</i> (693 moh)  <i>Huperzia selago</i> (693 moh)  <i>Kalmia procumbens</i> (693 moh)  <i>Avenella flexuosa</i> (691 moh)  <i>Sorbus aucuparia</i> (691 moh)</p>

<p> <i>Rubus chamaemorus</i> (606 moh)  <i>Vaccinium vitis-idaea</i> (606 moh)  <i>Arctous alpina</i> (605 moh)  <i>Betula pubescens</i> (605 moh)  <i>Salix herbacea</i> (605 moh)  <i>Vaccinium myrtillus</i> (605 moh)  <i>Festuca vivipara</i> (603 moh)  <i>Kalmia procumbens</i> (603 moh)  <i>Betula nana</i> (602 moh)  <i>Carex brunnescens</i> (602 moh)  <i>Dryopteris expansa</i> (602 moh)  <i>Eriophorum vaginatum</i> (602 moh)  <i>Gymnocarpium dryopteris</i> (602 moh)  <i>Phegopteris connectilis</i> (602 moh)  <i>Salix lapponum</i> (602 moh)  <i>Solidago virgaurea</i> (602 moh)  <i>Andromeda polifolia</i> (600 moh)  <i>Hieracium sp.</i> (595 moh)  <i>Juniperus communis</i> (595 moh)  <i>Cryptogramma crista</i> (585 moh)  <i>Salix glauca</i> (585 moh)  <i>Diphasiastrum alpinum</i> (578 moh)  <i>Carex lachenalii</i> (577 moh)  <i>Euphrasia wettsteinii</i> (577 moh)  <i>Scorzoneroide autumnalis</i> (577 moh) </p>	<p> <i>Alchemilla alpina</i> (690 moh)  <i>Bistorta vivipara</i> (690 moh)  <i>Carex nigra</i> (690 moh)  <i>Luzula spicata</i> (690 moh)  <i>Salix lapponum</i> (690 moh)  <i>Vaccinium myrtillus</i> (690 moh)  <i>Campanula rotundifolia</i> (689 moh)  <i>Gymnocarpium dryopteris</i> (689 moh)  <i>Juniperus communis</i> (689 moh)  <i>Omalotheca supina</i> (689 moh)  <i>Oxalis acetosella</i> (689 moh)  <i>Poa pratensis</i> (689 moh)  <i>Sibbaldia procumbens</i> (689 moh)  <i>Silene acaulis</i> (689 moh)  <i>Athyrium distentifolium</i> (688 moh)  <i>Carex brunnescens</i> (688 moh)  <i>Carex lachenalii</i> (688 moh)  <i>Carex norvegica</i> (688 moh)  <i>Chamaepericlymenum suecicum</i> (688 moh)  <i>Deschampsia cespitosa</i> (688 moh)  <i>Dryopteris expansa</i> (688 moh)  <i>Rumex sp.</i> (688 moh)  <i>Cryptogramma crista</i> (687 moh)  <i>Phegopteris connectilis</i> (687 moh)  <i>Poa alpina</i> (686 moh)  <i>Anthoxanthum odoratum</i> (685 moh)  <i>Poa glauca</i> (684 moh)  <i>Oxyria digyna</i> (683 moh)  <i>Salix herbacea</i> (683 moh)  <i>Antennaria dioica</i> (679 moh)  <i>Agrostis canina</i> (678 moh)  <i>Chamaenerion angustifolium</i> (677 moh)  <i>Agrostis capillaris</i> (670 moh)  <i>Lysimachia europaea</i> (670 moh)  <i>Epilobium palustre</i> (668 moh)  <i>Eriophorum vaginatum</i> (668 moh)  <i>Micranthes stellaris</i> (668 moh)  <i>Phleum alpinum</i> (668 moh)  <i>Salix glauca</i> (664 moh) </p>
---	--

<b>Ryten (543 moh)</b>	<b>Offersøykammen (436 moh)</b>
<i>Agrostis mertensii</i> (543 moh)	<i>Alchemilla alpina</i> (436 moh)
<i>Alchemilla alpina</i> (543 moh)	<i>Avenella flexuosa</i> (436 moh)
<i>Antennaria dioica</i> (543 moh)	<i>Campanula rotundifolia</i> (436 moh)
<i>Anthoxanthum odoratum</i> (543 moh)	<i>Empetrum nigrum</i> (436 moh)
<i>Arctous alpina</i> (543 moh)	<i>Hieracium sp.</i> (436 moh)
<i>Avenella flexuosa</i> (543 moh)	<i>Juniperus communis</i> (436 moh)
<i>Bistorta vivipara</i> (543 moh)	<i>Luzula spicata</i> (436 moh)
<i>Campanula rotundifolia</i> (543 moh)	<i>Solidago virgaurea</i> (436 moh)
<i>Euphrasia wettsteinii</i> (543 moh)	<i>Sorbus aucuparia</i> (436 moh)
<i>Festuca vivipara</i> (543 moh)	<i>Vaccinium myrtillus</i> (436 moh)
<i>Huperzia selago</i> (543 moh)	<i>Vaccinium uliginosum</i> (436 moh)
<i>Juncus trifidus</i> (543 moh)	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> (436 moh)
<i>Luzula spicata</i> (543 moh)	<i>Antennaria dioica</i> (435 moh)
<i>Oxyria digyna</i> (543 moh)	<i>Anthoxanthum odoratum</i> (435 moh)
<i>Poa glauca</i> (543 moh)	<i>Betula pubescens</i> (435 moh)
<i>Poa pratensis</i> (543 moh)	<i>Calluna vulgaris</i> (435 moh)
<i>Rumex sp.</i> (543 moh)	<i>Chamaepericlymenum suecicum</i> (435 moh)
<i>Salix herbacea</i> (543 moh)	<i>Festuca vivipara</i> (435 moh)
<i>Sibbaldia procumbens</i> (543 moh)	<i>Juncus trifidus</i> (435 moh)
<i>Silene acaulis</i> (543 moh)	<i>Lotus corniculatus</i> (435 moh)
<i>Solidago virgaurea</i> (543 moh)	<i>Salix glauca</i> (435 moh)
<i>Vaccinium myrtillus</i> (543 moh)	<i>Salix herbacea</i> (435 moh)
<i>Achillea millefolium</i> (542 moh)	<i>Arctous alpina</i> (434 moh)
<i>Carex nigra</i> (542 moh)	<i>Oxyria digyna</i> (433 moh)
<i>Cerastium fontanum</i> (542 moh)	<i>Rumex sp.</i> (433 moh)
<i>Chamaepericlymenum suecicum</i> (542 moh)	<i>Kalmia procumbens</i> (431 moh)
<i>Empetrum nigrum</i> (542 moh)	<i>Silene acaulis</i> (431 moh)
<i>Hieracium sp.</i> (542 moh)	<i>Bistorta vivipara</i> (430 moh)
<i>Kalmia procumbens</i> (542 moh)	<i>Deschampsia cespitosa</i> (430 moh)
<i>Luzula parviflora</i> (542 moh)	<i>Luzula multiflora</i> (430 moh)
<i>Rubus chamaemorus</i> (542 moh)	<i>Melampyrum sylvaticum</i> (430 moh)
<i>Salix glauca</i> (542 moh)	<i>Phleum alpinum</i> (430 moh)
<i>Scorzoneroideis autumnalis</i> (542 moh)	<i>Poa alpina</i> (430 moh)
<i>Viola biflora</i> (542 moh)	<i>Rhinanthus minor</i> (430 moh)
<i>Deschampsia cespitosa</i> (541 moh)	<i>Picea abies</i> (429 moh)
<i>Lotus corniculatus</i> (541 moh)	<i>Dryopteris expansa</i> (428 moh)

<i>Omalotheca supina</i> (541 moh)	<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (428 moh)
<i>Pyrola minor</i> (541 moh)	<i>Omalotheca norvegica</i> (428 moh)
<i>Ranunculus acris</i> (541 moh)	<i>Phegopteris connectilis</i> (428 moh)
<i>Saussurea alpina</i> (541 moh)	<i>Viola biflora</i> (428 moh)
<i>Taraxacum officinale</i> (541 moh)	<i>Angelica archangelica</i> (427 moh)
<i>Vaccinium uliginosum</i> (541 moh)	<i>Euphrasia wettsteinii</i> (427 moh)
<i>Veronica alpina</i> (541 moh)	<i>Geranium sylvaticum</i> (427 moh)
<i>Athyrium distentifolium</i> (540 moh)	<i>Athyrium distentifolium</i> (426 moh)
<i>Bartsia alpina</i> (540 moh)	<i>Chamaenerion angustifolium</i> (426 moh)
<i>Carex norvegica</i> (540 moh)	<i>Rhodiola rosea</i> (426 moh)
<i>Geranium sylvaticum</i> (540 moh)	<i>Cicerbita alpina</i> (425 moh)
<i>Rhodiola rosea</i> (540 moh)	<i>Lysimachia europaea</i> (425 moh)
<i>Salix lapponum</i> (540 moh)	<i>Rubus chamaemorus</i> (425)
<i>Carex lachenalii</i> (539 moh)	<i>Cerastium alpinum</i> (410 moh)
<i>Juniperus communis</i> (539 moh)	<i>Salix caprea</i> (406 moh)
<i>Pinguicula vulgaris</i> (539 moh)	
<i>Angelica archangelica</i> (538 moh)	
<i>Omalotheca norvegica</i> (538 moh)	
<i>Carex rupestris</i> (513 moh)	

## Appendix 5

### Utdrag fra koden brukt i analysen.

```
#Laster opp datasett
fjell.art<-read.csv2("fjelltopper art1.csv",row.names=1)
fjell.klima<-read.csv2("fjelltopper klima.csv")

max.obs<-apply(fjell.art,2,max)

#Fjerner eventuelle arter funnet under 30 høydemeter fra toppen
topp.art<-NULL
for(i in 1:length(max.obs)){
  topp.art<-cbind(topp.art,max.obs[i]-fjell.art[,i]<31)}

spp.no<-colSums(topp.art)
par(mfrow=c(2,3))

#Lineær regresjonsanalyse av variabelen sommertemperatur (bio10)
fit.lm<-lm(spp.no~as.numeric(fjell.klima$bio10))

#Figur 2a
plot(fjell.klima$bio10,spp.no,ylab="Artsrikdom",xlab="Sommertemperatur",main = "Artsrikdom på fjelltopper",
cex.lab=1.5)
abline(fit.lm,col="red")

#DCA-analyse
occ1<-rowSums(topp.art)
topp1.art<-topp.art[occ1>0,]
occ2<-occ1[occ1>0]
dca1<-decorana(t(topp1.art))
plot(dca1)
s1<-summary(dca1)
names(s1)
site1<-s1$site.scores
spec1<-s1$spec.scores

#Plotter alle fjelltoppene (Figur 3a)
plot(site1[,1],site1[,2],type="n",xlab="DCA1",ylab = "DCA2",xlim = c(-2,2.3), ylim = c(-2,2.3))
points(site1[,1],site1[,2])
text(site1[,1],site1[,2],labels=colnames(fjell.art),cex=0.6)

#Plotter artene som er funnet mer enn 15 ganger (Figur 3b)
plot(spec1[occ2>15,1],spec1[occ2>15,2],type="n",xlim = c(-2,1.5), ylim = c(-2,1.5),xlab = "DCA1",ylab =
"DCA2")
points(spec1[occ2>15,1],spec1[occ2>15,2],)
text(spec1[occ2>15,1],spec1[occ2>15,2],labels=row.names(fjell.art1[occ2>15,]),cex=0.6, pos=3)

#CCA-analyse
klim.var<-cbind(as.numeric(fjell.klima[,2]),as.numeric(fjell.klima[,3]),as.numeric(fjell.klima[,4]),as
.numeric(fjell.klima[,5]),
as.numeric(fjell.klima[,6]),as.numeric(fjell.klima[,7]),as.numeric(fjell.klima[,8]),as
.numeric(fjell.klima[,9]))

colnames(klim.var)<-c("alt","year","bio10","bio11","bio18","gdd","scd","swe")
cca1<-cca(t(topp1.art)~klim.var)
plot(cca1)
s1<-summary(cca1)
names(s1)
site1<-s1$sites
spec1<-s1$species

#Ordinasjonsdiagram (Figur 4)
klim.var<-cbind(as.numeric(fjell.klima[,2]),as.numeric(fjell.klima[,4]),as.numeric(fjell.klima[,5]),
as.numeric(fjell.klima[,6]),as.numeric(fjell.klima[,7]),as.numeric(fjell.klima[,8]),as
.numeric(fjell.klima[,9]))
colnames(klim.var)<-c("alt","bio10","bio11","bio18","gdd","scd","swe")
cca1<-cca(t(topp1.art)~klim.var)
plot(cca1)
```