



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2021 60 stp
Fakultetet for landskap og samfunn

Vegetasjonsundersøkelser 6 år etter naturlig revegetering fra stedlige toppmasser langs fylkesveg 2208 i Engerdal kommune i Innlandet fylke

Vegetation analysis 6 years after natural
revegetation from indigenous soil alongside county
road 2208 in Engerdal municipality in Innlandet
county

Ingvild Mohr Hansen
Master i Plantevitenskap mot Grøntmiljø

Forord

Denne oppgaven er skrevet som en del av min mastergrad i Plantevitenskap mot Grøntmiljø ved Norges miljø- og biovitenskaplige universitet på Ås fra 2020 til og med 2021. Oppgaven er en etterundersøkelse av vegetasjonsetableringen etter en vegutbedring i Engerdal som Statens vegvesen gjorde fra 2012 til 2014.

Jeg vil takke hovedveileder Line Rosef, førsteamanuensis ved Institutt for landskap og samfunn og biveileder Astrid Brekke Skrindo, forsker ved NINA, for verdifull veiledning under forarbeid, feltarbeid og skriving. Takk også til statistikkveileder Hilde Vinje for uvurderlig hjelp. Asbjørn Stensrud, seksjonssjef Drift og vedlikehold øst ved Statens vegvesen, fortjener også en takk for all hjelp og bistand.

Takk til Statens vegvesen og Innlandet fylkeskommune for økonomisk støtte til feltarbeid.

Jeg takker mine foreldre for all mulig hjelp, støtte og oppmuntring under arbeidet.

Lillehammer 14.08.2021

Ingvild Mohr Hansen

Sammendrag

Menneskelig aktivitet gir tap av landarealer og sterkt endrede areal rundt om i verden. Restaurering av natur kan bidra til å forhindre mer tap av natur. Vegutbygging regnes som et stort teknisk inngrep, hvor det kan brukes naturlig revegetering fra stedlige toppmasser i sidearealer som revegeteringsmetode og man benytter seg av stedegen frøbank i jorda. Fjernes jorda lagvis og oppbevares på en god måte, kan jordmassene legges tilbake i opprinnelig lagdeling etter et inngrep og brukes til å skape ny stedegen vegetasjon. Dette er den revegeterings metoden som er billigst og krever minst arbeidsinnsats etter avsluttet arbeid.

Fylkesveg 2208 går mellom Engerdalssætra og Sølénstua i Engerdal kommune i Innlandet fylke, i et nordborealt område med furuskoger, myr og blandingskoger med furu, bjørk og gran. Vegetasjonen i felt- og busksjikt i skogene går fra lav og lyngdominert til urter, mose og høgstauder. Utbedringen av fylkesveg 2208 ga lik bredde, dypere grøfter og asfaltdekke. Før utbedringen ble det avsatt et anleggsområde på 10 meter på hver side av vegen. I anleggsområdet ble toppjord først fjernet og lagt i ranker, før undergrunnsjorden ble fjernet og lagt i ranker. Jorda ble oppbevart i ranker til arbeidet var over og jordlagene kunne legges tilbake i opprinnelig lagdeling.

Sommeren 2019 ble det valgt ut områder langs fylkesveg 2208 til videre analyser og områder langs fylkesvegene 26 og 2176 som referanseområde. Disse ble undersøkt året etter med ruteanalyse langs tilfeldig utvalgte transekter. Prosentvis dekning til plantene i rutene ble kartlagt, og plantene ble bestemt til art, slekt eller familie, samt mose og lav (grupper).

Det store mangfold av arter, slekter, familier og grupper langs fylkesveg 2208 hadde ingen sammenheng med gjennomsnittlig jorddybde. Sist nevnte miljøfaktor hadde heller ikke sammenheng med prosent bar jord. Arter, slekter og familier ble delt inn i relevante grupper for videre analyse. Rutene langs fylkesveg 2208 var ulike med tanke på artenes og gruppenes dekningsgrad vist med kikkvadrattest. Rute 1 nærmest vegen bærer preg av kantslått. Rute 2 blir ikke påvirket noe særlig av området rundt, mens rute 3 begynner å bli litt lik rute 4 på grunn av frø- og vegetativ spredning inn fra området rundt. Dekningsgraden til gruppene i rute 4 langs fylkesveg 2208 og rutene ved fylkesvegene 26 og 2176 har en del likheter. Ordinasjonsanalyse CCA for alle tre fylkesvegene viser at det er forskjell mellom dem, men plantene som vokser der har noenlunde like, karakteristiske miljøkrav. CCA for fylkesveg 2208 viser at noen av artene skiller seg ut i forhold til miljøkravene. Ordinasjonsanalysen DCA for de tre fylkesvegene viser det er de samme miljøvariablene som sprer artene utover, men for noen arter har utbyggingen skapt egnede miljøforhold. Dette miljøforholdet er ikke undersøkt. Ordinasjonsanalysen DCA for fylkesveg 2208, viser at forstyrrelsen gir miljøforhold som noen arter trenger, mens andre arter har andre miljøkrav.

Både i prosjektet Oslofjordforbindelsen i Fron kommune og Lofast prosjektet i Lofoten, har det vist seg at naturlig revegetering fra stedlige toppmasser, gir vekst av stedegne arter. I revegeteringsprosjekter i nordvestre Sverige og i Terra Nova nasjonalpark i Canada viste det seg at artene revegeterer et område ved hjelp av planteutløpere og frø. Revegetering kan skje under ulike forhold fra stedegen frøbank og vegetasjon.

Det er indikasjoner på at det foregår en suksesjon, men da suksesjon er en langvarig prosess og feltarbeidet bare foregikk en sommer, er det ikke nok grunnlag til å si at det foregår en suksesjon, men bare en etablering av vegetasjon i området.

Summary

Human activity has given loss of nature and changed nature all over the world. Restoration of damaged nature can change this trend. Construction of roads gives loss of nature, but the damages on the nature can be minimalized by using natural revegetation from indigenous soil alongside the road, by using the indigenous seed bank. This can be achieved if different layers of soil are removed and stored separately in small, elongated piles, during the construction work. The different layers can be returned to its original places after the construction work. This is the economical and least labour-intensive way of revegetating nature.

County road 2208 between Engerdalssætra and Sølénstua in Engerdal municipality in Innlandet county, is in a norther boreal area with pine forest, bogs and mixed forests with pine, birch and spruce. The vegetation in the understory varies from lichens and heath to herbs, mosses, and perennial species. The county road 2208 was renovated, and the soil layers on the construction site were removed and stored separately in small, elongated piles. Removed soil layers were put back in opposite order.

The summer in 2019, areas alongside county roads 2208, 26 and 2176 were chosen for further analysis and the two last roads were chosen as reference areas. The vegetation in randomly picked transects, were analysed in squares along the transect the following year. The plants in the square were registered in percentage coverage and determined to species, genus, family, mosses or lichens.

The rich diversity of vascular plants, mosses and lichens had no connections with the average soil depth. Neither had the average soil depth and percentage of bare soil. Species, genus, and family was divided into relevant groups for further analyses. Squares alongside county road 2208 were different according to chi-squared test. Square 1 was a part of the cutting area, and it had given different plant community from the other squares. Square 2 hadn't been influenced by the neighbourhood, but square 3 had been influenced by vegetative parts and seeds from forest area. The coverage ratio of the groups in square 4 alongside county road 2208 and in squares alongside county roads 26 and 2176 had some similarities. Ordination analyse CCA for all three county roads had differences in plants, but the plants had some similar characteristic environmental demands. Ordination analyse CCA for county road 2208 showed some plants had different environmental demands from the rest of the plants. Ordination analyse DCA for all three county roads showed that same environmental factors spread out the plants, but for some plants the renovation have created good growth conditions. These conditions weren't examined. Ordination analyse DCA for county road 2208 showed that disturbances give good growth conditions for some plants, while others had other environmental demands.

Both in the Oslofjord connection project in Fron municipality and in Lofast project in Lofoten natural revegetation from indigenous soil, had given growth of indigenous species. Revegetation projects in north-western parts of Sweden and in Terra Nova National Park in Canada had shown that plants use vegetative parts and seed banks in the soil to revegetate an area of bare soils. Revegetation can occur from indigenous seed banks and vegetative plant parts under different environmental conditions. There are indications of an ongoing succession, but succession is an ongoing process for many years and the field work only lasted a summer. There is not enough evidence to conclude with an ongoing succession, but with an establishment of vegetation.

Innholdsfortegnelse

Forord	1
Sammendrag	2
Summary	3
1. Innledning	6
2. Områdebeskrivelse	8
2.1 Fylkesveg 2208	8
2.2 Vær og vekstsesong	9
2.3 Naturomgivelsene	9
2.4 Utbedring av veg	10
3. Metode	11
3.1 Feltarbeid 2019 – Grovkartlegging av området	11
3.2 Sommeren 2020 – Detaljerte vegetasjonsanalyser	12
3.2.1 Forarbeid	12
3.2.2 Transekt i felt	15
3.2.3 Ruter per transekt langs fv. 2208	16
3.2.4 Ruter per transekt langs fv. 26 og 2176	17
3.2.5 Ruteanalyse	17
3.3 Statistikk	19
4. Resultat	20
4.1 Arter	20
4.2 Fylkesveg 2208	20
4.3 Utvalgt område langs fylkesveg 26	21
4.4 Uvalgte områder langs fylkesveg 2176	22
4.5 Jorddybde	23
4.6 DCA	25
4.6.1 DCA for fylkesveg 2208, fylkesveg 26 og fylkesveg 2176	25
4.6.2 DCA fylkesveg 2208	27
4.7 CCA	29
4.7.1 CCA alle tre fylkesvegene	29
4.7.2 CCA fylkesveg 2208	30
4.8 Kjikvadrattest for rute 1 og 3, rute 1 og 4, samt rute 3 og 4	31
5. Diskusjon	33
5.1 Artsmangfold	33
5.2 Etablering av arter	33

5.3 Skjøtsel	35
6. Konklusjon	36
7. Litteraturliste.....	37
Vedlegg.....	42
Vedlegg 1: Fylkesveg 2208	42
Vedlegg 2: Fylkesveg 26	45
Vedlegg 3: Fylkesveg 2176	46

1. Innledning

Mennesket har opp igjennom tidene brukt og endret på naturen. Per i dag er 75% av landarealene kategorisert som sterkt endret. Dette er negativt for både mennesker og naturen, fordi naturen bidrar med essensielle økosystemtjenester og forhindrer uønskede klimaendringer (Norsk institutt for naturforskning & Miljødirektoratet, 2019). FN avholdt en konferanse i 1992 for sine medlemsland i Rio de Janeiro, der det blant annet ble vedtatt en konvensjon for å ta vare på det biologiske mangfoldet (FN-Sambandet, 2021). Medlemslandene, som er enig i og har valgt å følge opp konvensjonen om biologisk mangfold, møtes og endrer innholdet i konvensjonen med jevne mellomrom (Myhre & Olerud, 2019). I 2010 satte medlemslandene nye mål for å ta bedre vare på det biologiske mangfoldet. Disse målene kalles for Aichimålene. Ett av disse, går ut på å bruke restaurering som virkemiddel for å bedre tilstanden på økosystemene rundt om i verden innen 2020 (Aarønæs, 2021). Klima- og miljødepartementet satte som nasjonalt mål at «Økosystemene skal ha god tilstand og leverer økosystemtjenester (St.meld. nr. 14 (2015 – 2016)).» (Det kongelige klima- og miljødepartement, 2015). Noen norske miljøorganisasjoner undersøkte i 2020 om disse målene var oppnådd i Norge innen fastsatt tid. De konkluderte dessverre med at målene ikke var nådd (Naturvernforbundet et al., 2020). Norge må dermed gjøre mer for å ta vare på økosystemene. Dette gjelder også andre land, da FN har valgt å sette mer fokus på å forhindre tap av natur og økt restaurering av endret natur rundt om i verden, ved å bestemme at 2021 – 2030 skal være «Verdens tiår for restaurering av økosystemer» ifølge miljødirektoratet.no om restaurering av naturen (Miljødirektoratet, 2021b) (lest 17.01.2021).

Utbygging av veg regnes som et større teknisk inngrep i naturen (Miljødirektoratet, 2021a). Under og etter bygging av en veg, vil sideterrenget og landskapet bli berørt (Kongsbakk & Skringo, 2009). I starten av en vegutbygging, blir jordmassene der vegtraseen er tenkt fjernet. Vegetasjonen i grøfter og sideterrenget langs veg er med på å ta opp overvann fra vegen og fra området langs med vegen. Revegetering av sideterrenget vil på denne måten forsinke bortledning av vann og forhindre erosjon (Thorolfsson, 2013). Det er derfor viktig å revegetere sideterrenget.

Revegetering kan foregå på forskjellige måter. Revegetering kan gjøres både ved å så eller plante kommersielle frø eller planter, eller ved å samle inn frø fra arter i området, som enten sås ut i inngrepsområdet eller som dyrkes frem til planter og som plantes ut når de er store nok. En annen måte er å la frøene som allerede er til stede i jorda få spire, hvilket kalles naturlig revegetering. Plantene i området kan spre seg i et område ved å ta ut flak med vegetasjon i området rundt og plassere disse flakene i inngrepsområdet (Skringo & Pedersen, 2004). Den metoden som omtales videre i denne oppgaven er naturlig revegetering fra stedlige toppmasser. Dette er en metode som har vært brukt i flere store vegprosjekter blant annet Oslofjordforbindelsen langs daværende riksvei 23 (nå europaveg 134) (Skringo & Pedersen, 2004) og i vegprosjektet Lofoten fastlandsforbindelse langs europaveg 10 (Kongsbakk & Skringo, 2009). Naturlig revegetering fra stedlige toppmasser er en av de billigere restaureringsmetodene både med tanke på penger og den innsatsen som må legges ned for å få til et resultat (Skringo & Pedersen, 2004). Metoden naturlig revegetering fra stedlige toppmasser går ut på at man tar vare på toppsjiktene av jorda under et prosjekt, ved å fjerne jordlaget fra inngrepsområdet og lagre det for seg selv. Deretter fjernes jorda lenger ned og lagres et annet sted. Når inngrepet er ferdig, legges de nederste jordlagene på plass, før topplagene legges opp på der igjen. I toppjorda er det en frøbank med frø og sporer fra

stedlige arter, i tillegg til gamle plantedeler som kan spire når forholdene ligger til rette for det (Hagen & Skrindo, 2010; Vegdirektoratet, 2016).

Når vegkanter revegeteres naturlig og fra stedlige toppmasser, starter suksesjonsprosessen når jorda er lagt tilbake på plass og får ligge i fred (Heggenes & Dramstad, 2003). Den stedlige jorden inneholder en frøbank fra de plantene som opprinnelig var der (Plue et al., 2010). Etter hvert vil også arter i området rundt etablere seg i inngrepsområdet (Karim & Mallik, 2008). Ved tørre forhold kan kjøretøy frakte med seg frø over store avstander og på den måten kan det komme inn arter i et område som ikke allerede finnes der (Taylor et al., 2012). De første plantene som kommer opp, er planter som trives med å vokse i mye lys. Disse plantene vil endre på de stedlige vekstforholdene og blir utkonkurrert av nye arter etter hvert (Bjerkely, 2011). På den måten vil det skje en kontinuerlig endring i plantesamfunnene som ikke er vekstsesongbasert. Dette kalles en naturlig suksesjon (Begon et al., 2012).

Hensikten med denne oppgaven er å se på virkningene av naturlig revegetering fra stedlige toppmasser langs veg i et innlandsklima i nordboreal sone. Nordboreal sone i Norge er områder dominert av glissen skog som består hovedsakelig av treslagene bjørk, furu og gran, med innslag av myr i høyere liggende områder under skoggrensa (Universitetet i Oslo, 2014).

Hovedproblemstillingen er:

- Hvordan er effekten av naturlig revegetering fra stedlige toppmasser langs veg i nordboreale skogsområder?

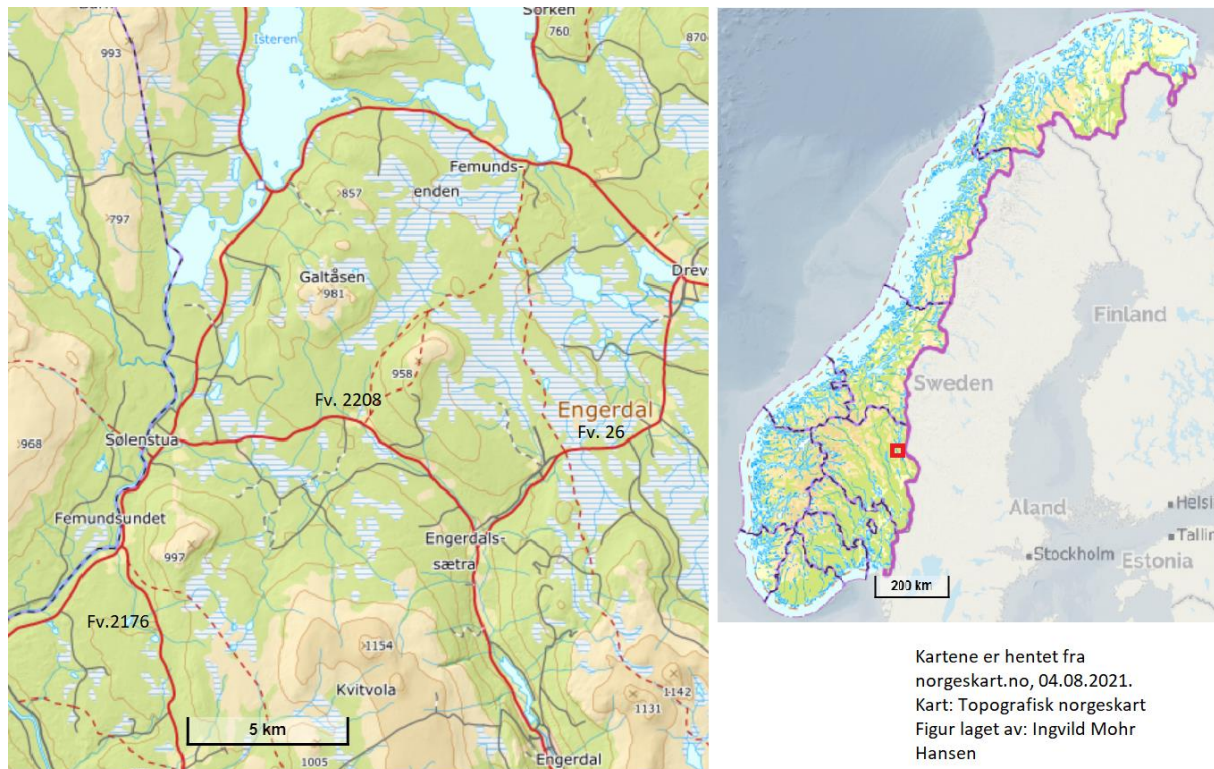
Underproblemstillinger er:

- Hvordan har inngrepsområdet utviklet seg sammenlignet med det uberørte området?
- Hvordan bør et område med naturlig revegetering fra stedlige toppmasser skjøttes?
- Hvordan bør inngrep langs veg restaureres i fremtiden?

2. Områdebeskrivelse

2.1 Fylkesveg 2208

Fylkesveg 2208 er en veg mellom Engerdalssætra og Sølénstua i Engerdal kommune i Innlandet fylke, figur 2.1. Engerdal kommune grenser mot Sverige i øst, Røros (Trøndelag fylke) og Os (Innlandet fylke) og Tolga (Innlandet fylke) i nord, Rendalen (Innlandet fylke) i vest og Trysil (Innlandet fylke) i sør (Svendsen, 2020). Frem til 1. januar 2020 var Engerdal en del av Hedmark fylke og ble fra og med 1. januar 2020 en del av Innlandet fylke (Mæhlum, 2020). Fylkesveg 2208 ble tidligere omtalt som fylkesveg 653 (Haug, 2012), men har endret veinummer til 2208.



Figur 2.1: Kart over hvor i Norge og Engerdal kommune fylkesveg 2208 befinner seg. Kartet er satt sammen av utklipp fra topografisk norgeskart (Kartverket (Norges Geografiske Oppmåling), 2021b). Figuren er laget i Paint (versjon 21H1 Microsoft Windows 10).

Fylkesvegen er ca. 12 km lang (Haug, 2012) og begynner ved Engerdalssætra på 591,6 moh. (Kartverket (Norges Geografiske Oppmåling), 2021a) og ender ved Sølénstua på 636,9 moh. (Kartverket (Norges Geografiske Oppmåling), 2021c). Høyeste punktet for vegen er mellom Bekkevoll og vestsiden av jordet ved Trøan og ligger på 704,9 moh. (Kartverket (Norges Geografiske Oppmåling), 2021d). Fylkesvegen går igjennom et område med en berggrunn som består av kalksandstein, metasandstein, sandstein og glimmerskifer (Norges geologiske undersøkelse, 2020a; Norges geologiske undersøkelse, 2020b; Norges geologiske undersøkelse, 2020c). Løsmassene i området er kategorisert som morenemateriale, myr og torv (Norges geologiske undersøkelse, 2020d). Morenematerialet er av typen blokkrik bunnmorene (Haug, 2012).

2.2 Vær og vekstsesong

Den nærmeste meteorologiske stasjonen til Engerdalssetra og Sølenstua ligger på Drevsjø. I løpet av året er normaltemperaturene jevnt over lave når den laveste normaltemperaturen for Drevsjø er $-8,8^{\circ}\text{C}$ i januar og den høyeste normaltemperaturen er $12,8^{\circ}\text{C}$ i juli (tabell 2.1) (Meteorologisk institutt & Norsk rikskringkasting, 2021). Ser man kun på temperaturene i tabell 2.1, vil vekstsesongen vanligvis være fra begynnelsen av mai til slutten av august. I et normalt år vil mars være den måneden med lavest nedbørsmengde med 25,6 mm og august vil være den måneden med høyest nedbørsmengde med 87,5 mm (tabell 2.2) (Meteorologisk institutt & Norsk rikskringkasting, 2021). Den årlige normalnedbørsmengden til stasjonen ved Drevsjø, ut ifra nedbørsmengden i tabell 2.1, er 595,9 mm. Normaltemperaturene og normalnedbøren er basert på perioden fra 1991 og til 2020 (Helga Therese Tilley Tajet, Meteorologisk institutt, pers. med. (Tajet, 2021)).

Tabell 2.1: Viser en oversikt over normaltemperaturen for meteorologiske stasjonen ved Drevsjø, for alle de 12 månedene i året. Temperaturene er hentet fra historisk oversikt for været på yr.no (Meteorologisk institutt & Norsk rikskringkasting, 2021).

Måned	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
Normaltemperatur i $^{\circ}\text{C}$	-8,8	-8,5	-5,0	-0,2	5,6	10,0	12,8	11,2	7,0	1,4	-3,8	-7,9

Tabell 2.2: viser en oversikt over normalnedbøren i løpet av et år for værmålingsstasjonen ved Drevsjø. Tallene for nedbøren er hentet fra historisk oversikt for været på yr.no (Meteorologisk institutt & Norsk rikskringkasting, 2021)

Måned	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
Normalnedbør i mm	34,3	26,2	25,6	26,9	56,3	71,0	84,1	87,5	58,4	51,5	42,2	31,9

2.3 Naturomgivelsene

Fylkesveg 2208 ligger i et område som er klassifisert som nordborealt område i kartet til NTNU Vitenskapsmuseet over bioklimatiske områder i Norge (Artsdatabanken, 2016).

Langs fylkesveg 2208 er det i områdene utenfor inngrepssonen mye tørr furuskog med lav og lyng som dominerer felt- og bunnsjiktet. I noen områder er det en blanding av furu, gran og dunbjørk. Disse områdene er dominert av gress, urter og noe mose i skogbunnen. Noen områder er dominert av granskog og har en del fuktkrevende urter i feltsjiktet og mye mose bunnsjiktet. Andre områder har blandingskoger med mye dunbjørk og en del vier, med gras, urter og mose i feltsjiktet. Det er også noen store områder med myr langs med fylkesveg 2208. Myrområdene er omkranset av furuskog og det står en del furutrær ute på myrene. Det finnes

også noen fuktdrag med mye starr og store innslag av gress. Ved Sølenstua er det tørre områder med lav, lyng og spredte furutrær.

2.4 Utbedring av veg

Fylkesveg 2208 (fylkesveg 653 før Oppland fylke og Hedmark fylke ble sammenslått i 2020 (Mæhlum, 2020)) ble utbedret for å få dypere grøfter langs vegen, lik bredde på vegbanen hele strekningen og asfaltdekke i stedet for grus. Før utbedringen av fylkesvegen ble det avsatt et 10 meter bredt anleggsområde på hver side av fylkesvegen. I dette anleggsområdet ble de 20 øverste cm av toppjordlaget først tatt av og lagret i ranker i ytterkant av anleggsområdet eller i et av to deponier. Sammen med toppjorda ble det lagret røtter, stubber og andre planterester. Deretter ble resterende jordlag, undergrunnsjorda, fjernet og lagt i ranker, enten ved anleggsområdet eller i et av to deponier. Rankene med jord skulle ikke være høyere enn 2 – 3 meter (Haug, 2012).

Etter at utbedringen av vegen var ferdig, ble jorda lagt tilbake i anleggsområdet. Først ble undergrunnsjorda lagt tilbake og toppjorda ble lagt opp på der igjen. Toppjorda og undergrunnsjorda ble spredt utover inngrepsområdet. Stubber, røtter og andre planterester ble lagt tilbake i inngrepsområdet (Haug, 2012). Vegen ble åpnet 31. oktober 2014 (Per Magnar Klomstad, Statens vegvesen, pers. med (Klomstad, 2019)).

Det ble også funnet områder langs fylkesveg 26 og 2176 med tilnærmet lik vegetasjon som i det inngrepsfrieområdet langs fylkesveg 2208 og som egnet seg som referanseområder. Når det ble gjort noen utbedringer med disse vegene er usikkert, men det er i hvert fall ikke gjort noen etter 2006 (Klomstad, 2021) pers. med.). Det har vært noe grøfte- og dreneringsarbeid på fylkesveg 2176 i seinere tid ((Johansen, 2021) pers. med.).

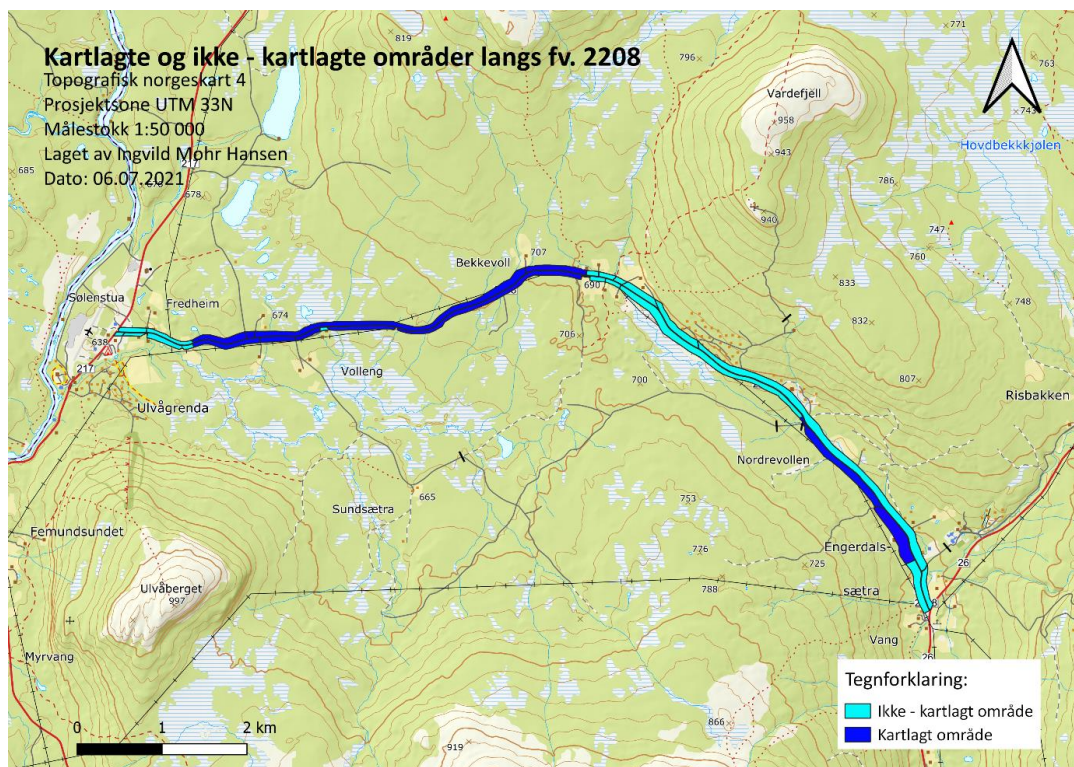
3. Metode

3.1 Feltarbeid 2019 – Grovkartlegging av området

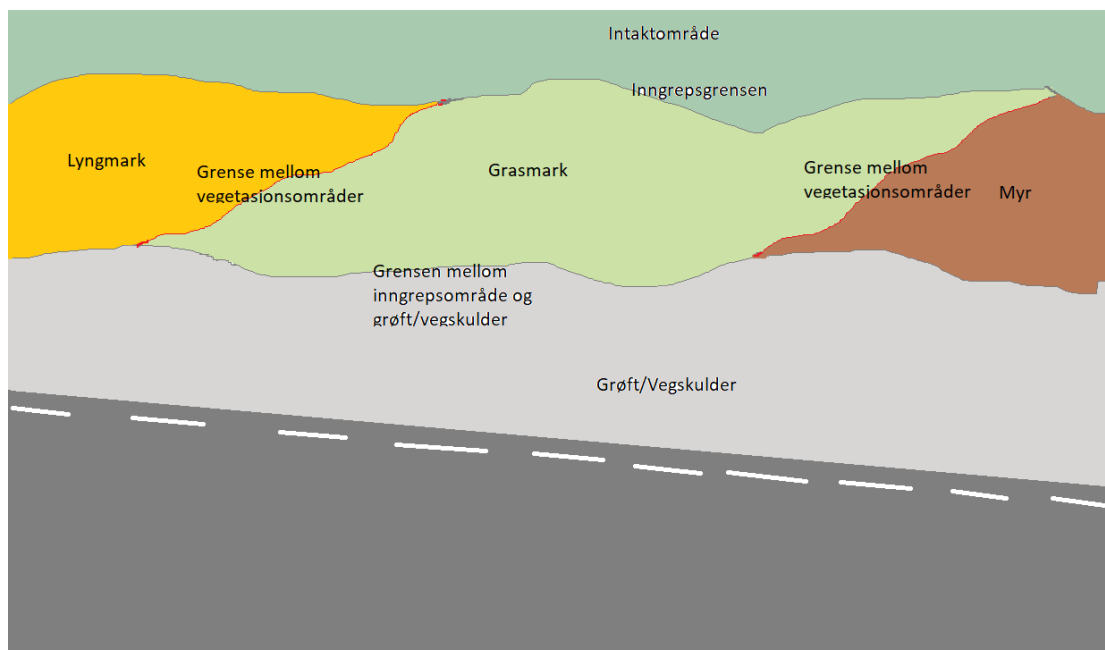
Sommeren 2019 ble det utført et feltarbeid fra 15/07 - 19/07. Hensikten var å grovkartlegge området for å finne områdene som egnet seg til mer detaljert analyse. Grovkartleggingen gikk ut på å undersøke hva slags arter som vokste i området og om det var noen mønster i hvordan artene var etablert. For å kunne se dette mønsteret ble artene som ble funnet kategorisert inn tre kategorier: 1 – til stede, 2 – middels vanlig, og 3 – dominerende. Grovkartleggingen av artene ble gjort i inngrepsområdet (figur 3.1). Inngrepsområdet er kategorisert som området mellom vegskulderen/grøftkanten og urørt område (videre definert som intaktområde). Ut fra hvilke arter som dominerte et område og hvilke arter som bare var til stede, ble området kategorisert som artssammensetningskategoriene: Myr, grasmark, våt grasmark, lyngmark, lavmark, ungskog, skrindmark / grusmark. I inngrepsområdene var det også tydelige overganger mellom de ulike artssammensetningskategoriene (figur 3.2).

Deler av fylkesveg 2208 ble ikke kartlagt på grunn av gravearbeid i sidearealene til vegen sommeren 2019. Dyrka mark, beitemark og private eiendommer ble heller ikke kartlagt. Dyrka mark, beiteområder og boligområder ble sådd med en frøblending etter utbedringen av fylkesveg 2208, og var derfor ikke naturlig revegetert fra stedlige toppmasser (Statens vegvesen, 2012) (figur 3.1).

Etter grovkartleggingen av sidearealene langs fylkesveg 2208 og en oversikt over vegetasjonen i skogen i intaktområde for denne vegen, ble det plukket ut områder langs fylkesveg 26 og 2176, som hadde lignende vegetasjon som i intaktområde langs 2208. Vegetasjonen i disse områdene ble ikke kartlagt, men kun utvalgt fordi de visuelt lignet.



Figur 3.1: Kartlagte og ikke kartlagte områder langs fv. 2208. Figuren er laget i QGIS versjon 3.10 A Coruña. Bakgrunnskart er topografisk Norgeskart (Statens kartverk, 2021) hentet 26.06.2021.

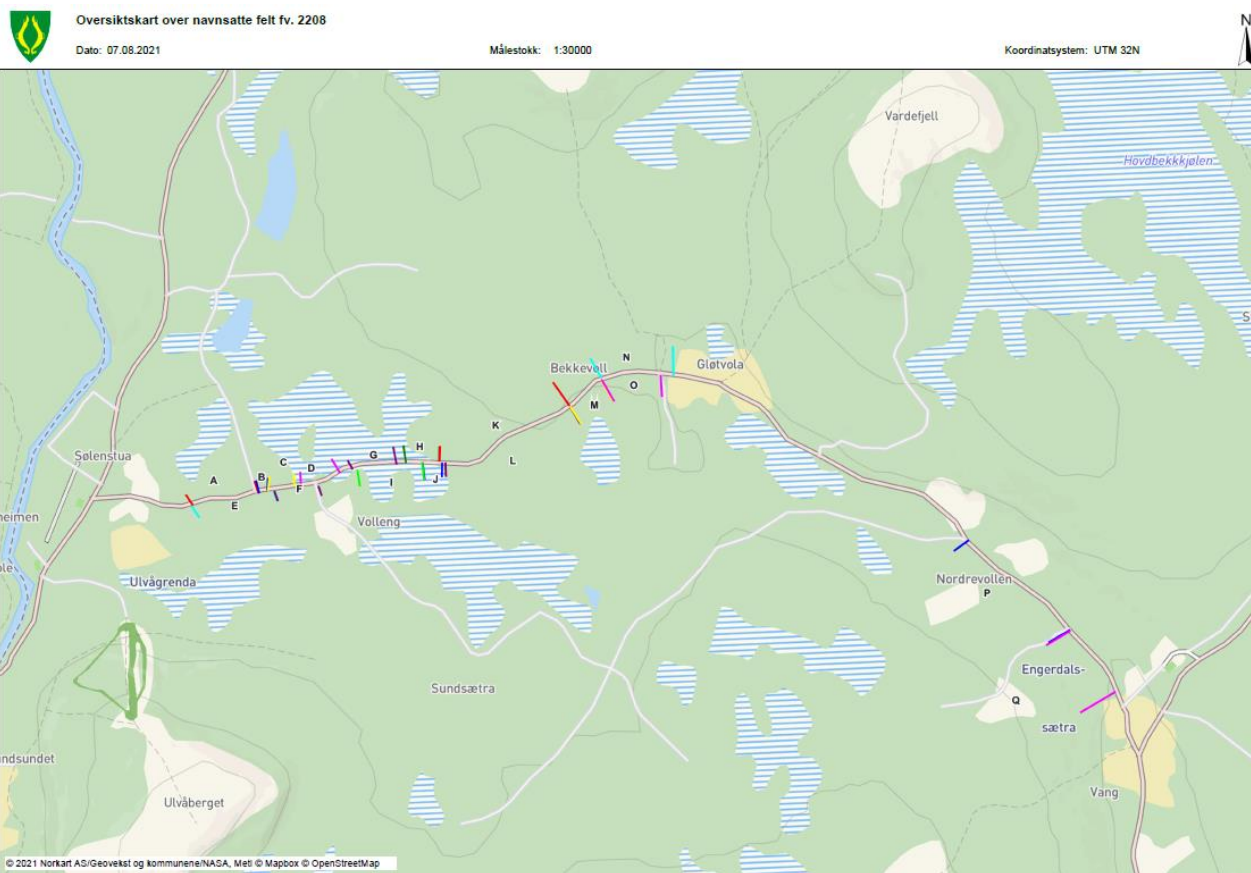


Figur 3.2: Hvordan sidearealene ligger i forhold til fylkesveg 2208. Figuren viser et eksempel på hvordan de ulike vegetasjonsområdene kunne ligge i forhold til hverandre i terrenget. Figuren er laget i Paint (versjon 21H1 Microsoft Windows 10).

3.2 Sommeren 2020 – Detaljerte vegetasjonsanalyser

3.2.1 Forarbeid

Transektene som skulle brukes i ruteanalysen langs fylkesveg 2208 ble funnet ved å bruke de grovkartlagte områdene fra sommeren 2019. De grovkartlagte områdene ble ut fra lett gjenkjennelige terrengdetaljer delt inn i 17 ulike, navnsatte felt fra A til Q, (figur 3.3). For hver 10. meter i hvert felt i de grovkartlagte områder fra 2019, ble det lagt et transekt. I det grovkartlagte området var det totalt 1015 transekter. Av disse 1015 transektene ble det trukket tilfeldig ut 20 transekter og 20 ekstra transekter i Excel (versjon 2016). Oppmåling av de grovkartlagte områdene langs fylkesveg 2208 for å finne det totale antallet transekter ble gjort i SÅTE-kart fra <https://kommunekart.com/klient/sate/satekart> for Engerdal kommune.



Figur 3.3: Oversiktskart over de navnsatte feltene langs fylkesveg 2208, navnet/bokstaven står på den siden av vegen mellom to likefargede streker der feltet lå. Feltene er navnsatt med SÅTE-kart som kartgrunnlag (NORKART AS/ Geovekst og Stor-Elvdal. Åmot. Trysil og Engerdal/ NASA. Meti, 2021). Kartet er utklipp av en nedlastet pdf-fil laget i og lastet ned 07.08.2021 fra <https://kommunekart.com/klient/sate/satekart>.

Det ble benyttet samme metode som for fylkesveg 2208 for de utvalgte områder langs fv. 26 og 2176. Det utvalgte området langs fylkesveg 26 ble delt inn i seks navnsatte felt fra R til W (figur 3.4). I det utvalgte området langs fylkesveg 26 var det totalt 219 transekter. Det ble gjort et tilfeldig uttrekk av 4 transekter. Det utvalgte området langs fylkesveg 2176 ble delt inn i tre navnsatte felt fra X til Z (figur 3.5). I de utvalgte områdene langs fylkesveg 2176 var det totalt 366 transekter. Det ble gjort et tilfeldig uttrekk av 4 transekter. Oppmåling av utvalgte område langs fylkesveg 26 og 2176 for å finne det totale antallet transekter ble gjort i SÅTE-kart fra <https://kommunekart.com/klient/sate/satekart> for Engerdal kommune.

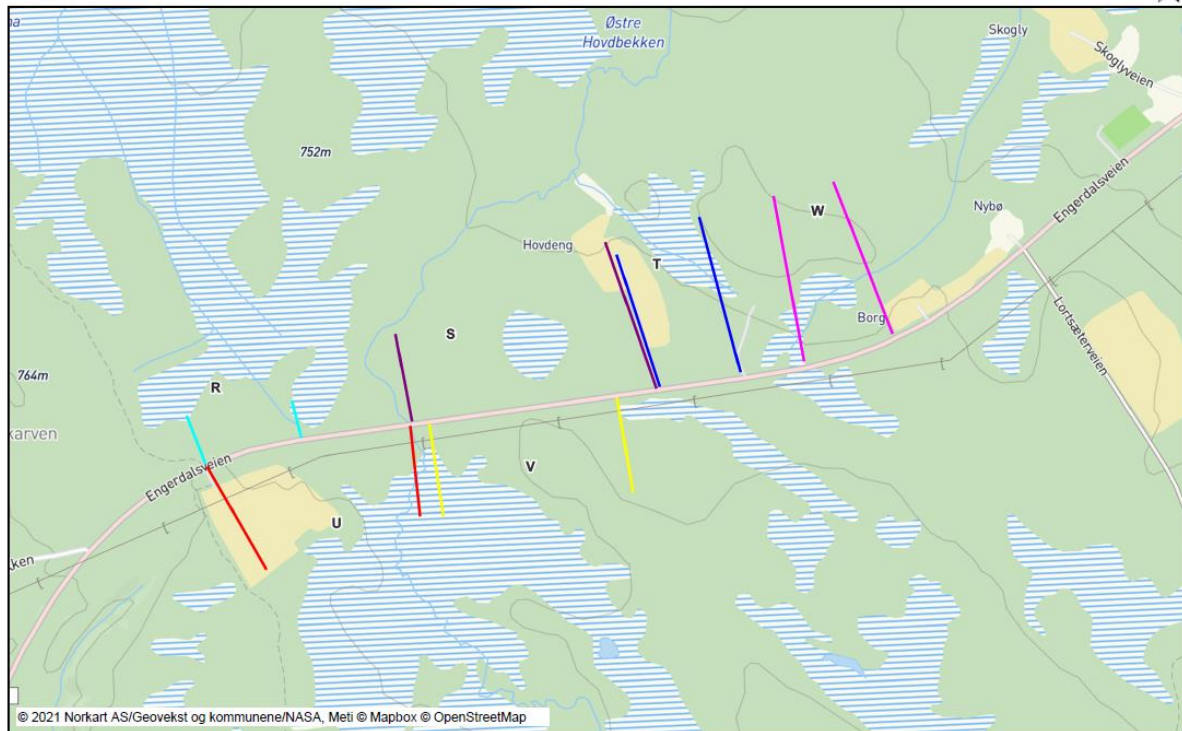


Oversiktskart over navnsatte felt fv. 26

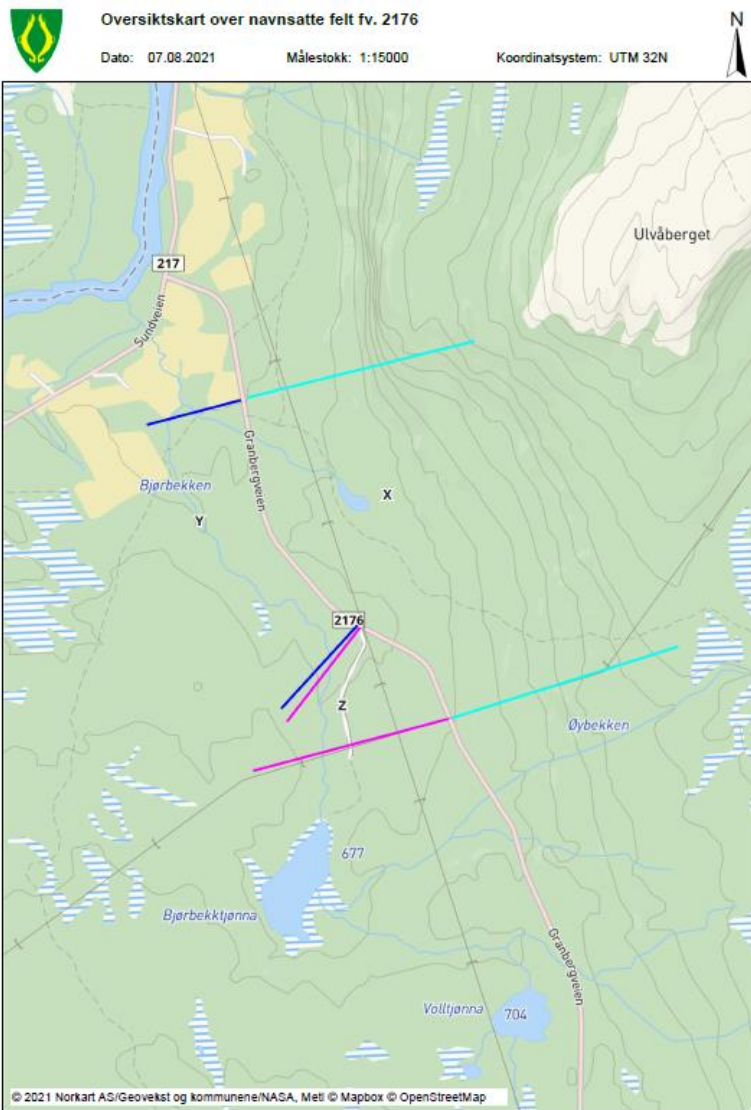
Dato: 07.08.2021

Målestokk: 1:10000

Koordinatsystem: UTM 32N



Figur 3.4: Oversiktskart over de navnsatte feltene i de utvalgte områdene langs fylkesveg 26. Områdene er navnsatt med SÅTE-kart som kartgrunnlag (NORKART AS/ Geovekst og Stor-Elvdal. Åmot. Trysil og Engerdal/ NASA. Meti, 2021). Kartet er utklipp av nedlastet pdf-fil laget i og lastet ned 07.08.2021 fra <https://kommunekart.com/klient/sate/satekart>.



Figur 3.5: Oversiktskart over de navnsatte feltene i de utvalgte områdene langs fylkesveg 26. Områdene er navnsatte med SÅTE-kart som kartgrunnlag (NORKART AS/ Geovekst og Stor-Elvdal. Åmot. Trysil og Engerdal/ NASA. Meti, 2021). Kartet er utklipp av en nedlastet pdf-fil laget i og lastet ned 07.08.2021 fra <https://kommunekart.com/klient/sate/satekart>.

3.2.2 Transekt i felt

De aktuelle transektene ble funnet i felt ved å gå opp lengden fra et ytterpunkt av det aktuelle, navnsatte feltet og til transektets startpunkt ved hjelp av en GPS – pulsklokke, Garmin 225 Forrunner. Transektet ble lagt vinkelrett på vegen fra skogen. Et målebånd ble brukt som markering av transektet. Starten på målebåndet ble lagt ned 3 meter inn i skogen fra inngrepsgrensen. Målebåndet ble rullet ut til toppen av grøftekantene, hvor vegetasjonen begynte (figur 3.6). Metoden ble brukt på alle uttrukne transekter langs de tre fylkesvegene.



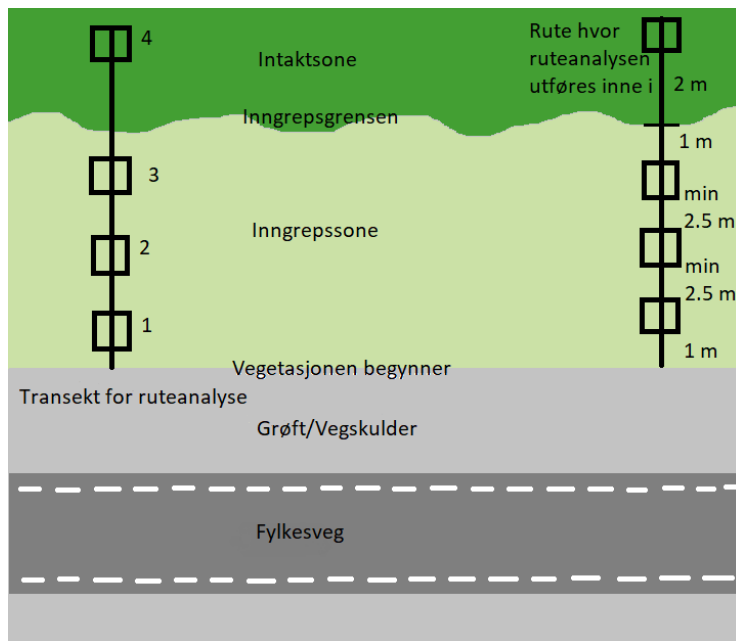
Figur 3.6: Eksempel på transekt med rute. Hvit linje er et målebånd.

Transekter langs fylkesveg 2208 hvor ungskog, myr eller lav dominerte vegetasjonen, ble forkastet. Det var bare et av de uttrukne transektene som lå i lyngområdene. Det var ønskelig at det var flere transekter med lyng i inngrepsområdet, da resten av transektene var dominert av gras og urter i inngrepsområdet. For å få flere transekter der lyng dominerte langs fylkesveg 2208, ble områdene med lyng innenfor felt E (2 områder), K (1 område) og N (2 områder) brukt (figur 3.3). Den omtrentlige lengden på disse lyngområdene ble skrittet opp og brukt til å lage nye transekter, et for hver meter. 1 transekt ble trukket ut tilfeldig fra hvert av de 5 områdene ved loddtrekning. Rute 1, 2, 3 og 4 ble lagt ned på samme måte som tidligere. Det ble gjort ruteanalyse på totalt 15 ruter i de fem lappeuttrukne transektene.

3.2.3 Ruter per transekt langs fv. 2208

I utgangspunktet skulle det legges ned 4 ruter per transekt, men på grunn av varierende bredde på inngrepsområdet gikk det ikke alltid. Den første ruten ble alltid lagt ned 1 meter fra begynnelsen av vegetasjonen på toppen av grøften (figur 3.7). Størrelsen på inngrepsområdet avgjorde hvor mange ruter som ble lagt ned. Rute nr. 2 ble lagt ned mellom rute 1 og rute 3, men for at rute 2 skulle bli lagt ned måtte det være over 6 meter mellom rute 1 og rute 3. Rute 3 ble lagt ned 1 meter inn i inngrepsområdet fra inngrepsgrensen (figur 3.7), men var det mindre enn 4 meter mellom inngrepsgrensen og rute 1, ble heller ikke rute 3 lagt ned. Det kunne dermed bli kun en rute i inngrepsområdet noen steder. Rute 4 ble alltid lagt ned 2 meter inn i intaktområdet fra inngrepsgrensen (figur 3.7).

Det ble undersøkt totalt 80 ruter og 25 transekter langs fylkesveg 2208. Av de 80 rutene var 25 ruter 1'er rute (nærmest vegen i inngrepsområde), 8 ruter var 2'er rute (omtrent midten av inngrepsområdet), 22 ruter var 3'er rute (nærmest grensen mellom inngrepsområdet og intaktområde) og 25 ruter var 4'er rute (i intaktområde).



Figur 3.7: Viser hvordan transektene ble lagt ut fra vegen og gjennom inngrepsområdet og ut i intaktområde. Figuren viser hvordan rutene ble lagt langs transektet. Transektet på høyre side i figuren viser fast avstand til rute 1, 3 og 4 og minimumsavstanden mellom rutene. Figuren er laget i Paint (versjon 21H1 Microsoft Windows 10).

3.2.4 Ruter per transekt langs fv. 26 og 2176

Langs fylkesveg 26 og 2176 ble det ikke funnet noen inngrepsområder. Derfor ble det bestemt at et transekt her skulle være 14 meter langt. Rute 1 ble lagt ned 1 meter fra toppen av grøften. Rute 2 ble lagt ned 5 meter fra toppen av grøften. Rute 3 ble lagt ned 9 meter fra toppen av grøften. Rute 4 ble lagt ned 13 meter fra toppen av grøften.

I utvalgt område langs fylkesvegene 26 og 2176 ble det undersøkt totalt 4 transekter og 16 ruter for hver veg.

3.2.5 Ruteanalyse

3.2.5.1 Ruten

Ruten som ble brukt til vegetasjonsanalysen var 1 m x 1 m (1 m²) (figur 3.8). Vegetasjonen ble kartlagt i fire sjikt: bunnsjikt, feltsjikt, busksjikt og tresjikt. Bunnsjiktet består i denne oppgaven av lav og mose. I feltsjiktet finner man lignoser som er under 30 cm, gras og urter. Busksjiktet inneholder lignoser over 30 cm og under 2 meter. Tresjiktet gjelder for trær over 2 meter (Institutt for biovitenskap, 2011).



Figur 3.8: Ruten som ble brukt til ruteanalyse med vegetasjon.

Alle karplanteartene i hvert sjikt ble bestemt til art, slekt eller familie. Lav og moser i bunnsjiktet ble bare bestemt til gruppene lav og mose og ikke til arter. I hver rute ble prosentvise dekningsgraden for hver art, familie eller gruppe ble bestemt, uavhengig av de andre i ruten. Heretter omtales gjennomsnittlig prosentvis dekningsgrad for hver art, familie eller gruppe som dekningsgrad (% dekning/m²). Noen planter ble bare bestemt til løvetann (*Taraxacum sp.*), marikåpe (*Alchemilla sp.*), starr (*Carex sp.*), jonsokkblom (*Silene sp.*), orkide (*Orchidaceae sp.*), frytle (*Luzula sp.*), arve (*Caryophyllaceae sp.*), fiol (*Viola sp.*), svingel (*Festuca sp.*), engkall (*Rhinanthus sp.*), småarve (*Sagina sp.*) og maure (*Galium sp.*), fordi det var vanskelig å bestemme nærmere. Noen planter hadde bare blad, ikke sprunget ut enda, avblomstret eller visnet. Et gress ble det ikke klart å bestemme om var blåtopp eller engsvingel og står derfor oppført som blåtopp/ engsvingel. Vier (*Salix sp.*) ble bare bestemt til artene sølvvier (*Salix glauca ssp. glauca*) og grønnvier (*Salix phylicifolia*), mulig hybridisering ble ikke tatt hensyn til. «Gyldendals store nordiske flora» (Mossberg & Stenberg, 2014), «Lids Norske Flora» (Lid & Lid, 2013) og «Gyldendals store nordiske feltflora» (Mossberg & Stenberg, 2010) ble brukt til å artsbestemme. Norske og vitenskapelige artsnavn i oppgaven kommer fra «Gyldendals store nordiske flora» (Mossberg & Stenberg, 2014) og for mose kommer vitenskapelig navn fra snl.no (Sundig & Hassel, 2018).

3.2.5.2 Jord

Jorddybden ble målt ved å sette en spade så langt ned i jorda spaden gikk. Jordblokken ble vippet opp og målt med en tommestokk. Jorddybden ble målt på tre plasser i ruten: nederst i høyre hjørne, midt i ruta og i det øverste venstre hjørnet. Jordtypen ble bestemt ved å ta ut litt av jorden midt i de samme jordblokkene hvor jorddybden ble målt og kjenne på jordkvaliteten. Jordtypene ble kategorisert i tre grupper: 1 – organisk materiale (humus, torv, gammel mose og lav), 2 – organisk materiale + sand, sandig silt, siltig sand, silt og grus, og 3 – sand, sandig silt, siltig sand, silt og grus. Typetall ble brukt som representativt mål for jordtypen.

3.2.5.3 Himmelretning

Himmelretningen ble registrert ved å bruke et Silva Expedition kompass og ta ut kompasskursen på transektet. Kompasskursen på transektet ble tatt ut ved å stå med ryggen mot vegen og pilen på kompasset mot slutten på målebåndet. På grunn av at fylkesveg 2208 hovedsaklig går fra øst til vest, ble himmelretningen registrert kun som nord og sør.

3.2.5.4 Lystilgang

Lystilgangen ble registrert ved å anslå ut ifra hvor store deler av dagen det ville være sol og skygge innad i ruten. Lystilgangen ble registrert som: 1 – Skygge, 2 – Halvskygge, og 3 – Sol.

3.3 Statistikk

Diagrammer ble laget i Excel (versjon 2016). Det ble utført ordinasjonsanalysene DCA (Detrended Correspondence analysis) og CCA (Canonical Correspondence Analysis) i R-studio (3.4.4-versjonen) (R Core Team, 2018) med datapakken «Vegan», ved å følge oppskriften til Jari Oksanen «Vegan: an introduction to ordination» (Oksanen, 2020) for DCA- og CCA - analyse og med programmeringskoder fra Hilde Vinje (Veileder ved NMBU i Biostatistikk) ((Vinje, 2021) pers. med). For å få ulike farger og punkter i plotene ble fargekoder fra Holtz (Holtz, 2021) og punktkoder fra «Statistical Tools for high-throughput Data Analysis» (Statistical tools for high-throughput data analysis, 2021) brukt, i tillegg til noen programmeringskoder fra Hilde Vinje ((Vinje, 2021) pers. med.). Tolkningen av DCA- og CCA- plot er gjort med veiledning fra boken «Numerical Ecology with R» (Borcard et al., 2011, 2018) og David Zeleny sin nettside «Analysis of community ecology data in R» (Zeleny, 2021).

Artene ble delt inn i gruppene urter, lyng, busker, trær, gress, lav og mose, se vedlegg 1. Det ble laget linjediagrammer for å kunne vise hvordan gjennomsnittlige prosentvise deknningen for hver gruppe i hver rute utviklet seg gjennomsnittlig langs transektene.

Kjikkvadrattest ble utført på data på dekningsgraden for artene i 1'er, 3'er og 4'er rutene langs fylkesveg 2208, for å undersøke om artene som forekommer er avhengige eller ikke avhengige av rutene. Det ble også utført kjikkvadrattest på samme måte for grupper (busker, gress, lav, lyng, mose, trær og urter) for 1'er, 3'er og 4'er rutene. Signifikansnivå 0,05 ble brukt. Utrekningen av kjikkvadrattest (Løvås, 2015) ble gjort etter dette oppsettet i Microsoft Excel (2016) og med «Tillegg E: Kjikkvadratfordelings kvantiltabell» (s. 539) i boken «Statistikk for universiteter og høgskoler» (Løvås, 2015).

Forventningsverdi/ estimert verdi for denne kjikkvadrattesten er den dekningsgrad av en art/ gruppe i en rute en ville forventet at en art eller gruppe hadde, dersom det ikke var noen forskjell mellom rute 1 og 3, rute 1 og 4 eller rute 3 og 4. Alle forventnings verdier/estimerte verdier mindre enn 5 ble ikke tatt med i kjikkvadrattesten, da så lave verdier kan gi usikre svar på analysen (Løvås, 2015). Alle gruppene hadde en estimert dekningsgrad høyere enn 5, derfor ble ingen utelatt.

Nullhypotesen for kjikkvadrattesten for rute 1 og 3 er at det ikke er noen forskjell mellom artenes eller gruppenes dekningsgrad i rute 1 og 3. Hypotesen er at det er forskjell mellom artenes eller gruppenes dekningsgrad i rute 1 og 3. Nullhypotesene for kjikkvadrattesten for rute 1 og rute 4 er at det ikke er noen forskjell mellom artenes eller gruppenes dekningsgrad i rute 1 og rute 4. Hypotesen er at det er en forskjell mellom artenes eller gruppenes dekningsgrad i rute 1 og rute 4. Nullhypotesen for kjikkvadrattesten for rute 3 og rute 4 er at det ikke er forskjell mellom artenes eller gruppenes dekningsgrad i rute 3 og rute 4. Hypotesen er at det er forskjell mellom artenes eller gruppenes dekningsgrad i rute 3 og rute 4 (Løvås, 2015).

4. Resultat

4.1 Arter

Det ble funnet 92 arter, slekter, familier eller grupper langs fylkesveg 2208 (vedlegg 1) og 23 av disse artene, slektene eller familiene forekom kun i en rute. 21 arter, slekter, familier eller grupper ble funnet langs fylkesveg 26 (vedlegg 2) og 7 av disse artene, slektene, familiene eller gruppen forekom kun i en rute. 13 arter, slekter, familier eller grupper ble funnet langs fylkesveg 2176 (vedlegg 3) og 5 av disse artene, slektene, familiene eller gruppen forekom kun i en rute. Ut ifra de karplantene det var mest av fra vedlegg 1, 2 og 3 ble topp 11 arter av karplanter langs fylkesveg 2208 og 2176 og topp 10 arter av karplanter langs fylkesveg 26, sammensatt til en tabell (tabell 4.1) og viser hvilke karplanter det ble funnet mest av. Artene i tabell 4.1 er rangert etter hvor mange ruter de ble funnet i. Tabell 4.1 forteller også hvilken dekningsgrad de artene hadde gjennomsnittlig for alle rutene artene forekom i. Blant de ti artene som var observert i flest ruter langs fylkesvegene 2208, 26 og 2176, ble lyngartene røsslyng, tyttebær og blåbær funnet (tabell 4.1). Smyle var den gressarten blant de ti artene funnet flest ganger (tabell 4.1), som gikk igjen i flest ruter langs alle tre fylkesvegene.

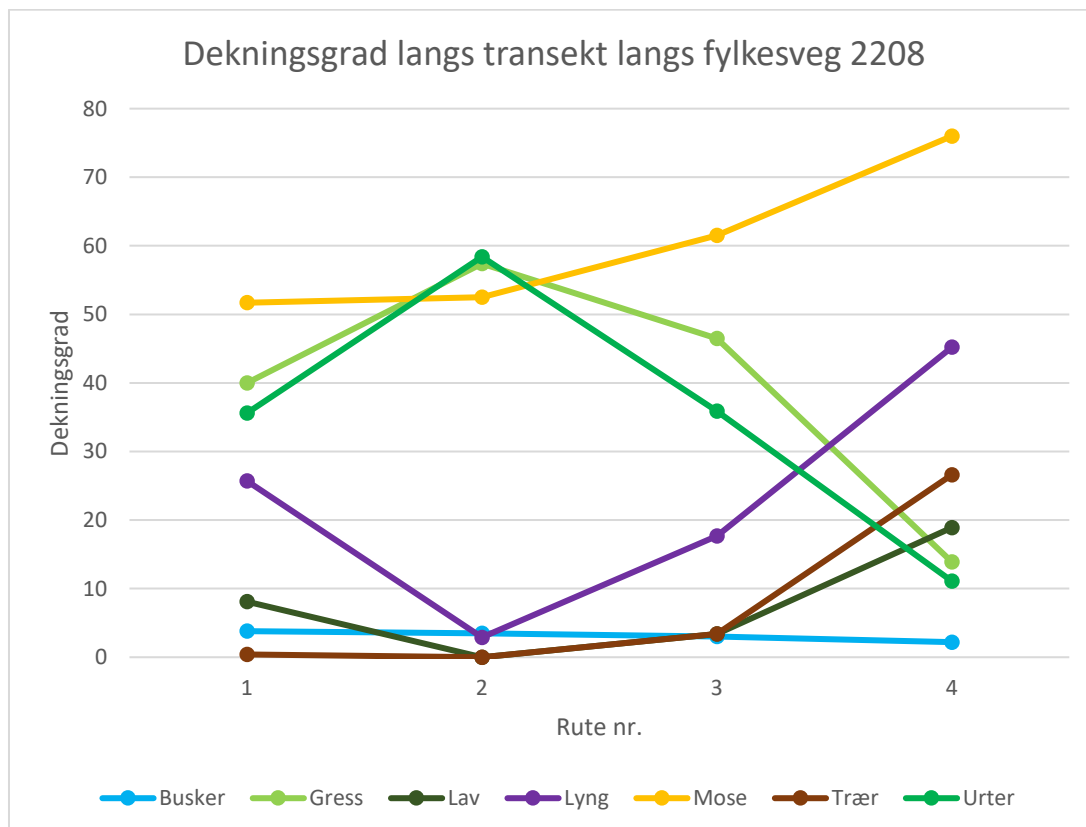
Tabell 4.1: De ti artene det ble funnet mest av i de undersøkte områdene langs fylkesvegene 2208, 26 og 2176, se vedlegg 1, 2 og 3 for vitenskapelige navn. Hvilken gruppe artene tilhører er markert med bokstavene B – Busker, G – Gress, L – Lyng, T – Trær og U - Urter. Artene er rangert ut ifra antallet ruter artene er funnet i (fv. 2208 har 80 ruter, fv. 26 har 16 ruter og fv. 2176 har 16 ruter). Tabellen viser også gjennomsnittlig dekningsgraden for artene, beregnet ut fra summen av artens dekning delt på antall ruter artene ble funnet i.

Fv. 2208				Fv. 26				Fv. 2176			
Rangering	Arter	Antall ruter	Dekningsgrad	Rangering	Arter	Antall ruter	Dekningsgrad	Rangering	Arter	Antall ruter	Dekningsgrad
1	Røsslyng (L)	46	26.9	1	Blåbær (L)	15	14.6	1	Røsslyng (L)	16	56.6
2	Tyttebær (L)	39	10.7	2	Tyttebær (L)	13	10.7	2	Tyttebær (L)	15	4.7
3	Sølvbunke (G)	31	47	3	Røsslyng (L)	11	14.8	3	Blåbær (L)	12	8
4	Ryllik (U)	26	18.04	4	Krekling (L)	10	28.2	4	Furu (T/B)	9	2.72
5	Geitrams (U)	25	5.9	5	Smyle (G)	9	1.6	5	Krekling (L)	4	3.5
5	Skogstjerne (U)	25	8.3	6	Furu (T/B)	7	65.3	6	Engkvein (G)	2	2
5	Smyle (G)	25	20.1	6	Blokkebær (L)	7	12.4	7	Smyle (G)	1	3
8	Blåbær (L)	22	7.4	8	Dunbjørk (T/B)	6	20	7	Ryllik (U)	1	2
9	Furu (T/B)	21	25.8	9	Stormarimjelle (U)	5	2.2	7	Grønnvier (B)	1	1
10	Skogstorkenebb (U)	20	7.5	10	Molte (U)	4	13.5	7	Hvitkløver (U)	1	1
10	Engsoleie (U)	20	5.6					7	Geitrams (U)	1	1

4.2 Fylkesveg 2208

Den gjennomsnittlige dekningsgraden, kalt dekningsgrad, for mose øker fra rute 1 i ytterkant av inngrepssonen og inn i rute 4 i intaktsone (figur 4.1). Dekningsgradene for urter og gress øker mot rute 2 i midten av inngrepssonen, men synker kraftig fra rute 2 i midten av inngrepssonen og utover i rute 4 i intaktsone (figur 4.1). Lyng og lav sine dekningsgrader minker til rute 2 i midten av inngrepssonen, men øker utover til rute 4 i intaktsone (figur 4.1).

Dekningsgraden for busker synker gradvis gjennom inngrepssonen fra rute 1 til og med rute 3, og ut i rute 4 i intakt sone (figur 4.1). Trær har lav dekningsgrad i rute 1 i ytterkanten av inngrepssonen, dekningsgraden minker inn mot rute 2 i midten av inngrepssonen før den øker i rute 3 og videre utover i rute 4 i intakt sone, (figur 4.1). Dekningsgraden for gruppene i rute 1 i figur 4.1 er basert på 25 ruter. For gruppene i rute 2 i figur 4.1 er gjennomsnittlig prosentvise dekning beregnet på 8 ruter. Dekningsgraden for gruppene i rute tre i figur 4.1 er beregnet på 22 ruter. Gruppene i rute 4 sin gjennomsnittlig prosentvise dekning i figur 4.1 er regnet ut fra 25 ruter.

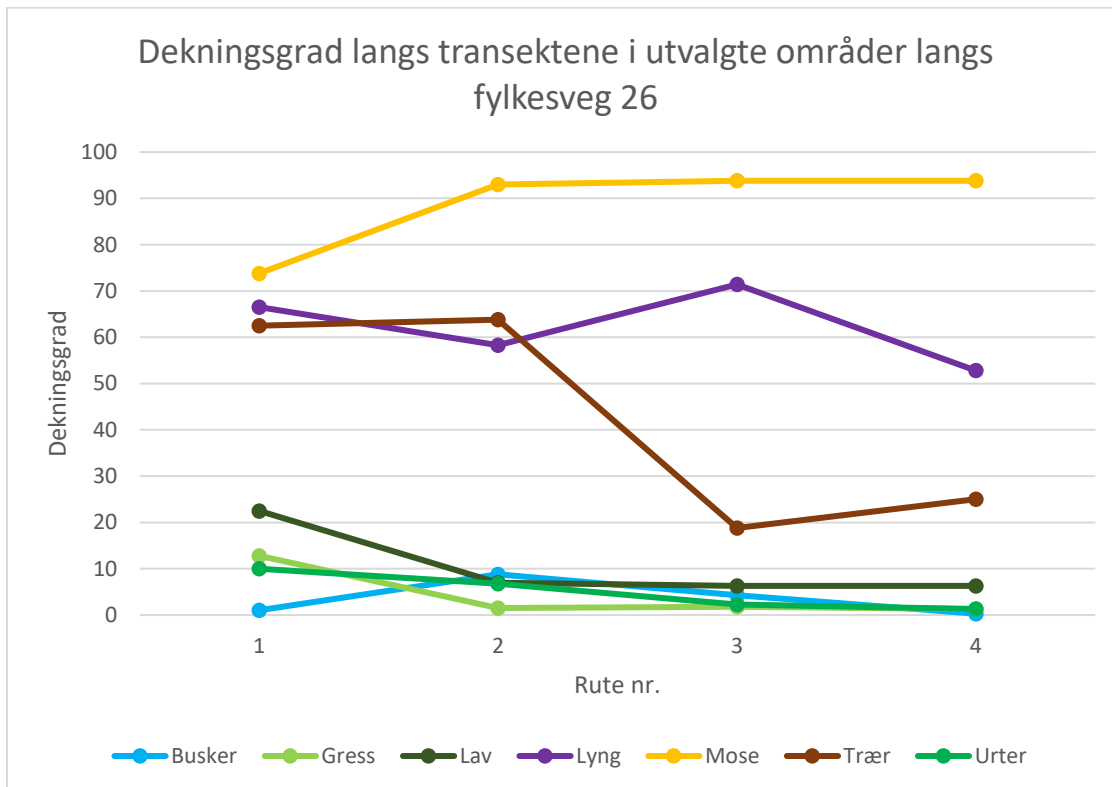


Figur 4.1: Dekningsgraden til mose er omtrent lik i rute 1 og 2, men øker i rute 3 og 4. Dekningsgraden for gress og urter øker fra rute 1 og til rute 2, men synker i rute 3 og 4. Dekningsgraden for lyng synker fra rute 1 og til rute 2. Dekningsgraden til lyng øker i rute 3 og rute 4. Dekningsgraden for lav synker fra rute 1 og til rute 2, men øker i rute 3 og rute 4. Dekningsgraden til busker synker svakt nedover fra rute 1 og til rute 4. Dekningsgraden til trær synker fra rute 1 og til rute 2, men øker i rute 3 og 4. Se vedlegg 1 for hvilke arter, slekter og familier fra fylkesveg 2208 gruppene inneholder.

4.3 Utvalgt område langs fylkesveg 26

Dekningsgraden for mose øker fra rute 1 ved vegkanten og utover til rute 2 langs transektene, før dekningsgraden legger seg på et høyt og stabilt nivå videre utover langs transektene i rute 3 og 4 (figur 4.2). Dekningsgraden for lyng varierer svakt opp og ned fra rute 1 ved vegkanten og utover langs transektene (figur 4.2). Trær har høyest dekningsgrad i rute 1 ved vegkanten og rute 2 litt lengre inn og synker i rute 3 utover i transektene, før det øker litt igjen på slutten av transektene (figur 4.2). Dekningsgradene for lav og gress synker fra rute 1 ved vegkanten

og holder seg noenlunde stabile utover i rute 2, 3 og 4 langs transektene (figur 4.2). Dekningsgraden for urter synker jevnt fra rute 1 ved vegkanten og utover i rute 2, 3 og 4 langs transektene (figur 4.2). Busker øker litt utover langs transektene fra rute 1 ved vegkanten, før det synker gradvis utover i rute 3 og 4 langs transektene, (figur 4.2). Dekningsgraden for rute 1 i figur 4.2 er beregnet på 4 ruter. For rute 2 i figur 4.2 er det 4 analyserte ruter som er grunnlaget for dekningsgraden. Dekningsgraden for rute 3 i figur 4.2 er regnet ut fra 4 ruter. Dekningsgraden for rute 4 i figur 4.2 er beregnet på 4 ruter.

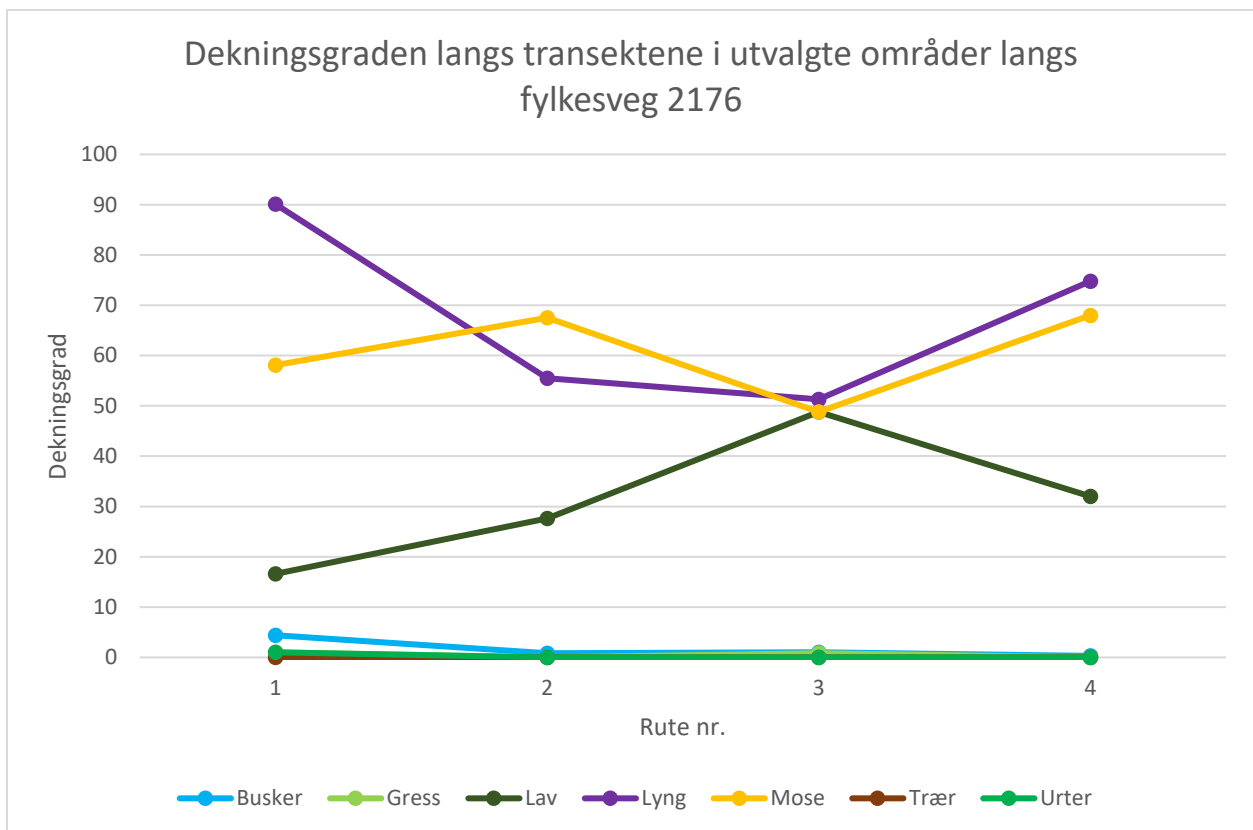


Figur 4.2: Gruppene består av busker, gress, lav, lyng, mose, trær og urter, se vedlegg 2 for hvilke arter, slekter og familier som gruppene inneholder. Dekningsgraden for mose øker fra rute 1 og til rute 2. Dekningsgraden for mose holder seg jevnt i rute 2 og utover i rute 3 og 4. Dekningsgraden for lyng holder seg jevnt høy, men synker fra rute 1 og til rute 2, men øker igjen fra rute 2 og til rute 3, før den synker litt til rute 4. Dekningsgraden til trær har en liten økning fra rute 1 og til rute 2, før dekningsgraden for trær synker fra rute 2 til rute 3. Dekningsgraden for trær øker litt fra rute 3 og til rute 4. Dekningsgraden for lav og gress synker fra rute 1 og til rute 2, før den legger seg på samme dekningsgrad i rute 3 og 4. Dekningsgraden for urter synker jevnt fra rute 1 og til rute 4. Dekningsgraden for busker øker fra rute 1 og til rute 2, en synker jevnt fra rute 2 til rute 4.

4.4 Uvalgte områder langs fylkesveg 2176

Dekningsgraden for lyng synker kraftig fra vegkanten og litt utover transektene, før den øker mot slutten av transektene (figur 4.3). Dekningsgraden for mose svinger litt opp og ned utover langs transektene i figur 4.3. Dekningsgraden for lyng øker utover langs transektene, før den minker mot slutten av transektene (figur 4.3). Dekningsgraden for busker minker utover langs transektene fra vegkanten (figur 4.3). Gress, trær og urter holder et jevnt lavt nivå langs transektene i figur 4.3. Dekningsgraden for gruppene i rute 1 i figur 4.3 er basert på 4 ruter.

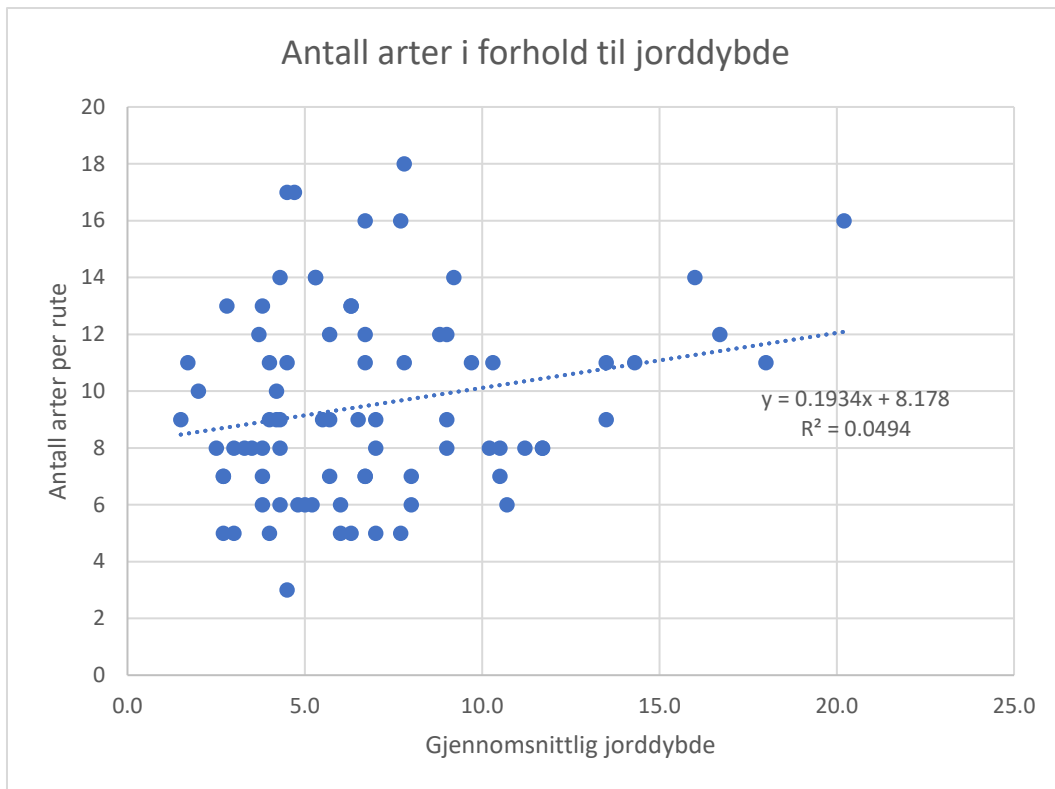
Dekningsgraden i rute 2 for gruppene i figur 4.3 er basert på 4 ruter. Dekningsgraden for gruppene i rute 3 i figur 4.3 er basert på 4 ruter. Dekningsgraden for rute 4 for alle gruppene i figur 4.3 er basert på 4 ruter.



Figur 4.3: Gruppene består av busker, gress, lav, lyng, mose, trær og urter. Dekningsgraden til lyng synker fra rute 1 og til rute 3, videre øker dekningsgraden for lyng i rute 4. Dekningsgraden til mose holder seg jevnt høy fra rute 1 og til rute 4, med en økning i dekningsgraden til mose fra rute 1 til rute 2, synker til rute 3 og stiger igjen i rute 4. Dekningsgraden for lav stiger fra rute 1 til rute 3, før den synker i rute 4. Dekningsgraden for busker synker fra rute 1 til rute 4. Dekningsgraden til gress, urter og trær holder seg lav gjennom alle rutene. Se vedlegg 3 for hvilke arter, slekter og familier fra fylkesveg 2208 gruppene inneholder.

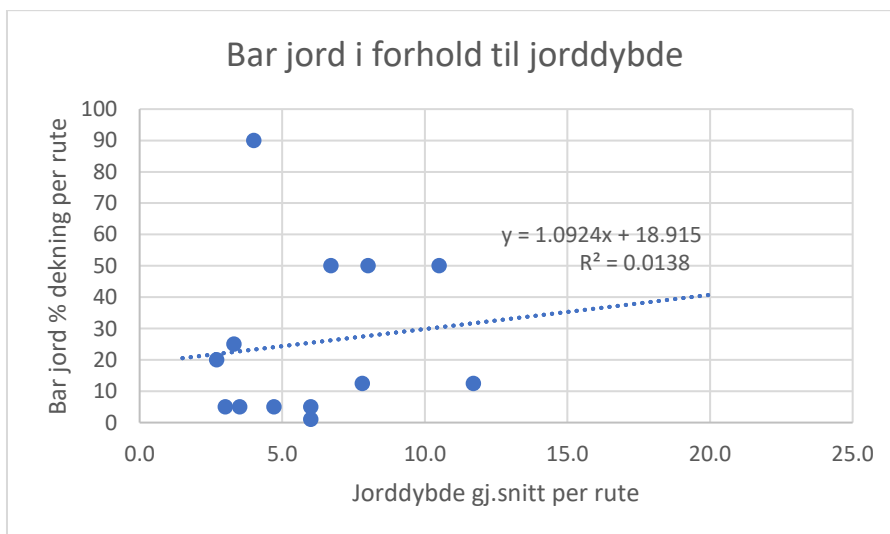
4.5 Jorddybde

Det ble ikke funnet noen planter i ruter med gjennomsnittlig jorddybde under 1,5 cm (figur 4.4). R^2 har så lav verdi at det ikke er noen sammenheng mellom den lineære modellen og de observerte resultatene til den gjennomsnittlige jorddybden og antall arter i rutene (figur 4.4). Resultatene av målingene for gjennomsnittlig jorddybde i rutene var sprikende og varierte fra gjennomsnittlig 1,5 cm for en rute til gjennomsnittlig 20,2 cm for en rute (figur 4.4). Antall arter som ble funnet i en rute varierte fra 3 arter og til 18 arter (figur 4.4).



Figur 4.4: Punkt diagram for hvordan antallet observerte arter i en rute, forholder seg til jorddybden. Laveste gjennomsnittlige jorddybde for forekomst av arter er 1,5 cm.

Det er ingen tydelig sammenheng mellom bar jord og gjennomsnittlig jorddybde (figur 4.5) fordi R^2 i figur 4.5 er så lav at det ikke gir noen sammenheng mellom den lineære modellen og de observerte resultatene for bar jord og gjennomsnittlig jorddybde i rutene med bar jord. Områder med bar jord i rutene varierte fra 1% til 90% i figur 4.5.



Figur 4.5: Punktdiagram over den prosentvise dekningen med bar jord prosentvis dekning per rute i forhold til den gjennomsnittlige jorddybden per rute i cm.

4.6 DCA

4.6.1 DCA for fylkesveg 2208, fylkesveg 26 og fylkesveg 2176

Ordinasjonsdiagrammet i figur 4.6 viser artssammensetningen i rutene tilhørende fylkesvegene 26 og 2176 er mer lik hverandre da de strekker seg kun over 2 enheter. Artssammensetningen i rutene tilhørende fylkesveg 2208 strekker seg derimot over 4 enheter på positiv del av DCA1-aksen og 2 enheter på den negative delen av DCA1-aksen. Det er dermed en gradvis utskiftning i artene fra fylkesveg 2208 langs DCA1-aksen. Da de fleste rute 4 fra intaktområde også befinner seg i samme område som rutene til fylkesvegene 26 og 2176, vil det være fellestrekk i artssammensetningen for disse rutene. Polygonene for fylkesveg 26 og 2176 understreker dette ved å vise hvor de tilhørende rutene til fylkesvegene befinner seg. Tabell 4.2 viser at r^2 (=r²) er for lav til at det er noen direkte sammenheng mellom de undersøkte miljøvariablene og spredningen av artene i ordinasjonsdiagrammet i figur 4.6. Verdiene i tabell 4.2 for Pr (Monte Carlo permutasjonstest) er så lave at det tilsier at miljøvariablene i sammenheng med arter og ruter fra de tre tidligere nevnte fylkesvegene ikke kan fremstilles på andre måter.

Tabell 4.2: Vektorverdiene til miljøvariablene lystilgang, himmelretning, jordtype typetall og jorddybde gjennomsnitt i DCA i figur 4.6. $r^2 (= r^2)$ er «bestemmelseskoefisienten for den vektete regresjonen for hver miljøvariabel» ifølge David Zeleny sin nettside «Analysis of community ecology data in R» (Zeleny, 2021). Pr ($>r$) (Monte Carlo permutasjonstest) er en verdi som forteller om datasettet kan ordnes på andre måter eller om det er en sannsynlig fremstilling (Zeleny, 2021).

	DCA1	DCA2	r^2	Pr ($>r$)
Lystilgang	0.1959	0.98061	0.2283	0.001
Himmelretning	0.63180	-0.77513	0.1482	0.001
Jordtype typetall	0.96236	0.27178	0.2042	0.001
Jorddybde gjennomsnitt	0.62437	-0.78113	0.1276	0.004

4.6.2 DCA fylkesveg 2208

Ordinasjonsdiagrammet i figur 4.7 viser at artssammensetningen strekker seg over ca. fire enheter på den positive delen av DCA1-aksen og over to enheter på den negative delen av DCA1-aksen. De fleste 4'er rutene ligger innenfor de to negative enhetene på DCA1-aksen og den siste 4'er ruten ligger nærme nullpunktet (figur 4.7) og det vil derfor ikke være noen stor utskiftning i artssammensetningen i disse rutene. 1'er og 3'er rutene fra inngrepsområdet ligger spredt utover DCA1-aksen både på negativ og positiv side av nullpunktet (figur 4.7). Det er dermed stor utskiftning i artssammensetningen i disse rutene. Tabell 4.3 viser at r^2 er for lav til at det er noen direkte sammenheng mellom miljøvariablene og artenes spredning i DCA i figur 4.7. Verdiene for Pr (Monte Carlo permutasjonstest) i tabell 4.3 viser for lystilgang, himmelretning og jordtype typetall, at det ikke er mange andre måter å fremstille vektorene på i forhold til artene og miljøvariablene i figur 4.7 og det er derfor en veldig sannsynlig fremstilling. For jorddybde gjennomsnitt viser verdien for Pr (Monte Carlo permutasjonstest) i tabell 4.3 at det er andre måter å fremstille vektoren på i forhold til arter og miljøvariabler i figur 4.7, og det er derfor ikke en veldig sannsynlig fremstilling.

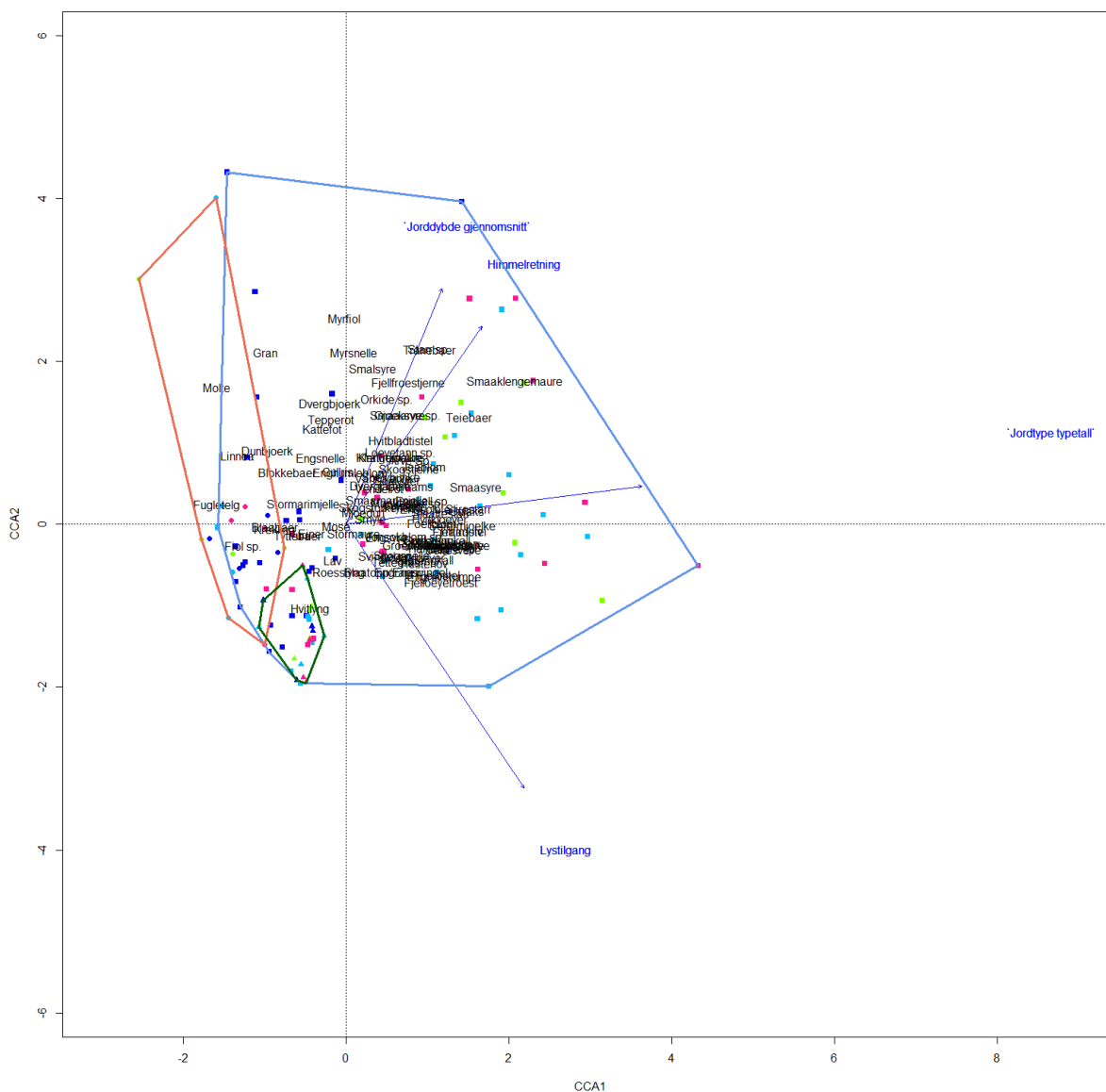
Tabell 4.3: Vektorverdiene til miljøvariablene lystilgang, himmelretning, jordtype typetall og jorddybde gjennomsnitt i DCA i figur x.7. $r^2 (=r^2)$ er «bestemmelseskoefisienten for den vektete regresjonen for hver miljøvariabel» ifølge David Zeleny sin nettside «Analysis of community ecology data in R» (Zeleny, 2021). Pr ($>r$) (Monte Carlo permutasjonstest) er en verdi som forteller om datasettet kan ordnes på andre måter eller om det er en sannsynlig fremstilling (Zeleny, 2021).

	DCA1	DCA2	r^2	Pr ($>r$)
Lystilgang	0.21218	0.97723	0.2365	0.001
Himmelretning	0.61589	-0.78783	0.2119	0.002
Jordtype typetall	0.99219	-0.12474	0.2327	0.001
Jorddybde gjennomsnitt	0.61051	-0.79201	0.0645	0.091

4.7 CCA

4.7.1 CCA alle tre fylkesvegene

Figur 4.8 viser at det er variasjon i hvilke miljøbetingelser rutene har, langs fylkesveg 2208. I figur 4.8 er det miljøvariablene jorddybde gjennomsnitt, himmelretning og lystilgang som har størst betydning for artenes dekningsgrad i rutene funnet langs fylkesveg 2208. Rutene langs fylkesveg 2176 har liten variasjon i hvilke miljøbetingelser som har betydning for artenes dekningsgrad. For rutene funnet langs fylkesveg 26 er det større variasjon i hvilke miljøbetingelser som har betydning for artenes dekningsgrad, enn for fylkesveg 2176. Det er to ruter fra fylkesveg 26 som skiller seg ut og har helt andre miljøbetingelser enn resten. De resterende rutene fra fylkesveg 26 har noenlunde like miljøbetingelser som fylkesveg 2176. Langs fylkesveg 26 inneholder jorda stort sett organisk materiale, og uorganisk og organisk materiale og det er mest skygge eller halvskygge hele dagen. Langs fylkesveg 2176 er det mest av organisk og uorganisk materiale i jorda, og det er en lysåpen furuskog.

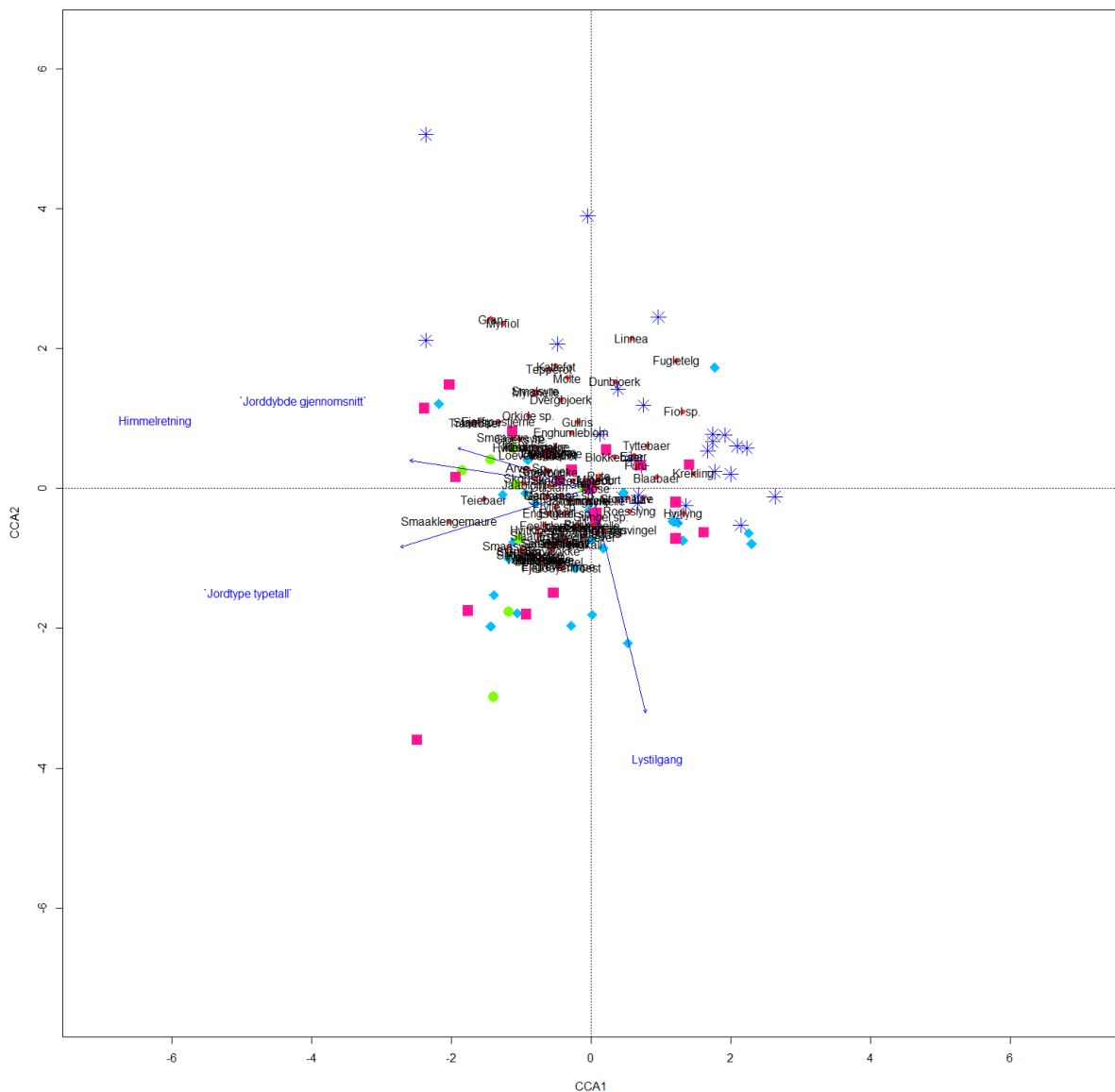


Figur 4.8: CCA – diagram for fv. 2208, 26 og 2176. De kvadratiske punktene representerer rutene fra fv. 2208. Av de kvadratiske punktene tilhører rute 1 (lyseblå), 2 (grønn) og 3 (rosa) inngrepsområdet, mens rute 4 (blå) tilhører intaktområde langs fylkesveg 2208. De sirkelformede punktene representerer rutene fra fv. 26. De trekantede rutene representerer rutene fra fv. 2176. De punktene som har lyseblå farge, er rute 1 langs et transekt. Grønne punkter er rute 2 langs et transekt. De rosa punktene er rute 3 langs et transekt. De blå punktene er rute 4 langs et transekt. Den lyseblå polygonen er for fv. 2208. Den rødoransje polygonen er for fv. 26. Den grønne polygonen er for fv. 2176.

4.7.2 CCA fylkesveg 2208

Figur 4.9 viser at det er stor variasjon i hvilke miljøbetingelser artene har langs fv. 2208. Av de målte miljøvariablene, har lystilgang størst betydning for noen av rutene. Jordtype typetall har litt betydning for noen av artenes dekningsgrad i rutene. De fleste av rutene legger seg i samme område og har derfor noenlunde like miljøkrav. De fleste 4'er rutene legger seg på

motsatt side for vektorene for lystilgang og jordtype typetall. Dermed har ikke av lystilgang og jordtype typetall så stor betydning for artene i 4'er rutene.



Figur 4.9: CCA-diagram med arter og ruter fra fv. 2208. De lyseblå ruterne i diagrammet er rute 1. De grønne sirklene er rute 2. De rosa firkantene er rute 3. De blå doble kryssene er rute 4. De røde punktene bak artsnavnene er der hvor arten fester seg i diagrammet. Rute 1, 2 og 3 tilhører inngrepsområdet, mens rute 4 tilhører intaktområde.

4.8 Kjikvadrattest for rute 1 og 3, rute 1 og 4, samt rute 3 og 4

For å kunne se om det er forskjell mellom artenes dekningsgrad i både rute 1 og 4, rute 1 og 3 samt rute 3 og 4 ble det utført kjikvadrattest på de artene som hadde estimert dekningsgrad 5%/m² eller større i rutene (tabell 4.4). Fordi gruppene er grovinndelt, representeres dekningsgraden for alle de syv gruppene (busker, gress, lav, lyng, mose, trær og urter) i både rute 1 og 3, rute 1 og 4, samt for rute 3 og 4 (tabell 4.4).

Kritisk verdi er lavere enn kjikvadratsummen for artenes dekningsgrad i rute 1 og 3, tabell 4.4, og dermed forkastes nullhypotesen. Det er signifikant forskjell i artenes dekningsgrad mellom rute 1 og 3. Kritisk verdi var lavere enn kjikvadratsummen for gruppenes dekningsgrad i rute 1 og 3 (tabell 4.4) og nullhypotesen, rutene er like, må forkastes. Det er en signifikant forskjell mellom gruppenes dekningsgrad i rute 1 og 3. Siden kritisk verdi er lavere enn kjikvadratsummen for artenes dekningsgrad i rute 1 og rute 4, forkastes nullhypotesen (tabell 4.4). Dermed er det signifikant forskjell mellom artenes dekningsgrad i rute 1 og rute 4. Kjikvadratsummen er større enn den kritiske verdien for grupper, for dekningsgrad (tabell 4.4). Nullhypotesen forkastes. Det er signifikant forskjell mellom gruppenes dekningsgrad i rute 1 og 4. Siden kritisk verdi var lavere enn kjikvadratsummen for dekningsgraden til gruppene observert i rutene 3 og 4 forkastes nullhypotesen (tabell 4.4). Det er signifikant forskjell mellom gruppenes dekningsgrad i rute 3 og 4.

Tabell 4.4: For å undersøke forskjellen av artenes og gruppenes dekningsgrad mellom rute 1 og 4, rute 1 og 3 samt rute 3 og 4 på fylkesveg 2208, er det gjennomført en kjikvadrattest. Det er sett på om det er forskjell mellom artenes dekningsgrad med forventningsverdi 5 eller større og de sju gruppene (busker, gress, lav, lyng, mose, trær og urter) ut fra gruppenes dekningsgrad.

KJIKVADRATTEST						
Fv. 2208						
	Arter			Grupper		
Rute	1 og 4	1 og 3	3 og 4	1 og 4	1 og 3	3 og 4
Antall	31	28	25	7	7	7
Frihetsgrader	30	27	24	6	6	6
Signifikansnivå	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Kritisk verdi	43.77	40.11	36.42	12.59	12.59	12.59
Kjikvadratsum	639.85	437.08	498.10	54.44	60.54	39.63

5. Diskusjon

5.1 Artsmangfold

Vegkanter kan legges til rette for et stort arts mangfold, det viser blant annet Hovd (2004) i sin artikkel hvor kantsonen langs vegen kunne inneholde store deler av den norske floraen avhengig av hvor i landet vegkanten er (Hovd, 2004). I inngreps- og intaktområde langs fylkesveg 2208 ble det funnet 92 arter, slekter, familier og grupper (vedlegg 1). Vegkanter blir jevnlig forstyrret og områder er svært artsrike (Norderhaug, 1999). Forstyrrelser gir åpninger i allerede etablert vegetasjon. Disse åpningene gir grunnlag for at mange ulike arter kan spire samtidig. Pionerartene vil bli utkonkurrert av konkurransesterke arter lengre ut i suksesjonen (Begon et al., 2012). For fylkesveg 2208 har det ikke gått så lang tid siden forstyrrelsen opphørte og det vil derfor være flere arter som blir funnet langs fylkesveg 2208 enn langs fylkesvegene 26 og 2176.

Da det ble funnet så mange arter, slekter eller familier måtte de deles inn i fem grupper (busker, gress, lyng, trær og urter) i tillegg til lav og mose for å enklere kunne bearbeide resultatet og få frem det generelle bildet.

5.2 Etablering av arter

Vegetasjonsrutene som ligger nærmest vegen (rute 1) langs fylkesveg 2208 skiller seg ut fra de andre rutene langs fylkesveg 2208 i figur 4.1. Dekningsgraden for lyng, busker og lav er høyere i rute 1 enn i rute 2 og 3. Dekningsgraden til urter, gress og mose er lavere enn i rute 2 og 3 i figur 4.1. En av årsakene til dette kan være at kantslåttene var på 6 meter fra kantlinjen på vegen og ut i terrenget, fra vegen ble utbedret og til Innlandet fylkeskommune tok over Statens Vegvesen sitt driftsansvar for fylkesveg 2208. Dette betyr at rute 1 har blitt slått to ganger i året hvert år (Statens vegvesen Region Øst, 2012; Statens vegvesen Region Øst, 2019). En annen årsak kan være at artssammensetningen i rute 1 har blitt påvirket av frø fra bilene som kjører forbi (Taylor et al., 2012). Bilene langs vegen gir også fra seg metaller til omgivelsene, noe som kan gjøre at jorda nært til vegen får en hevet pH sammenlignet med rutene lenger inn i inngrepsområdet. Grøfting langs vegen endrer vanninnholdet i jorda, i områdene nærme vegen. Dette kan påvirke vegetasjonssammensetning (Neher et al., 2013).

Ut ifra kjikvadrattest i tabell 4.4, er rute 1 og 3, rute 1 og 4, samt rute 3 og 4 signifikant forskjellige både når det gjelder artenes dekningsgrad i rutene og gruppenes dekningsgrad i rutene. Samtidig antyder figur 4.1 en artssammensetning som blir mer lik det intakte området fra rute 2 og innover til intaktområde. Årsaken til at rute 3 begynner å ligne litt på rute 4 langs fylkesveg 2208 i figur 4.1, kan være frøspredning og vekst inn i området fra intaktområde og skogen (Karim & Mallik, 2008). Samtidig spiller frøbanken i jorda en rolle for alle rutene, ved at den inneholder arter som var i området før utbygging og disse artene kan spire opp når forholdene ligger til rette for det (Rydgren & Hestmark, 2011).

Rute 4 langs fylkesveg 2208 i figur 4.1 har mange likheter med rutene langs fylkesvegene 26 og 2176 i figur 4.2 og figur 4.3. De fleste gruppene i rute 4 i figur 4.1, og i rutene i figur 4.2 og 4.3 er like, men det er for noen grupper stor variasjon, blant annet for dekningsgraden til trær

og busker. Det er stor forskjell i dekningsgraden til trær mellom vegene i figur 4.1, figur 4.2 og figur 4.3. CCA i figur 4.8 viser også at det er forskjell mellom fylkesvegene 2208, 26 og 2176, men plantene som vokser der har noenlunde like, karakteristiske miljøkrav. Fylkesvegene 26 og 2176, har fått stått urørt lenge, med unntak av grøftarbeid langs fv. 2176 (Olav Øen Johansen, Statens vegvesen, pers. med. (Johansen, 2021)). Det er dermed lett å anta at undersøkte områder langs fylkesvegene 26 og 2176 og intaktområde langs fylkesveg 2208 er på samme stadium i suksesjonen. Samtidig vil 4'er rutene være noe påvirket av endringen av vegetasjonssamfunnet i inngrepsområdet. CCA i figur 4.9 viser at veldig mange av artene langs fylkesveg 2208 har noenlunde like karakteristiske miljøkrav. For noen arter er det jordtype typetall og lystilgang som har en viss betydning.

Det var plantedekke i de aller fleste rutene i inngrepsområdet (fylkesveg 2208). I 13 av de 80 rutene var det områder med bar jord. En av rutene skilte seg ut med 90% bar jord. Det var ingen sammenheng mellom den gjennomsnittlige jorddybden og hvor mye bar jord det var i rutene (figur 4.5). En årsak til bar jord kan være at jorda er blitt pakket for godt sammen da den ble lagt tilbake etter at anleggsarbeidet var over. Dermed blir det vanskelig for plantene å komme seg opp av jorda (Kongsbakk & Skrindo, 2009). Når jorda pakkes sammen, klapper de store porene i jorden sammen og det blir dårlig tilgang på oksygen i jorda for plantene. Plantene får dermed ikke utviklet seg skikkelig og blir mer utsatt for tørke (Børresen, 2004a). Det var en del silt i jorda langs fylkesveg 2208. Dette er en jordart som lett vaskes vekk eller som ved høy vannmetting og kulde, kan gi sammenklappede porer. Som tidligere nevnt gir dette dårlig tilgang på oksygen og vanskelige vekstforhold (Børresen, 2004a; Børresen, 2004b). I Engerdal er det lave normaltemperaturer store deler av året (tabell 2.1) (Meteorologisk institutt & Norsk rikskringkasting, 2021). En annen årsak kan være at entreprenøren gikk tom for toppjord under tilbakelegging og det har derfor blitt noen områder med lite toppjord. Det vil da være undergrunnsjorda som er eksponert. Undergrunnsjorda inneholder lite frø og organisk materiale, dette kan forklare en eventuell manglende plantevekst (Rydgren & Hestmark, 2011). Dette ble ikke undersøkt og det kan derfor ikke slås fast hva som er årsaken til den bare jorda.

Siden artene sprer seg utover 4 enheter på positiv side og 2 enheter på negativ side langs DCA1-aksen i figur 4.7, vil analysen vise at det skjer gradvis utskiftning av artene langs aksen (Borcard et al., 2011, 2018). Det er liten sammenheng mellom de undersøkte miljøvariablene og spredningen av artene i ordinasjonsdiagrammet. Det er derfor andre forhold enn de som er undersøkt, som påvirker dette. Inngrepet som ble gjort, har ført til at de abiotiske faktorene har endret seg og gir mulighet for arter til å vokse opp. Det kan derfor ikke konkluderes med hva som gir artene optimale vekstforhold, for det er ikke blitt undersøkt.

Det var heller ingen sammenheng mellom den gjennomsnittlige jorddybden og hvor mange arter som vokste i rutene (figur 4.4). Skrindo og Pedersen (2004) fant i sine etterundersøkelser av områdene i vegprosjektet Oslofjordforbindelsen, ut at det var en sammenheng mellom mengden organiske materialet i jorda, jordas innhold av kalium og plantedekket (Skrindo & Pedersen, 2004). Skrindo og Pedersen (2004) antyder at det også kan være andre ting med jorda som kan forklare plantenes etableringsevne (Skrindo & Pedersen, 2004). Rydgren og Hestmark (2011) fant ut i sin undersøkelse av jord i boreal skog, at det var strølaget som

inneholdt mest humus, samt frø og sporer som kunne spire. Det ble også funnet frø, sporer og plantedeler i «humus- og bleikjordslaget», men ikke i samme mengden som i strølaget ((Rydgren & Hestmark, 2011), s.121).

5.3 Skjøtsel

Det ble observert høymole i veikanten ved gårdsbrukene og området rundt Nordrevollen bru langs fylkesveg 2208. Dette er en art som lett kan spre seg og er uønsket i landbruket. Den kan bekjempes blant annet gjennom kantslått før den har fått begynt å blomstre (Sjursen, 2020). Voksestedet bør derfor fortsatt slås 2 ganger i året langs fylkesveg 2208.

Det vil være naturlig å fortsette med kantklipp to ganger i året med en klippebredde på 6 meter, slik det ble gjort når Statens vegvesen hadde ansvaret for vedlikehold (Statens vegvesen Region Øst, 2012; Statens vegvesen Region Øst, 2019), da vegetasjon var veldig høy noen steder. Dette gjelder spesielt i områder med høy vegetasjon og åkerugras som f.eks høymole, men det kan vurderes å slå områder med lav og sentvoksende vegetasjon kun en gang i løpet av august (Vegdirektoratet, 2014). Hvis man slår vegkantene og fjerner klippeavfallet etter noen dager, vil man få spredt frø og på sikt vil vegkantene bli mere artsrike. Det kan være en fordel å stille inn klippehøyden, slik at den er minimum 10 cm over bakken, slik at man unngår å miste deler av artsmangfoldet (Norderhaug, 1999). Klippehøyden var maksimalt på 15 cm over bakken da Statens vegvesen hadde driftsansvaret (Vegdirektoratet, 2014).

Hvis inngrepsområdet ikke blir klippet lenger inn enn 6 meter fra vegkanten, vil de små treplantene i inngrepssonen vokse opp til å bli store trær.

6. Konklusjon

Utbedringen av fylkesveg 2208 mellom Engerdalssætra og Sølenstua viser at det er mulig å bruke naturlig revegetering fra stedlige toppmasser som revegeteringsmetode på lengre strekninger. Dette er funnet i andre vegprosjekter i Norge, både i Lofast prosjektet del 2 i Lofoten (Kongsbakk & Skrindo, 2009), Oslofjordforbindelsen i Viken (Skrindo & Pedersen, 2003). Prosjektet Oslofjordforbindelsen foregikk i et kystnært neo-borealt vegetasjonsområde og hadde etablering av et vegetasjonsdekke etter 2 år (Skrindo & Halvorsen, 2008). I et kjølig kystklima i Lofoten ble europaveg 10 bygget i et nordboreal vegetasjonsområde (Kongsbakk & Skrindo, 2009). 2 år etter at europaveg 10 er åpnet skriver Kongsbakk og Skrindo (2009) at vegetasjonen har begynt å etablere seg i området (Kongsbakk & Skrindo, 2009). Nordvest i nabolandet Sverige ble det gjort et revegeteringsforsøk inne i en gammel barskog i nordboreal sone i Västerbotten kommune, hvor vegetasjon ble fjernet i noen ruter, og vegetasjon og humus ble fjernet i andre ruter. Her etablerte vegetasjonen seg ved hjelp av frø og rotutløpere i rutene (Jonsson & Esseen, 1998). I Canada i Terra Nova nasjonalpark brukte de en litt annen metode som minner om naturlig revegetering fra stedlige toppmasser, hvor de fant ut at lavtvoksende planter fra intakt vegetasjon kan spre seg innover i inngrepsområdet. Disse stedegne artene, blant annet einer (*Juniperus communis*), hvitkløver (*Trifolium repens*) og krekling (*Empetrum nigrum*), kan spre seg innover i et område ved hjelp av plantedeler over og under bakken (Karim & Mallik, 2008).

Det er en etablering av stedegne arter, men det kan være vanskelig å si om dette er starten på en sekundær suksesjon. For å kunne fastslå dette burde vegetasjonen vært undersøkt over flere år og ikke bare feltundersøkelse en sommer 6 år etter utbygging. Suksesjon er en langsiktig endring og må derfor sees over tid (Bjerkely, 2011).

Naturlig revegetering fra stedlige toppmasser har fungert i flere områder med ulikt klima i Norge og vil derfor kunne brukes andre steder hvor man ønsker at stedegen vegetasjon skal komme tilbake etter et inngrep. Dette er ikke en metode som bør brukes i områder med mye fremmede arter f.eks. hagelupin (*Lupinus polyphyllus*), som fortrenger de stedegne artene, da frøene fra disse artene vil bli værende i toppmassene etter at plantene er fjernet eller døde (Fløistad & Kaczmarek-Derda, 2021). Naturlig revegetering er en egnet metode framfor andre revegeteringsmetoder (som nevnt innledningsvis), siden det ikke krever like mye penger og arbeidsinnsats for å få til et godt resultat (Skrindo & Pedersen, 2004).

7. Litteraturliste

- Artsdatabanken. (2016). Bioklimatisk utbredelse. I: *Artsdatabanken*. Tilgjengelig fra: https://www.artsdatabanken.no/Pages/205795/Bioklimatisk_utbredelse?Key=1435226532 (lest 15.11.2020).
- Begon, M., Townsend, C. R. & Harper, J. L. (2012). *Ecology - From individuals to ecosystems*. I, s. 479. Victoria, Australia: Blackwell Publishing
- Bjerkely, H. J. (2011). Norske naturtyper - økologi og mangfold. I, s. 90 - 91. Oslo: Universitetsforlaget.
- Borcard, D., Gillet, F. & Legendre, P. (2011, 2018). *Numerical Ecology with R*. I, s. 182-183, 258. Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG.
- Børresen, T. (2004a). Energioverføring Maskin - Jord, Jordpakking. I: Børresen, T. (red.) *Jordarbeiding - Kompendium for JORD220*, s. 68 - 72, 74 - 75, 77. Ås-NLH: Landbruksbokhandelen.
- Børresen, T. (2004b). Jordas bruksegenskaper. I: Børresen, T. (red.) *Jordarbeiding - Kompendium for JORD220*, s. 12 - 13. Ås - NLH: Landbruksbokhandelen.
- Det kongelige klima- og miljødepartement. (2015). Meld. St. 14 (2015-2016) Melding til Stortinget: Natur for livet - Norsk handlingsplan for naturmangfold. 21. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-14-20152016/id2468099/sec1?q=nydyrking> (lest 18.07.2021).
- Fløistad, I. S. & Kaczmarek-Derda, W. (2021). Hagelupin. I: *NIBIO*. Tilgjengelig fra: <https://www.plantevernleksikonet.no/l/oppslag/1624/> (lest 06.08.2021).
- FN-Sambandet. (2021). *Konvensjon om biologisk mangfold*. fn.no: FN-sambandet. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/om-fn/avtaler/miljoe-og-klima/konvensjon-om-biologisk-mangfold> (lest 19.07.2021).
- Hagen, D. & Skrindo, A. B. (2010). *Håndbok i økologisk restaurering - Forebygging og rehabilitering av naturskader på vegetasjon og terreng*. Trondheim: Forsvarsbygg. Tilgjengelig fra: <https://www.forsvarsbygg.no/globalassets/vi-tar-vare-pa-miljoet/handbok-i-okologisk-restaurering.pdf> (lest 11.12.2019).
- Haug, J. (2012). *Ytre miljøplan Prosjekt/kontrakt nr: Fv. 653 Engerdalssetra-Sølentua Hp01 km 0-11, 8/2011173925*: Statens vegvesen.
- Heggenes, J. & Dramstad, W. (2003). Landskapsøkologi arealplanleggerens økologi? *Plan*, 35 (5): 50-55. Tilgjengelig fra: https://www.idunn.no/plan/2003/05/landskapsokologi_arealplanleggerens_okologi (lest 09.05.2021).
- Holtz, Y. (2021). *An overview of color names in R*. r-graph-gallery.com: Yan Holtz. Tilgjengelig fra: <https://www.r-graph-gallery.com/42-colors-names.html> (lest 05.05.2021).
- Hovd, H. (2004). Kantsonenes betydning i kulturlandskapet. *Naturen*, 128 (5): 281-288. Tilgjengelig fra: <https://www.idunn.no/natur/2004/05> (lest 09.05.2021).
- Institutt for biovitenskap, U. (2011). *Vegetasjonsanalyse*. uio.no - plantefysiologisk leksikon: Universitetet i Oslo - Det matematisk - naturvitenskapelige fakultet - Instituttet for biovitenskap. Tilgjengelig fra: <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/v/vegetasjonsanalyse.html> (lest 05.05.2021).
- Johansen, O. Ø. (2021). *Drift fylkesvegene 2208, 26 og 2176*. epost, Statens Vegvesen, Drift og vedlikehold øst (15.06.2021 - 21.06.2021).
- Jonsson, B. G. & Esseen, P.-A. (1998). Plant Colonisation in Small Forest-Floor Patches: Importance of Plant Group and Disturbance Traits. *Ecography*, 21 (5): 518-526. Tilgjengelig fra: <http://www.jstor.org/stable/3682888> (lest 05.08.2021).
- Karim, M. N. & Mallik, A. U. (2008). Roadside revegetation by native plants. *Ecological engineering*, 32 (3): 222-237. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925857407002108?via%3Dihub>. doi: 10.1016/j.ecoleng.2007.11.003 (lest 09.05.2021).

- Kartverket (Norges Geografiske Oppmåling). (2021a). Engerdalssætra. I: *Kartverket (Norges Geografiske Oppmåling)*. Tilgjengelig fra: <https://norgeskart.no/#!?project=norgeskart&layers=1002&zoom=13&lat=6857009.88&lon=337564.24&markerLat=6857009.882194128&markerLon=337564.2394346299&p=searchOptionsPanel&sok=engerdalss%C3%A6> (lest 06.08.2021).
- Kartverket (Norges Geografiske Oppmåling). (2021b). Norgeskart. I: *Kartverket*. Tilgjengelig fra: <https://norgeskart.no/#!?project=norgeskart&layers=1002&zoom=3&lat=7197864.00&lon=96722.00>.
- Kartverket (Norges Geografiske Oppmåling). (2021c). Sølénstua. I: *Kartverket (Norges Geografiske Oppmåling)*. Tilgjengelig fra: <https://norgeskart.no/#!?project=norgeskart&layers=1002&zoom=13&lat=6860295.48&lon=327984.77&sok=s%C3%B8lenstua&markerLat=6860295.475268296&markerLon=327984.7661690513&p=searchOptionsPanel> (lest 06.08.2021).
- Kartverket (Norges Geografiske Oppmåling). (2021d). Vestveien - Engerdal. I: *Kartverket (Norges Geografiske Oppmåling)*. Tilgjengelig fra: <https://norgeskart.no/#!?project=norgeskart&layers=1002&zoom=11&lat=6859555.53&lon=333880.55&markerLat=6859911.217677579&markerLon=332894.13632158644&p=searchOptionsPanel&sok=Vestveien>.
- Klomstad, P. M. (2019). *Fylkesveg 653 Engerdal*. epost: Sivilingeniør Statens vegvesen (5.08.2019).
- Klomstad, P. M. (2021). *Drift og utbedring fylkesveg 2208, 26 og 2176*. epost: Sivilingeniør Statens vegvesen (23.03).
- Kongsbakk, E. & Skringo, A. B. (2009). E10 Lofotens fastlandsforbindelse Landskapstilpasning og naturlig revegetering fra stedlige toppmasser. I: *UTB - rapport/ Vegdirektoratet; 2009/12, s. 8, 58 - 59, 69*. Oslo: Statens Vegvesen, Vegdirektoratet Utbyggingsavdelingen. Tilgjengelig fra: <https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/handle/11250/193240> (lest 17.07.2021).
- Lid, J. & Lid, D. T. (2013). *Norsk flora*. 7. utgåva, 4 opplag utg. Oslo: Det Norske Samlaget.
- Løvås, G. G. (2015). Statistikk for universiteter og høyskoler. I: b. 2, s. 357 - 359, 539 av 542. Oslo: Universitetsforlaget.
- Meteorologisk institutt & Norsk rikskringkasting. (2021). Drevsjø - Engerdal (Innlandet), Historikk, Siste 13 måneder. I: *Meteorologisk institutt og NRK*. Tilgjengelig fra: <https://www.yr.no/nb/historikk/tabell/5-700/Norge/Innlandet/Engerdal/Drevsj%C3%B8?q=siste-13-m%C3%A5neder> (lest 04.08.2021).
- Miljødirektoratet. (2021a). *Inngrepsfrie naturområder*. miljødirektoratet.no, : Miljødirektoratet. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/naturkartlegging/Inngrepsfrie-naturomrader/> (lest 22.07.21).
- Miljødirektoratet. (2021b). *Restaurering av natur*. miljødirektoratet.no: Miljødirektoratet. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/arter-naturtyper/restaurering-av-natur/> (lest 17.07.21).
- Mossberg, B. & Stenberg, L. (2010). *Gyldendals nordiske Fel flora*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Mossberg, B. & Stenberg, L. (2014). *Gyldendals store nordiske Flora*. Revidert og utvidet utgave, 2. opplag utg. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Myhre, T. & Olerud, K. (2019). Konvensjonen om biologisk mangfold. I: *Store norske leksikon*. Tilgjengelig fra: https://snl.no/Konvensjonen_om_biologisk_mangfold (lest 19.07.2021).
- Mæhlum, L. (2020). *Innlandet*. Store norske leksikon snl.no. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/Innlandet> (lest 11.09).
- Naturvernforbundet, Sabima, WWF Verdens naturfond & Forum for utvikling og miljø. (2020). Naturens tilstand 2020: Vurdering av Norges innsats for å nå verdens naturmål. 24. Tilgjengelig fra: <https://www.wwf.no/assets/attachments/Naturens-tilstand-2020-web.pdf> (lest 18.07.2021).
- Neher, D. A., Asmussen, D. & Lovell, S. T. (2013). Roads in northern hardwood forests affect adjacent plant communities and soil chemistry in proportion to the maintained roadside area. *Sci*

- Total Environ, 449: 320-327. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969713001174?via%3Dihub>. doi: 10.1016/j.scitotenv.2013.01.062 (lest 09.05.2021).
- Norderhaug, A. (1999). Skjøtselsboka forr kulturlandskap og gamle norske kulturmarker. I, s. s. 144 - 145 og 178 av 251. Bergen: Fagbokforlaget.
- Norges geologiske undersøkelse. (2020a). Bergartsflate 1:50 000. I: *Norges Geologiske Undersøkelser*. Tilgjengelig fra: <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/> (lest 07.10.2020).
- Norges geologiske undersøkelse. (2020b). Bergflate 1:50 000 - Bergartsbeskrivelse: Kalksandstein. I: *Norges geologiske undersøkelse*. Tilgjengelig fra: http://geo.ngu.no/mapserver/BerggrunnN50WMS2?VERSION=1.3.0&EXCEPTIONS=xml&REQUEST=GetFeatureInfo&SERVICE=WMS&CRS=EPSG%3A25833&FORMAT=image%2Fpng&TRANSPARENT=TRUE&BGCOLOR=0xffff&STYLES=default%2C&LAYERS=Bergart+flate+N50%2CBergart+grense+N50&SRS=EPSG%3A32633&BBOX=333208.539185%2C6856629.846938%2C340022.109876%2C6860981.497611&X=413&Y=274&INFO_FORMAT=text%2Fhtml&QUERY_LAYERS=Bergart+flate+N50%2CBergart+grense+N50&WIDTH=905&HEIGHT=578&FEATURE_COUNT=50. (lest 21.09.2020).
- Norges geologiske undersøkelse. (2020c). Geologien i min kommune - kart: Berggrunn N250 (M1: 250 000). I: *Norges geologiske undersøkelse*. Tilgjengelig fra: <http://geo.ngu.no/kart/minkommune/> (lest 07.10.2020).
- Norges geologiske undersøkelse. (2020d). Morenemateriale - Løsmasser- Nasjonal løsmassedatabase. I: *Norges geologiske undersøkelse*. Tilgjengelig fra: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (lest 16.09.2020).
- NORKART AS/ Geovekst og Stor-Elvdal. Åmot. Trysil og Engerdal/ NASA. Meti. (2021). SÅTE Kart - Kommune kart. I: *NORKART*. Tilgjengelig fra: <https://kommunekart.com/klient/sate/satekart> (lest 07.08.2021).
- Norsk institutt for naturforskning & Miljødirektoratet. (2019). *Faktaark M-1554: Naturen som klimaløsning*. nina.no, Miljødirektoratet Trondheim. Tilgjengelig fra: <https://brage.nina.no/nina-xmlui/bitstream/handle/11250/2603127/FremstadNaturenklima2019.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.
- Oksanen, J. (2020). Vegan: an itroduction to ordination. Tilgjengelig fra: <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vignettes/intro-vegan.pdf> (lest 28.04.2021).
- Plue, J., Verheyen, K., Calster, H. V., Marage, D., Thompson, K., Kalamees, R., Jankowska-Blaszczuk, M., Bossuyt, B. & Hermy, M. (2010). Seed banks of temperate deciduous forests during secondary succession. *Journal of vegetation science*, 21 (5): 965-978. Tilgjengelig fra: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1654-1103.2010.01203.x>. doi: 10.1111/j.1654-1103.2010.01203.x (lest 09.05.21).
- R Core Team. (2018). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Tilgjengelig fra: <https://www.R-project.org/>.
- Rydgren, K. & Hestmark, G. (2011). The soil propagule bank in a boreal old-growth spruce forest: Changes with depth and relationship to aboveground vegetation. *Canadian Journal of Botany*, 75: 121-128. Tilgjengelig fra: https://www.researchgate.net/profile/Knut-Rydgren/publication/237166012_The_soil_propagule_bank_in_a_boreal_old-growth_spruce_forest_Changes_with_depth_and_relationship_to_aboveground_vegetation/links/0deec526a72a1f1d0b000000/The-soil-propagule-bank-in-a-boreal-old-growth-spruce-forest-Changes-with-depth-and-relationship-to-aboveground-vegetation.pdf. doi: 10.1139/b97-014 (lest 26.07.2021).
- Sjursen, H. (2020). Høymole. I: *NIBIO*. Tilgjengelig fra: <https://www.plantevernleksikonet.no/l/oppslag/493/> (lest 06.08.2021).
- Skrindo, A. & Pedersen, P. A. (2003). Naturlig revegetering Vegetasjonsetablering langs rv 23 Oslofjordforbindelsen. I: *UTB - rapport 2003/09*. Oslo: Statens vegvesen, Norges Landbrukshøgskole, Utbyggingsavdelingen - Vegdirektoratet,.

- Skrindo, A. B. & Pedersen, P. A. (2004). Natural revegetation of indigenous roadside vegetation by propagules from topsoil. *Urban forestry & urban greening*, 3 (1): 29-37. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866704000032?via%3Dihub>. doi: 10.1016/j.ufug.2004.04.002 (lest 03.06.2021).
- Skrindo, A. B. & Halvorsen, R. (2008). Natural revegetation on forest topsoil and subsoil along roadsides in boreal forest. *Applied vegetation science*, 11 (4): 483-490. Tilgjengelig fra: <https://bioone.org/journals/applied-vegetation-science/volume-11/issue-4/2008-7-18552/Natural%20revegetation%20on%20forest%20topsoil%20and%20subsoil%20along%20roadsides%20in%20boreal%20forest/10.3170/2008-7-18552.full>. doi: 10.3170/2008-7-18552 (lest 03.06.2021).
- Statens kartverk. (2021). Topografisk norgeskart. I: *Statens kartverk*. Tilgjengelig fra: <http://openwms.statkart.no/skwms1/wms.topo4> (lest 26.06.2021).
- Statens vegvesen. (2012). *FV653 HP01 Sjølenstua x217 - Engerdalssætra x26, Sjølenstua Engerdalssetra Marksikringsplan, Byggeplan*. Statens vegvesen: Region Øst: Statens vegvesen.
- Statens vegvesen Region Øst. (2012). *Statens vegvesen Region Øst, Kontraksnavn 0403 RenEngTry 2013-2018, D Beskrivende del, D1 Beskrivelse, Hovedprosess 7: Vegutstyr og miljøtiltak*. Region Øst: Statens vegvesen Region Øst.
- Statens vegvesen Region Øst. (2019). *0403 RenEngTry 2019-2020, D Beskrivende del, D1 Beskrivelse, Hovedprosess 7: Vegutstyr og miljøtiltak*. Region Øst: Statens vegvesen Region Øst.
- Statistical tools for high-throughput data analysis. (2021). *R plot pch symbols: The different point shapes available in R*. sthda.com: STHDA - Statistical tools for high-throughput data analysis. Tilgjengelig fra: <http://www.sthda.com/english/wiki/r-plot-pch-symbols-the-different-point-shapes-available-in-r> (lest 05.05.2021).
- Sundig, P. & Hassel, K. (2018). Moser. I: *Store norske leksikon*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/moser> (lest 16.08.2021).
- Svendsen, T. O. (2020). Engerdal. I: *Store norske leksikon*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/Engerdal> (lest 17.09.2020).
- Tajet, H. T. T. (2021). *Normalår*. pers. med.: Dagens klimavakt Meteorologisk institutt (05.08.2021).
- Taylor, K., Brummer, T., Taper, M. L., Wing, A. & Rew, L. J. (2012). Human-mediated long-distance dispersal: an empirical evaluation of seed dispersal by vehicles. *Diversity & distributions*, 18 (9/10): 942-951. Tilgjengelig fra: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1472-4642.2012.00926.x>. doi: 10.1111/j.1472-4642.2012.00926.x (lest 09.05.2021).
- Thorolfsson, S. T. (2013). VA-systemenes oppbygging, elementer og funksjoner - Med eksempler fra Trondheim. I: Brattebø, H. (red.) *Kompendium TVM4101 BM2 Vann- og miljøteknikk*, s. 8-11. Trondheim: NTNU, Fakultetet for ingeniørvitenskap og teknologi, Institutt for vann- og miljøteknikk.
- Universitetet i Oslo. (2014). *Feltkurskompendium Biologisk mangfold Terrestrisk biologi*. Feltkurskompendium BIO12004A + B Biologisk mangfold Terrestrisk biologi. Blindern: Universitet i Oslo. Tilgjengelig fra: https://www.finse.uio.no/courses/biology/bio1200-biodiversity/ressurser/bio1200_terrestrisk_biologi_2014.pdf (lest 06.08.2021).
- Vegdirektoratet. (2014). Håndbok R610 Standard for drift og vedlikehold av riksveger. I, s. s. 103 og 104 av 154. www.vegvesen.no: Vegdirektoratet,. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/siteassets/content/vedlegg/handboker/hb-r610.pdf>.
- Vegdirektoratet. (2016). Håndbok V271 Vegetasjon i veg- og gatemiljø. I, s. 43, 45 og 46 av 68. [vegvesen.no](http://www.vegvesen.no): Vegdirektoratet, Statens vegvesen. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/siteassets/content/vedlegg/handboker/hb-v271.pdf>.
- Vinje, H. (2021). *Universitetslektor/ Veileder innen biostatistikk*. Teamsmøter, epost, Fakultetet for kjemi, bioteknologi og matvitenskap/ Skrivesenteret NMBU: NMBU (mars - juni 2021).
- Zeleny, D. (2021). *Analysis of community ecology data in R, Section: Ordination analysis*. davidzeleny.net: David zeleny. Tilgjengelig fra: https://www.davidzeleny.net/anadatar/doku.php/en:expl_var (lest 11.08.2021).

Aarønæs, M. (2021). *Aichimålene*. sabima.no: Sabima. Tilgjengelig fra: <https://www.sabima.no/aichimålene/> (lest 19.07.2021).

Vedlegg

Vedlegg 1: Fylkesveg 2208

Tabell v.1: Viser en oversikt over de artene og familie som ble funnet langs fv. 2208. Tabellen viser også hvor mange ruter en art eller familie ble funnet i og summen av den totale prosentvise dekkningen de hadde for alle rutene de ble funnet i. Ut ifra disse dataene er artene blitt rangert i forhold til hverandre. Slik at arten eller familien som er funnet i flest antall ruter blir rangert høyest i Ranging antall ruter. Arten eller familien med størst prosent dekning, blir rangert høyest og så videre. Tabellen viser også en oversikt over hvordan artene eller familier er blitt gruppert. Denne grupperingen er brukt i figur 4.1 av diagrammer med oversikt over transektene.

Ranging	Norsk navn	Latinsk navn	Gruppe	Antall ruter	Sum dekning / Antall ruter
1	Mose	<i>Bryophyte</i>	Mose	72	69
2	Røsslyng	<i>Calluna vulgaris</i>	Lyng	46	26.9
3	Tyttebær	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Lyng	39	10.7
4	Sølvbunke	<i>Deschampsia cespitosa ssp. cespitosa</i>	Gress	31	47
5	Ryllik	<i>Achilla millefolium ssp. millefolium</i>	Urter	26	18.04
6	Geitrams	<i>Chamerion angustifolium</i>	Urter	25	5.9
6	Skogstjerne	<i>Trientalis europaea</i>	Urter	25	8.3
6	Smyle	<i>Avenella flexuosa ssp. flexuosa</i>	Gress	25	20.1
9	Lav		Lav	24	31.3
10	Blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Lyng	22	7.4
11	Furu	<i>Pinus sylvestris var. sylvestris</i>	Trær/ Busker	21	25.8
12	Engsoleie	<i>Ranunculus acris ssp. acris</i>	Urter	20	5.6
12	Skogstorkenebb	<i>Geranium sylvaticum</i>	Urter	20	7.5
14	Engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>	Gress	18	31.8
15	Føllblom	<i>Leontodon autumnalis var. autumnalis</i>	Urter	16	5.1
15	Rødkløver	<i>Trifolium pratense</i>	Urter	16	12.5
15	Frytlesp.	<i>Luzula sp.</i>	Gress	16	3.8
18	Dunbjørk/Bjørk	<i>Betula pubescens ssp. pubescens</i>	Trær/ Busker	13	13.8
18	Blokkebær	<i>Vaccinium uliginosum ssp. uliginosum</i>	Lyng	13	9.9
20	Krekling	<i>Empetrum nigrum</i>	Lyng	12	12.4
20	Grønnvier	<i>Salix phylicifolia</i>	Busker	12	2.3
20	Hvitkløver	<i>Trifolium repens</i>	Urter	12	17.1
20	Marikåpe Sp.	<i>Alchemilla sp.</i>	Urter	12	1.9
20	Småmarimjelle	<i>Melampyrum sylvaticum</i>	Urter	12	2.04
25	Enghumleblom	<i>Geum rivale var. rivale</i>	Urter	11	1.5
25	Småengkall	<i>Rhinanthus minor ssp. minor</i>	Urter	11	4
27	Sølvvier	<i>Salix glauca ssp. glauca</i>	Busker	9	8.9
28	Stormarimjelle	<i>Melampyrum pratense</i>	Urter	8	1.5

28	Løvetann Sp.	<i>Taraxacum sp.</i>	Urter	8	2.3
30	Einer	<i>Juniperus communis ssp. communis</i>	Busker	7	3.3
30	Setergråurt	<i>Omalotheca norvegica</i>	Urter	7	1.1
32	Jåblom	<i>Parnassia palustris</i>	Urter	6	1.3
32	Dvergbjørk	<i>Betula nana</i>	Busker	6	6.9
32	Harerug	<i>Bistorta vivipara</i>	Urter	6	1
32	Gullris	<i>Solidago virgaurea ssp. virgaurea</i>	Urter	6	3.5
32	Mjødurt	<i>Filipendula ulmaria</i>	Urter	6	6.7
32	Skogsnelle	<i>Equisetum sylvaticum</i>	Urter	6	13.08
38	Gulaks	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gress	5	6.6
38	Tepperot	<i>Potentilla erecta</i>	Urter	5	6.2
38	Slåttestarr	<i>Carex nigra var. nigra</i>	Gress	5	1.6
41	Arve Sp.	<i>Caryophyllaceae sp.</i>	Urter	4	2.3
41	Gulstarr	<i>Carex flava</i>	Gress	4	2.5
41	Engsyre	<i>Rumex acetosa ssp. acetosa</i>	Urter	4	2.3
41	Fiol Sp.	<i>Viola sp.</i>	Urter	4	2
41	Fjellfrøstjerne	<i>Thalictrum alpinum</i>	Urter	4	26.5
41	Trådsiv	<i>Juncus filiformis</i>	Gress	4	6.3
41	Tunsmåarve	<i>Sagina procumbens</i>	Urter	4	26.5
48	Gjøksyre	<i>Oxalis acetosella</i>	Urter	3	4
48	Hestehov	<i>Tussilago farfara</i>	Urter	3	2
48	Hvitbladtistel	<i>Carduus heterophyllum</i>	Urter	3	9
48	Hvitlyng	<i>Andromeda polifolia</i>	Lyng	3	5.3
48	Småsyre	<i>Rumex acetosella ssp acetosella</i>	Urter	3	1
48	Svingel Sp.	<i>Festuca sp.</i>	Gress	3	2.3
48	Åkersnelle	<i>Equisetum arvense ssp. arvense</i>	Urter	3	27.3
55	Fjelltistel	<i>Saussurea alpina</i>	Urter	2	26
55	Engkall Sp.	<i>Rhinanthus sp.</i>	Urter	2	1.5
55	Fugleteig	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Urter	2	12.5
55	Myrsnelle	<i>Equisetum palustre</i>	Urter	2	1.5
55	Orkide Sp.	<i>Orchidaceae sp.</i>	Urter	2	2
55	Linnea	<i>Linnaea borealis</i>	Urter	2	3
55	Setermjølke	<i>Epilobium hornemannii</i>	Urter	2	1
55	Seterstarr	<i>Carex brunnescens var. brunnescens</i>	Gress	2	25.5
55	Stavklokke	<i>Campanula cervicaria</i>	Urter	2	2
55	Storengkall	<i>Rhinanthus angustifolia ssp. grandiflorus</i>	Urter	2	1
55	Jonsokblom Sp.	<i>Silene sp.</i>	Urter	2	1
55	Kattefot	<i>Antennaria dioica</i>	Urter	2	5.5
55	Teiebær	<i>Rubus saxatilis</i>	Urter	2	1.5
55	Tettegras	<i>Pinguicula vulgaris</i>	Urter	2	1
69	Beitesvever	<i>Pilosella seksjon Vulgata</i>	Urter	1	1
69	Blåtopp/ Engsvingel	<i>Molinia caerulea/Schedonorus pratensis</i>	Gress	1	2
69	Dvergjamne	<i>Selaginella selaginoides</i>	Urter	1	1

69	Engrapp	<i>Poa pratensis ssp. pratensis</i>	Gress	1	75
69	Engreverumpe	<i>Alopecurus pratensis ssp. pratensis</i>	Gress	1	1
69	Engsnelle	<i>Equisetum pratense</i>	Urter	1	10
69	Fjelltimotei	<i>Phleum alpinum</i>	Gress	1	1
69	Fjelløyentrøst	<i>Euphrasia wettsteinii var. wettsteinii</i>	Urter	1	1
69	Gran	<i>Picea abies ssp. abies</i>	Trær	1	100
69	Smalsyre	<i>Rumex acetosella ssp. tenuifolius</i>	Urter	1	1
69	Slirestarr	<i>Carex vaginata</i>	Gress	1	25
69	Småarve sp.	<i>Sagina sp.</i>	Urter	1	1
69	Småklengemaure	<i>Galium spurium ssp. vaillantii</i>	Urter	1	1
69	Starr sp.	<i>Carex sp.</i>	Gress	1	1
69	Stormaure	<i>Galium mollugo ssp. erectum</i>	Urter	1	12.5
69	Tranebær	<i>Oxycoccus palustris</i>	Lyng	1	75
69	Vanlig arve	<i>Cerastium fontanum ssp. vulgare</i>	Urter	1	1
69	Vendelrot	<i>Valeriana sambucifolia ssp. procurrens</i>	Urter	1	1
69	Klengemaure	<i>Galium aparine</i>	Urter	1	1
69	Krattmjølke	<i>Epilobium montanum</i>	Urter	1	1
69	Maure Sp.	<i>Galium sp.</i>	Urter	1	1
69	Molte	<i>Rubus chamaemorus</i>	Urter	1	1
69	Myrfiol	<i>Viola palustris</i>	Urter	1	1

Vedlegg 2: Fylkesveg 26

Tabell v.2: Viser en oversikt over de artene og familie som ble funnet langs fv. 26. Tabellen viser også hvor mange ruter en art eller familie ble funnet i og summen av den totale prosentvise dekingen de hadde for alle rutene de ble funnet i. Ut ifra disse dataene er artene blitt rangert i forhold til hverandre. Slik at arten eller familien som er funnet i flest antall ruter blir rangert høyest i Rangering antall ruter. Arten eller familien med størst prosent deking, blir rangert høyest og så videre. Tabellen viser også en oversikt over hvordan artene eller familier er blitt gruppert. Denne grupperingen er brukt i figur 4.2 av diagrammer med oversikt over transektene

Rangering	Norsk navn	Latinsk navn	Gruppe	Antall ruter	Sum deking/ Antall ruter
1	Mose	<i>Bryophyte</i>	Mose	16	84.2
2	Blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Lyng	15	14.6
3	Tyttebær	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Lyng	13	10.7
4	Røsslyng	<i>Calluna vulgaris</i>	Lyng	11	14.8
5	Krekling	<i>Empetrum nigrum</i>	Lyng	10	28.2
6	Smyle	<i>Avenella flexuosa ssp. flexuosa</i>	Gress	9	1.6
7	Furu	<i>Pinus sylvestris var. sylvestris</i>	Trær/ Busker	7	65.3
7	Blokkebær	<i>Vaccinium uliginosum ssp. uliginosum</i>	Lyng	7	12.4
9	Lav		Lav	6	39.7
9	Dunbjørk	<i>Betula pubescens ssp. pubescens</i>	Trær/ Busker	6	20
11	Stormarimjelle	<i>Melampyrum pratense</i>	Urter	5	2.2
12	Molte	<i>Rubus chamaemorus</i>	Urter	4	13.5
13	Gran	<i>Picea abies ssp. abies</i>	Trær/ Busker	3	51.7
13	Småmarimjelle	<i>Melampyrum sylvaticum</i>	Urter	2	1.5
15	Frytle Sp.	<i>Luzula sp.</i>	Gress	2	1
15	Sølvbunke	<i>Deschampsia cespitosa ssp. cespitosa</i>	Gress	1	50
15	Dvergbjørk	<i>Betula nana</i>	Busker	1	5
15	Engsnelle	<i>Equisetum pratense</i>	Gress	1	5
15	Geitrams	<i>Chamerion angustifolium</i>	Urter	1	5
15	Skogstjerne	<i>Trientalis europaea</i>	Urter	1	3
15	Hvitlyng	<i>Andromeda polifolia</i>	Lyng	1	1

Vedlegg 3: Fylkesveg 2176

Tabell v.3: Viser en oversikt over de artene og familie som ble funnet langs fv. 2176. Tabellen viser også hvor mange ruter en art eller familie ble funnet i og summen av den totale prosentvise dekingen de hadde for alle rutene de ble funnet i. Ut ifra disse dataene er artene blitt rangert i forhold til hverandre. Slik at arten eller familien som er funnet i flest antall ruter blir rangert høyest i Rangering antall ruter. Arten eller familien med størst prosent deking, blir rangert høyest og så videre. Tabellen viser også en oversikt over hvordan artene eller familier er blitt gruppert. Denne grupperingen er brukt i figur 4.3 av diagrammer med oversikt over transektene

Rangering	Norsk navn	Latinsk navn	Gruppe	Antall ruter	Sum deking/ Antall ruter
1	Røsslyng	<i>Calluna vulgaris</i>	Lyng	16	56.6
2	Mose	<i>Bryophyte</i>	Mose	15	64.63
2	Tyttebær	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Lyng	15	4.7
4	Lav		Lav	14	35.71
5	Blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Lyng	12	8
6	Furu	<i>Pinus sylvestris var. sylvestris</i>	Trær/ Busker	9	2.72
7	Krekling	<i>Empetrum nigrum</i>	Lyng	4	3.5
8	Engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>	Gress	2	2
9	Smyle	<i>Avenella flexuosa ssp. flexuosa</i>	Gress	1	3
9	Ryllik	<i>Achilla millefolium ssp. millefolium</i>	Urter	1	2
9	Geitrams	<i>Chamerion angustifolium</i>	Urter	1	1
9	Grønnvier	<i>Salix phylicifolia</i>	Busker	1	1
9	Hvitkløver	<i>Trifolium repens</i>	Urter	1	1



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway