



Høgskulen  
på Vestlandet

# BACHELOROPPGAVE

## Restaurering av slåtteenger på Kaupanger: Betydningen av referansevalg

Restoration of hay meadows at Kaupanger:  
The impact of reference choices

**Regine Eliassen (415) og Elise Øyjordet (409)**

Landskapsplanlegging med landskapsarkitektur  
Fakultet for ingeniør- og naturvitenskap  
Veiledere: Inger Auestad og Knut Rydgren  
Innleveringsdato: 03.06.2022

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle

kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.



**Restaurering av slåtteenger på Kaupanger:  
Betydningen av referansevalg**

Regine Eliassen og Elise Øyjordet

## Sammendrag

Naturen gjennomgår stadig større endringer som fører til tap av viktig biologisk mangfold. Økologisk restaurering er et virkemiddel som kan reversere utviklingen og sikre viktige naturtyper og økosystemer for fremtiden. For å verifisere at restaureringen går i riktig retning, trenger forvaltningen mer kunnskap om gode metoder for overvåking. Bruk og valg av referanser fremstår som et nøkkelkonsept innen restaureringsøkologi, men mangler en praktisk tilnærming.

Som del av et fredet kulturlandskap, har et nyetablert overvåkingsopplegg ved Kaupanger Hovedgård i Sogndal kommune satt seg mål om å restaurere tre slåtteeenger til viktige forekomster av denne utvalgte naturtypen. Vi har undersøkt hvorvidt to nærliggende referanseenger kan fungere som forbilder for restaureringsengene i Fjøsbakken, og gi grunnlag for å evaluere tilstand og restaureringssuksess. Gjennom analyser av likheter og forskjeller mellom indikatorer som økologiske forhold, artssammensetning og artsantall, har vi vurdert om referanseengene Lauvhaug i Sogndalsdalen og Vollane på Sogn Folkemuseum kan brukes som referanser i restaureringsprosjektet.

Ordinasjonen viste at restaureringsengene i Fjøsbakken var mest lik referanseengen Lauvhaug, både miljø- og vegetasjonsmessig. Dette til tross for at referanseengen Vollane er nærmere geografisk. Likevel, vil både Lauvhaug og Vollane fungere som referanser for restaureringsengene i Fjøsbakken, siden begge to er gode eksempler på regionalt viktige forekomster av slåtteeeng.

Bruk av artsantall som indikator er upresis alene, og samsvarer i liten grad med restaureringssuksess.

Vi anbefaler å gjenta registreringene om 5-10 år for å følge utviklingen over tid. Videre kan høypålegging være et tiltak for å øke sjansene for en vellykket restaurering.

## Abstract

Loss of biodiversity is a consequence of the inflicted changes in the natural surroundings. Ecological restoration, used as a tool, can combat the decline in biodiversity and ensure that important species and ecological systems are still around in the future. Management requires proper methodological tools and knowledge to ensure that the restoration is on track. Choosing, and using references appears to be a key concept in ecological restoration, although lacking practical approach.

Due to being a part of a protected cultural landscape, three hay meadows at Kaupanger Hovedgård in Sogndal are being restored with a goal of achieving a greater standard of importance for this kind of ecological system. We have investigated if two nearby hay meadows can be used as reference for the restored hay meadows, Fjøsbakken, and provide insight on current restoration status and level of success. Using ecological properties such as ecological conditions, number of species and their composition, in analyses of the differences and similarities of the meadows, we have studied the aptness of the hay meadows at Lauvhaug in Sogndalsdalen and Vollane at Sogn Folkemuseum as references.

Ordination indicated that the restoration meadows at Fjøsbakken was most alike Lauvhaug, both ecological- and vegetational-wise, despite being closer geographically to Vollane. Due to being great examples of regional hay meadows, both Lauvhaug and Vollane will function as references for the restoration meadows at Fjøsbakken.

The use of number-of-species as sole ecological indicator is shown to give inaccurate results and does not correlate to restorational success.

We recommend repeating the survey after five to ten years to track the progress. Furthermore, the use of hay transfer could be used to increase the chance of success.

## Forord

Dette er vår avsluttende bacheloroppgave etter tre lærerike år på studiet Landskapsplanlegging med landskapsarkitektur ved Høgskulen på Vestlandet, avdeling Sogndal. Oppgaven teller 20 studiepoeng. Vår interesse for floristikk og økologi motiverte oss til å velge en oppgave om økologisk restaurering av kulturlandskap. Arbeidet har gitt oss en dypere forståelse av viktige faktorer som er avgjørende for god forvaltning av slåtteeeng i Norge i dag.

Vi vil takke våre dyktige veiledere Inger Auestad og Knut Rydgren for fremragende veiledning med raske tilbakemeldinger, hjelp til artsbestemmelse og et smittende engasjement under hele prosessen. Spesielt takk til Knut Rydgren for avgjørende hjelp med statistiske analyser.

En stor takk rettes også til Christoffer Knagenhjelm for lov til å gjennomføre feltarbeid i de restaurerte Fjøsbakken-engene ved Kaupanger Hovedgård, samt utlån av lokale. Marit Hjørnevik Nesse og Marie Pettersson ved Sogn Folkemuseum for tillatelse til å gjennomføre feltarbeid i flotte forekomster av slåtteeeng på Lauvhaug og Vollane. Jan Wesenberg for hjelp til artsbestemmelse, og Liv Norunn Hamre for tilgang på innsamlet datamateriale.

Avslutningsvis vil vi takke Karianne Ingrid Rønningen Rognhaugen, masterstudent på Climate Change Management, HVL, for samarbeid under feltarbeid og utveksling av datamateriale.

Sogndal, 3.juni 2022



Regine Eliassen



Elise Øyjordet

# Innholdsfortegnelse

<b>Innledning</b> .....	1
<b>Materiale og metoder</b> .....	4
Områdebeskrivelse .....	4
Restaureringsengene i Fjøsbakken .....	5
Nedre Fjøsbakken (NF).....	5
Øvre Fjøsbakken øst (ØFØ) .....	7
Øvre Fjøsbakken vest (ØFV).....	8
Lauvhaug.....	9
Vollane .....	11
Feltarbeid .....	13
Ruteanalyser av tilfeldig plasserte fastruter .....	13
Økologiske forhold.....	14
Registreringer av totalareal ved strukturert gange .....	17
Statistiske analyser av vegetasjon .....	18
<b>Resultater</b> .....	19
Økologiske forhold – variasjon av abiotiske variabler .....	19
Vegetasjon .....	21
Ruteanalyser – forskjeller og likheter i artssammensetning .....	21
Ruteanalyser – forskjeller og likheter i artsantall .....	24
<b>Diskusjon</b> .....	26
Tilrådinger .....	29
<b>Referanser</b> .....	31
<b>Vedlegg</b> .....	35
Vedlegg 1: Vegetasjonsdatasett for ruteanalyser.....	35
Vedlegg 2: Økologiske forhold med abiotiske variabler .....	39
Vedlegg 3: Registreringer av totalareal ved strukturert gange .....	40
Vedlegg 4: Delområdeinndeling for registreringer av totalareal ved strukturert gange.....	44
Vedlegg 5: Frekvenstabell .....	46
Vedlegg 6: Ordinasjonsdiagram av artssammensetning, ved registreringer av totalareal (med 12 delområder) .....	48

## Innledning

I menneskets historie har naturen aldri blitt endret og påvirket så mye som de siste tiårene (Klima- og miljødepartementet, 2015). Ifølge Naturpanelet (IPBES) er mindre enn en fjerdedel av jordens landoverflate fri for betydelige menneskelige påvirkninger, mens resterende areal gjennomgår forandringer som forringer naturen (IPBES et al., 2018). Arealbruksendringer som gjengroing og nedbygging har siden 1970 utgjort den største trusselen mot biologisk mangfold (Miljødirektoratet, 2021). Bevisstgjøring av problemene har ført til økt oppmerksomhet rundt det å bevare og reparere naturen på en bærekraftig og effektiv måte (Gann et al., 2019; Miljødirektoratet, 2021). I naturmangfoldloven er kunnskapsbasert forvaltning essensielt for å velge tiltak som kan bidra til å nå nasjonale og internasjonale mål (Klima- og miljødepartementet, 2015). For å hindre tap av særlig utvalgte naturtyper og prioriterte arter, har FN utpekt 2021-2030 som tiåret for naturrestaurering, hvor fokuset er å helt eller delvis gjenopprette naturen til sin opprinnelige tilstand (FN, 2022). Norge har også gjennom Stortingsmelding 14 forpliktet seg til å bremse eller snu den negative trenden. Vi er på god vei og har ambisiøse mål, men økologisk restaurering er i dag for lite presist, og det er behov for mer kunnskap innen overvåking, kartlegging og forskning for å oppnå restaureringssuksess (Cooke et al., 2019; Klima- og miljødepartementet, 2015).

I Norge er mange av de truede rødlisteartene tilknyttet kulturlandskap og åpent lavland, hvor en stor andel tilhører areal med tradisjonell og ekstensiv drift (Klima- og miljødepartementet, 2015). Kulturmark inneholder en fjerdedel av de truede artene i landet (Norderhaug & Johansen, 2011), og har vært i stor tilbakegang de siste 100 årene (Auestad et al., 2015; Rydgren et al., 2010). Det rike biologiske mangfoldet er avhengig av menneskelig påvirkning i form av skjøtsel for å overleve, men intensivering, opphørt drift og reduksjon i areal har ført til at kulturmark i dag vurderes som sårbar (Bär, 2013). Slåtteeeng, også kalt slåttemark, er en av de mest artsrike naturtypene som inngår i kulturmark, og består av lavvokste, lyselskende og lite næringskrevende arter (Austad & Rydgren, 2014; Norderhaug & Isdal, 1999). Artsmangfoldet er et resultat av lang tids bruk, og vil gå tapt dersom skjøtsel av slåtteeengene opphører (Direktoratet for naturforvaltning, 2009). Som følge av at pollinerende insekter mister sine leveområder og at truede arter forsvinner, vil ikke mennesker få benytte seg av viktige økosystemtjenester som blant annet sikrer mat- og vannsikkerhet, og øker helse og velvære (Gann et al., 2019; Klima- og miljødepartementet, 2015). Tilstanden er kritisk, og slåtteeeng har fått status som utvalgt naturtype og er dermed juridisk beskyttet. Myndighetene skal derfor ta spesielt hensyn til naturtypen ved planlegging (Miljødirektoratet, 2016).

For at kulturmarkene skal bestå trenger vi et nasjonalt overvåkingsprogram for å kunne forvalte naturtypen og tilhørende arter (Evju et al., 2021; Johansen et al., 2017). I likhet med annen norsk natur, inngår slåtteeeng i arealrepresentativ overvåking av Norge (ANO), men det finnes ingen basisovervåking av naturtypen alene. Slåtteeeng er ressurskrevende å holde i hevd, og forvaltningen fordrer derfor konkrete tiltak for å nå målsetninger og ønsket effekt (Evju et al., 2021). For å vite at restaureringen går i riktig retning, må vi definere hva som er god økologisk tilstand (Nybø & Evju, 2017). Biologisk mangfold og abiotiske forhold er to av syv egenskaper som Nybø and Evju (2017) definerer som karakteristiske for god økologisk tilstand i slåtteeeng. Artssammensetning av karplanter blir mye brukt som indikator for overvåking, og bør ikke avvike vesentlig fra et intakt økosystem. Det samme gjelder fysiske og kjemiske forhold som næring og fuktighet (Nybø & Evju, 2017). Innen restaureringsøkologi representerer bruk av referanser et viktig nøkkelkonsept, hvor forskjeller og likheter mellom områder under restaurering og mer intakte økosystem kan sammenlignes, og dermed gi grunnlag for å evaluere tilstand og restaureringssuksess (Durbecq et al., 2020; Nybø & Evju, 2017). For slåtteeeng er etablering av fastruter en vanlig metode for å registrere tilstedeværelsen og mengde av arter, og deres respons på økologiske forhold (Evju et al., 2021). Artsantall som indikator er en enklere og mer tidseffektiv metode enn fastruter (Waldén & Lindborg, 2016).

I økologiske restaureringsprosjekter blir det anbefalt å bruke en form for referanse (Elven & Bjureke, 2018), et slags forbilde som representerer tilstanden til et gitt økosystem før forringelse og dens robusthet mot endringer (Gann et al., 2019). Det finnes flere alternativer for valg av referanse, men vanligvis brukes historiske data hentet fra før stedet ble forringet, eller tilsvarende områder i nærheten (Nybø & Evju, 2017; Perrow & Davy, 2002). Historiske data kan ofte være problematisk å bruke, fordi det finnes lite håndfast og tilgjengelig dokumentasjon (Durbecq et al., 2020). Eksisterende, lokale slåtteeenger preget av lang kontinuitet og god hevd, kan brukes som referanseområder eller donorenger for høypålegging, gitt lignende topografi, klima og økologiske forhold (Auestad et al., 2015; Elven & Bjureke, 2018). Av 301 artikler med restaurering av terrestriske økosystemer, hadde under 75 % av studiene benyttet referanse(r) (Durbecq et al., 2020). Bruk av referanser er teoretisk godt definert, men vitenskapelige tilnærminger for hvorvidt referanser fungerer i praksis, er en mangelvare (SER, 2004; Waldén & Lindborg, 2016).

I sammenheng med utarbeidelse av *Utviklingsplan for restaurering, skjøtsel og formidling av kulturlandskap ved Kaupanger stavkyrkje og Kaupanger Hovedgård*, er det satt i gang et overvåkingsopplegg for tre restaurerte enger, Fjøsbakken-engene på Kaupanger i Sogndal kommune. Visjonen er å restaurere tidligere granfrøplantasjer og etablere slåtteeenger av viktig forekomst innen 15-20 år. Målet er å fremme et bærekraftig kulturmiljø med et rikt biologisk mangfold, og sikre at



verdiene i det freda kulturlandskapet blir ivaretatt (Hansen et al., 2021; Nybø & Evju, 2017). For å nå målet kan sammenligning mot en eller flere referanser bidra til å oppnå restaureringssuksess. Som områder av nasjonal og regional verdi, kan både Lauvhaug i Sogndalsdalen og Vollane ved Sogn Folkemuseum på Kaupanger være aktuelle som referanser, fordi de er nærliggende og inneholder ønskede arter for slåtteeeng (Hauge & Austad, 2008).

I vår bacheloroppgave vil vi bruke restaureringsengene på Kaupanger og referanseengene Lauvhaug og Vollane til å utforske betydningen for bruk av referanser ved restaurering av slåtteeeng. Vi har derfor formulert følgende problemstilling:

***Kan slåtteeengene Lauvhaug og/eller Vollane fungere som referanser for de tre restaureringsengene på Kaupanger?***

- *Hvor like er restaureringsengene og referanseengene i økologiske forhold?*
- *Hvor like er restaureringsengene og referanseengene i artssammensetning?*
- *I hvor stor grad er det samsvar mellom artsantall og restaureringssuksess?*

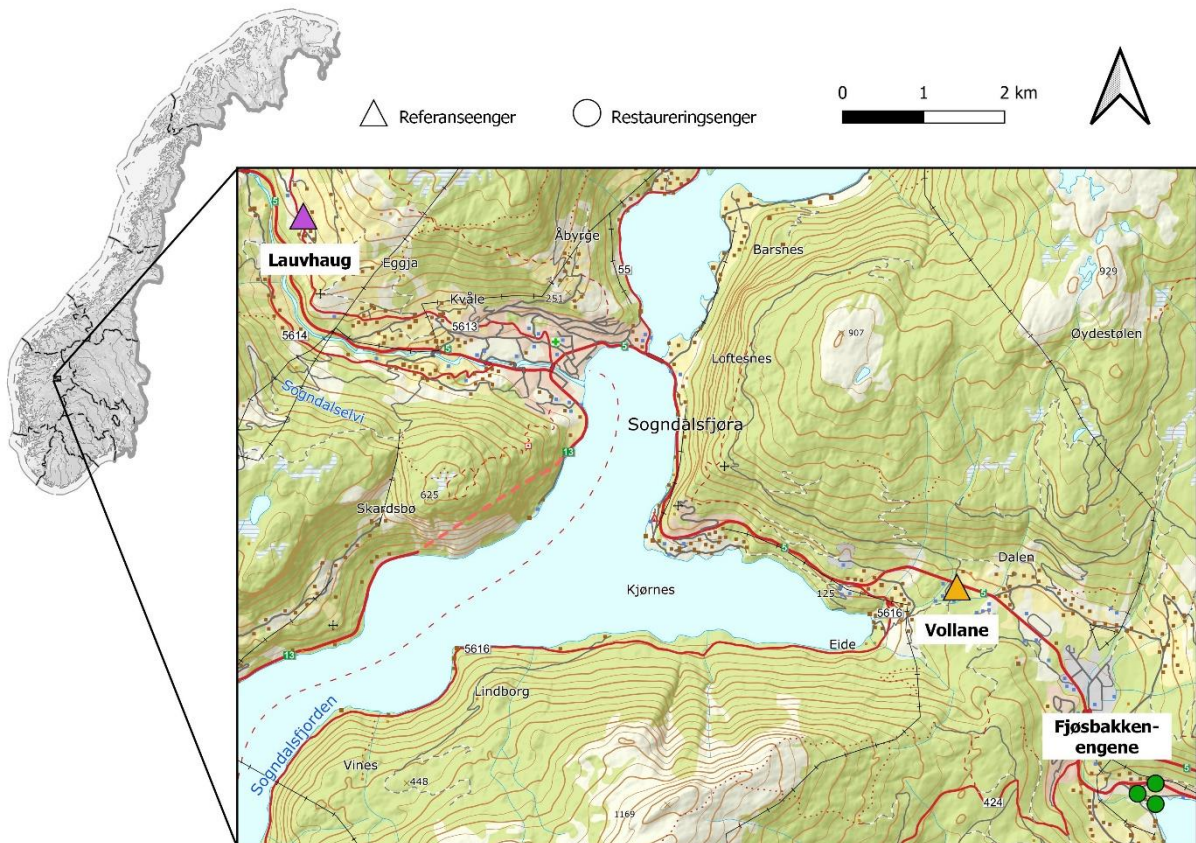
For å besvare problemstillingene har vi, hovedsakelig ved hjelp av ruteanalyser, undersøkt økologiske forhold, artssammensetningen og artsantall i de fem engene. På grunnlag av våre resultater vil vi diskutere om Lauvhaug og Vollane kan brukes som referanser for de tre Fjøsbakken-ene, og om begge er like godt egnet. Til slutt vil vi ut fra funnene gi generelle tilrådinger.

# Materiale og metoder

## Områdebeskrivelse

Vi studerer fem enger: tre restaureringsenger på Kaupanger, Fjøsbakken-engene Nedre Fjøsbakken (NF), Øvre Fjøsbakken øst (ØFØ), Øvre Fjøsbakken vest (ØFV), og to referanseenger, Lauvhaug i Sogndalsdalen og Vollane på Sogn Folkemuseum på Kaupanger. Lauvhaug ligger omtrent 12,5 km i luftlinje fra Fjøsbakken (Figur 1). Avstanden fra restaureringsengene til Vollane er på 3,5 km.

Alle engene ligger i Sogndal kommune, i Vestland fylke (Figur 1), og har fått inndeling etter naturlige avgrensinger, jf. eksisterende gjerder, tidligere og eksisterende bruk, og økologiske forhold.



Figur 1: Kartet viser de fem engene sin plassering i Norge.

## Restaureringsengene i Fjøsbakken

De tre Fjøsbakken-engene, som består av Nedre Fjøsbakken (NF), Øvre Fjøsbakken øst (ØFØ) og Øvre Fjøsbakken vest (ØFV), tilhører Kaupanger Hovedgård og ligger vest for Amlabukti på Kaupanger (Figur 1). Lokalitetene ligger i sørboreal sone med svakt oseanisk klima (Artsdatabanken, 2022). Gjennomsnittstemperaturen i normalperioden 1991-2020 er på 6-8 °C, og gjennomsnittlig nedbør er på 750-1000 mm (Varsom SeNorge, 2022).

I 2008 startet det opp et restaureringsprosjekt på gården (Figur 2), for å reetablere det verdifulle kulturlandskapet som ble borte da Skogfrøverket etablerte granfrøplantasje i 1960-årene. Målet med restaureringsarbeidet er at de tre engene skal restaureres tilbake til det tradisjonelle kulturlandskapet, som var i området i perioden mellom 1850-1960. Det er en ambisjon at engene skal få status som viktige forekomster av den utvalgte naturtypen slåtteeeng, og være et godt eksempel på hvordan vi skal tilnærme oss restaurering av kulturlandskap i Norge fremover (Hansen et al., 2021).



Figur 2: Flyfoto (over) av de tre Fjøsbakken-engene fra 2008, med granfrøplantasjen godt synlig i Nedre Fjøsbakken (NF). Flyfoto (under) fra 2019 som viser Fjøsbakken-engene etter restaurering. Foto: Norge i bilder (2022).

## Nedre Fjøsbakken (NF)

Restaureringsengen Nedre Fjøsbakken, videre også omtalt som NF (Figur 3), ligger på 11-25 moh. og er 4,3 daa. Engen ligger i en sørøstvendt skråning med gjennomsnittlig helning på 13 grader.

Hovedbergarten i området er anortositt, og løsmassene består av et tykt morenemateriale med stedvis stor mektighet (NGU, 2022).

Fra gammelt av var Nedre Fjøsbakken en del av Øvre Fjøsbakken, men etablering av en vei førte til at området ble delt i to. NF skiller seg ut fra de to andre restaureringsengene (ØFØ og ØFV) på Kaupanger Hovedgård, med preg av oppgjødsling i vest da dette har vært foringsplass for dyr på beite siden 2017. Området har innslag av flere innvandrede arter. I sørøstlig del, langs kanten av engen, kaster trær som bjørk og ask skygge over deler av området (Hansen et al., 2021).

Området ble samtidig som ØFV plantet med gran i 1962, og er det området som nyligst har blitt restaurert. I 2014 startet ryddingen av området med fjerning av trær, stubber og kratt. I 2020 ble det gjennomført en enda grundigere ryddejobb som etterlot engen med en ujevn overflate spesielt i sentrale deler. Her er det flere områder med tydelige skader med blottet jord. Geiter på beite bidrar til å opprettholde denne tilstanden da de sparker ut jord i de bratteste partiene. Disse områdene er forsøkt å bedres ved å bli dekket til med stein og jord (Hansen et al., 2021).



Figur 3: Restaureringsengen Nedre Fjøsbakken (NF), Kaupanger Hovedgård. Bildet tatt fra vest.

### **Øvre Fjøsbakken øst (ØFØ)**

Restaureringsengen Øvre Fjøsbakken øst, videre også omtalt som ØFØ (Figur 4), ligger på 24-33 moh. og er 1,6 daa. Engen ligger i en sørøstvendt skråning med en helning på rundt 20 grader.

Hovedbergarten i området er anortositt, og løsmassene består av et tykt morenemateriale med stedvis stor mektighet (NGU, 2022).

Området har et tørt og skrint jordsmonn, med et gammelt steinbrudd oppe i dagen i øvre vestlig del. Engen er tresatt av berberis, einer og bjørk, og preget av mye gras. Felling og fjerning av trær startet i 2003 da området trolig egnet seg dårlig for frøplantasje. Etter dette står det igjen en del gamle granstubber som brytes sakte ned. I 2008 startet beiting med kasjmirgeiter og i 2020 ble det lagt på høy fra Sogn Folkemuseums artsrike eng, Vollane (Hansen et al., 2021; Nybø & Evju, 2017).



*Figur 4: Restaureringsengen Øvre Fjøsbakken øst (ØFØ), Kaupanger Hovedgård. Bildet tatt midt i engen fra vest.*

### Øvre Fjøsbakken vest (ØFV)

Restaureringsengen Øvre Fjøsbakken vest, videre også omtalt som ØFV (Figur 5), ligger på 24-37 moh. og er 5,0 daa. Den øvre, nordlige delen ligger i en sørvendt skråning med en helning på rundt 20 grader, og har lang historie som slåtte- og beitemark. Den nedre, sørlige delen er relativt flat og har tidligere vært benyttet til åker- og jordbruksvirksomhet (Hansen et al., 2021).

Hovedbergarten i området er anortositt, og løsmassene består av et tynt eller usammenhengende dekke av morenemateriale over berggrunnen (NGU, 2022). Terrengforskjeller gir et varierende vegetasjonsbilde av hovedsakelig urter og gras. En stor bjørk står sørøst i området.

Området ble plantet med gran i 1962, som igjen ble fjernet i 2003. I 2008 startet restaureringen av området med tiltak som høysommerslått og beite. Granstubber står igjen etter fjerning av granfrøplantasjen, og er et bevisst valg for å bevare mest mulig av det biologiske mangfoldet, da mange arter lever i død ved (Hansen et al., 2021).



Figur 5: Restaureringsengen Øvre Fjøsbakken vest (ØFV), Kaupanger Hovedgård. Bildet tatt fra nordvest.

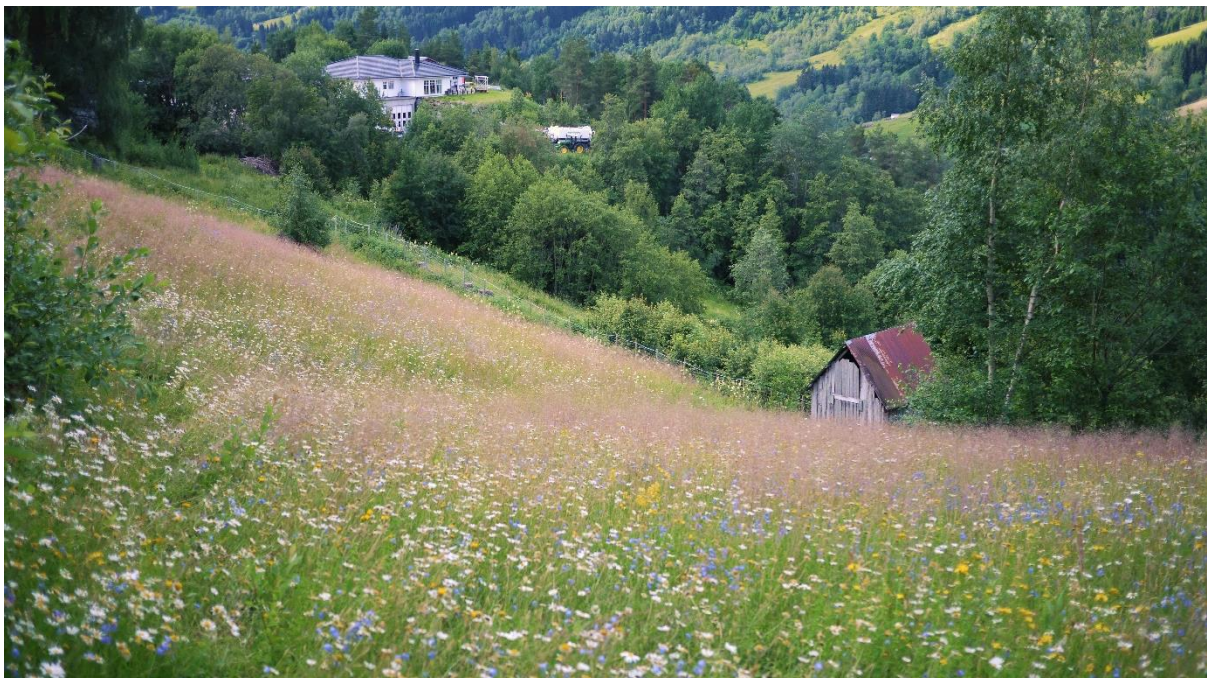
## Lauvhaug

Referanseengen Lauvhaug ligger på 300-315 moh. (Figur 6) i sørboreal sone, med svakt oseanisk klima (Artsdatabanken, 2022). Engen er 2,5 daa, og ligger i en sørvendt helling på nordsiden av Sogndalsdalen, fire kilometer nordvest for Sogndalsfjøra (Figur 1). Lauvhaug er presentert som et område med nasjonal verdi (Hauge & Austad, 2008), og har status som «svært viktig» forekomst av den utvalgte naturtypen slåtteeeng (Miljødirektoratet, 2011).

Hovedbergarten i området er granittisk gneis, og løsmassene i området består av et tynt eller usammenhengende dekke av morenemateriale over berggrunnen (NGU, 2022).

Gjennomsnittstemperaturen i normalperioden 1991-2020 er på 4-6 °C, og gjennomsnittlig nedbør er på 1000-1500 mm (Varsom SeNorge, 2022).

For eldre og lavproduktive engsamfunn er Lauvhaug et viktig representativt referanseområde. Lauvhaug har gjennom langvarig bruk opparbeidet en vedlikeholdt vegetasjonsstruktur og artssammensetning. Engen er i så god stand at verken restaurering eller rydding kreves for å opprettholde kvaliteten. I 1987 brukte Sogn Folkemuseum Lauvhaug som frøbank eller donoreng for å etablere tilsvarende engsamfunn på museet. Slåtteengen har også vært utgangspunkt for ulike forskingsprosjekt (Hauge et al., 2005).



*Figur 6: Lauvhaug i Sogndalsdalen. Bildet tatt fra nordvest.*

Lauvhaug tilhører Gurvin med gårds- og bruksnummer 25/1, hvor historiske funn fra yngre jernalder indikerer gårdsdrift tilbake til denne tiden, om ikke lengre. Gårdsbruket er i aktiv drift, og har tidligere brukt Lauvhaug som beiteområde for hester på seinsommeren. I nyere tid har engen kun blitt slått, vanligvis i midten av juli, en gang i året (Hauge et al., 2005).

Feltsjiktet er dominert av lyselskende arter av gras og urter i to hovednivå, omtrent 30 og 60 cm over overflaten. Lagdelingen fremmer god tilgang på lys til bunnsjiktet. Selv om det er varierende fuktighetsforhold i grunnen, blir ikke engen kunstig vannet i tørkeperioder (Hauge et al., 2005).



## Vollane

Referanseengen Vollane ligger på 178-180 moh. (Figur 7) i sørboreal sone, med svakt oseanisk klima (Artsdatabanken, 2022). Engen er 2,0 daa, og del av et helhetlig kulturlandskap på Sogn Folkemuseum på Kaupanger. Terrenget er relativt flatt, men engen har likevel store, lokale økologiske variasjoner. Vollane har lang historie som slåtteeng, og status som «svært viktig» forekomst av den truede naturtypen (Miljødirektoratet, 2018).

Hovedbergarten er anortositt, og løsmassene i nordvestlig område består av et tynt morenemateriale, mens sørøstlig del har torv og myr (NGU, 2022). Gjennomsnittstemperaturen i normalperioden 1991-2020 er på 6-8 °C, og gjennomsnittlig nedbør er på 750-1000 mm (Varsom SeNorge, 2022).



*Figur 7: Vollane på Sogn Folkemuseum på Kaupanger. Bildet tatt fra nord.*

Engen ble først ryddet i 1937 og i hovedsak brukt til slått. Trusler som forsumping og allerede påbegynt gjengroing mot slutten av 1980-tallet, førte til at det i 1989 ble satt i gang et restaureringsarbeid med mål om å skape en frisk og artsrik slåtteeng (Pettersson, 2011). Deler av området ble pløyd og tilført gjødsel som kalk og sauemøkk (Hauge & Austad, 2008). For å øke tall urter i engen, ble det lagt på gras hentet fra en nærliggende slåtteeng på Øvre Haukås gård på

Kaupanger. Forskingsprosjekt ved Høgskulen i Sogn og Fjordane tydet på at høypåleggingsmetoden var den mest effektive måten, og at engen på Øvre Haukås hadde den artssammensetningen man ønsket å etablere på Vollane (Austad & Rydgren, 2014; Pettersson, 2011).

Siden har det blitt gjennomført tradisjonell skjøtsel, med sein slått hvor graset har blitt hesjet, og noen år med etterbeite av husdyr (Pettersson, 2011). Engen har i dag et høyt mangfold av karakteristiske kulturmarkarter som er typisk i området (Hauge & Austad, 2008), og anses som en av de mest artsrike slåtteeengene i regionen (Miljødirektoratet, 2018).

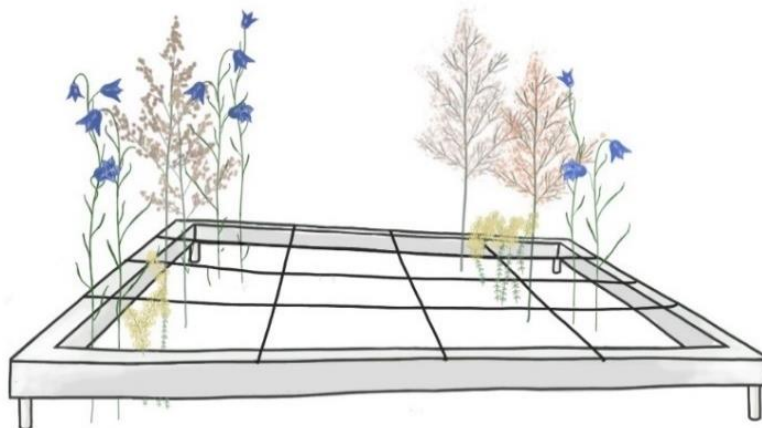
## Feltarbeid

Vårt datamateriale baserer seg på registrerte ruteanalyser av økologiske målinger og vegetasjon fra tidligere år, gjort i restaureringsengene Nedre Fjøsbakken (NF), Øvre Fjøsbakken øst (ØFØ) og Øvre Fjøsbakken vest (ØFV), og referanseengene Lauvhaug og Vollane (Figur 10). I tillegg har vi gjort registreringer av totalareal ved strukturert gange, som et supplement i oppgaven.

### Ruteanalyser av tilfeldig plasserte fastruter

Restaureringsengene på Kaupanger ble registrert i juni 2020 av Inger Auestad og Liv Norunn Hamre. De etablerte 21 fastruter fordelt på syv blokker på 5 x 10 meter; ni ruter fordelt på tre blokker i NF, og seks ruter fordelt på to blokker i både ØFØ og ØFV. For å inkludere den viktigste variasjonen plasserte de ut blokkene subjektivt. Fastrutene på 0,5 x 0,5 meter fikk derimot tilfeldig uttrukne plasseringer. Forkastingskriteriene var at rutene måtte ligge minimum en meter fra hverandre, og ikke inneholde trestubber eller mer enn 50 % stein. Alle fastrutene ble permanent merket ved hjelp av underjordiske aluminiumsrør i hvert rutehjørne. Posisjonen ble målt med TopCon dGPS, som har en nøyaktighet på en centimeter, for å finne tilbake til ruten i fremtiden. Hver rute består av 16 småruter (Figur 8), hvor det innenfor disse ble registrert fravær/forekomst (0/1) av alle arter i feltsjikt. Det betyr at artsmengde innenfor en fastrute kan variere alt fra null til 16.

For referanseengene har vi hatt utgangspunkt i registreringer fra Lauvhaug, gjort av Inger Auestad og Liv Norunn Hamre i 2017. Vollane ble registrert i 2018 av Marie Pettersson. Begge referanseengene har ni fastruter fordelt på tre blokker lagt ut etter samme prinsipp som for restaureringsengene i Fjøsbakken. Vegetasjonsdatasettet består dermed av 39 fastruter fordelt på 12 blokker (Vedlegg 1).



Figur 8: Illustrasjon av en fastrute med 16 småruter og aluminiumsrør i hvert rutehjørne.

## Økologiske forhold

I oppgaven ser vi på økologiske forhold ved fem abiotiske (ikke-levende) variabler, som vi antar har innvirkning på artssammensetningen i engene: *jordas organiske innhold*, *median jorddybde*, *pH*, *skygge og varmeindeks* (Vedlegg 2). De abiotiske variablene i restaureringsengene NF, ØFØ og ØFV og referanseengen Lauvhaug ble målt av Inger Auestad og Liv Norunn Hamre på samme tid som ruteanalysene ble gjort i de ulike områdene. Marie Pettersson gjorde målinger av referanseengen Vollane i 2015. Av totalt 39 fastruter, har restaureringsengene NF ni ruter, og ØFØ og ØFV seks ruter hver. Referanseengene Lauvhaug og Vollane har ni ruter hver.

For å regne *jordas organiske innhold (JOI)*, ble det for hver fastrute samlet inn en jordprøve bestående av fire del-prøver, en fra hver side av ruten. Jordprøvene ble lagt i tørkeskap samme dag, til tørking ved 35°C. Etter at prøvene var tørre ble det siktet ut finjord, også kalt finfraksjon, med partikkelstørrelse <2 mm. Glødetapsanalysen ble utført etter Krogstad (1992), og er metoden for å finne organisk innhold i jord. En liten andel av hver jordprøve ble veid og brent i digel i glødeovn ved 550 ± 25°C i minst tre timer. De ble så avkjølt i eksikator og deretter veid på nytt. Utrekning for å finne glødetap:

$$\% \text{ glødetap} = \frac{m_3 - m_4}{m_3 - m_1} \times 100$$

der  $m_1$  = digelvekt,  $m_2$  = vekt av digel og jordprøve før tørking,  $m_3$  = vekt av digel og jordprøve etter tørking, og  $m_4$  = vekt av digel og jordprøve etter brenning.

*Median jorddybde* ble målt åtte ganger per fastrute: to ganger i hver side, omtrent 10 cm fra rammen.

*pH-målinger* ble utført etter Krogstad (1992), der 10 ml jord fra jordprøvene og 25 ml destillert vann ble ristet sammen i to omganger, med minimum 12 timers mellomrom, for å sikre at de blandet seg. pH ble deretter målt med et pH-meter som kalibrerte målingene opp mot to bufferløsninger med pH-verdier på 4,00 og 7,00.

Skygge ble målt ved hjelp av et densiometer med 24 kvadrater som måler lys eller skygge (Figur 9). Verdien 0 betyr «helt lysåpent» mens verdien 24 betyr «full skygge». Det ble regnet ut en gjennomsnittsverdi av fire målinger, en fra hver side av fastruten.



Figur 9: Densiometer med 24 kvadrater som måler lys eller skygge.

Varmeindeks regnes ut fra målinger av helning og eksposisjon. Helning ble målt med et klinometerkompass langs den bratteste kanten av fastruten, mens eksposisjon ble målt med et 360°-kompass, gitt himmelretning. Utregning er basert på formelen til Parker (1988):

$$\text{varmeindeks} = \tan(a_1) \times \cos(a_2)$$

der  $a_1$  = helning og  $a_2$  = absoluttverdien av differansen mellom rutens eksposisjon og SSV (202,5°), som anses som den mest gunstige eksposisjonen på våre breddegrader (Hekkinen, 1991).

Variasjonsbredden er -1 til 1, der lav verdi representerer minimum varme og høy verdi representerer maksimum varme. Varmeindeksen ble satt lik 0 for ruter med helning under 3°.



### Restaureringsengene i Fjøsbacken

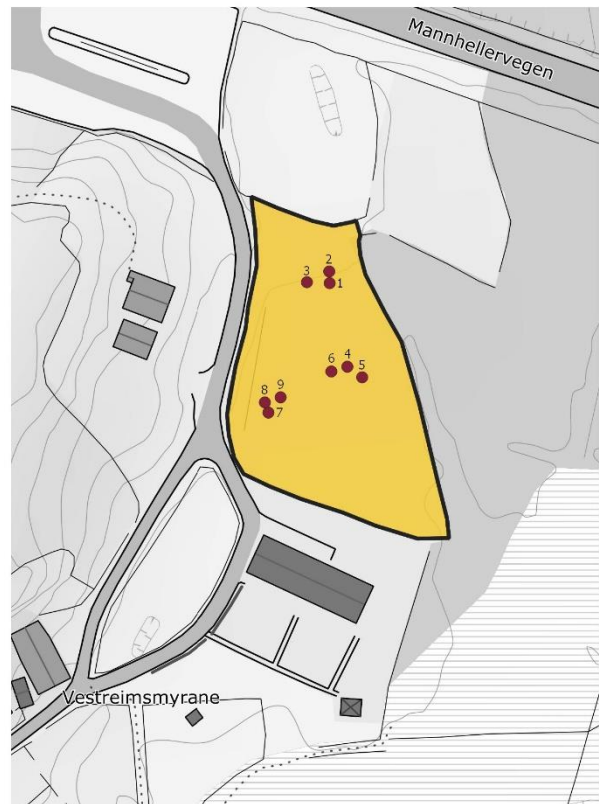
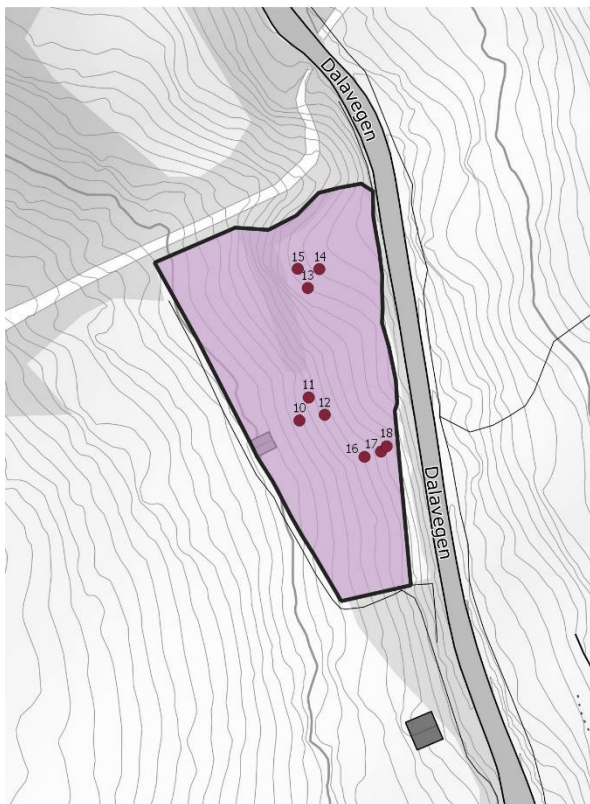
- Nedre Fjøsbacken (NF)
- Øvre Fjøsbacken øst (ØFØ)
- Øvre Fjøsbacken vest (ØFV)

● Fastruter

### Referanseenger

- Lauvhaug
- Vollane

0 10 20 m



Figur 10: Kartet viser de fem forskjellige engene, restaureringsengene Nedre Fjøsbacken (NF), Øvre Fjøsbacken øst (ØFØ) og Øvre Fjøsbacken vest (ØFV), og referanseengene Lauvhaug og Vollane, med 1-39 fastruter.

## Registreringer av totalareal ved strukturert gange

For å få en bedre forståelse av egenskapene til engene og trening i å gjennomføre eget feltarbeid, gjorde vi registreringer (Vedlegg 3) som baserer seg på å krysse av for alle arter som forekommer i de ulike engene (Figur 11). Vi gjennomførte feltarbeidet i tidsperioden 16.juni-8.juli 2021, og tok for oss restaureringsengene NF, ØFØ og ØFV først, deretter referanseengene Vollane og til slutt Lauvhaug. I hver eng brukte vi metoden strukturert gange (Evju et al., 2021), hvor vi saumfarte engene systematisk til alt areal var gjennomgått. Vi krysset av for lignoser, urter og graminider, og noterte om arten tilhørte kantvegetasjon (k) eller tresjikt (t).

Av praktiske årsaker delte vi de fem ulike engene inn i 12 delområder etter naturlige avgrensninger, jf. variasjon i økologiske forhold, tidligere og eksisterende bruk og markante forandringer i artssammensetningen (Vedlegg 4). Vi brukte en til fem timer for hver eng, alt etter størrelse og rekkefølge vi registrerte dem i. ØFV og Vollane tok lengst tid. NF tok tre timer, ØFØ tok minst tid med omtrent 1,5 time og Lauvhaug ble registrert på fem timer av en person.

Nomenklaturen følger Artsdatabanken sin navnsetting av latinsk og norsk artsnavn. Vi har hovedsakelig holdt oss til ett taksonomisk nivå, art, men oppført familie og slekt der art har vært vanskelig å bestemme. Floraene vi har brukt for å bestemme/nøkle arter er *Gyldendals store nordiske flora* (Mossberg et al., 2018) og *Norsk flora* (Lid et al., 2005).



Figur 11: Registreringer av totalareal ved strukturert gange, i restaureringsengen Øvre Fjøsbakken vest (ØFV), Kaupanger Hovedgård (t.v.), og referanseengen Vollane på Sogn Folkemuseum (t.h.).

## Statistiske analyser av vegetasjon

Alle de statistiske analysene ble utført i R versjon 4.1.2 (R Development Core Team, 2021). Vi gjorde DCA-ordinasjon, *detrended correspondence analysis* (Hill & Gauch, 1980) på vegetasjonsdatasettet og registreringene av totalareal, med pakken *vegan* versjon 2.5-7 (Oksanen et al., 2017). Metoden ordner rutene etter grad av likhet i artssammensetningen. Ruter med lik artssammensetning kommer nær hverandre i ordinasjonsdiagrammet, mens de som er svært ulike blir liggende langt fra hverandre (Halvorsen et al., 2009).

Vi testet om det var forskjeller i artsantall i vegetasjonsdatasettet mellom restaureringsengene og referanseengene, ved *Linear mixed effect models* (LMM), med pakken *lme4* versjon 1.1-27.1 (Bates et al., 2015). Vi korrigerer for romlig avhengighet i dataene ved å spesifisere ruter samlet i blokk som en tilfeldig faktor i modellene. Vi startet med full modell og forenklet modellen ned til *Minimal adequate model*. Resultatet viser vegetasjonsdatasettet med signifikante forskjeller, hvor enger som ligner i artsantall blir slått sammen (Crawley, 2013).



# Resultater

## Økologiske forhold – variasjon av abiotiske variabler

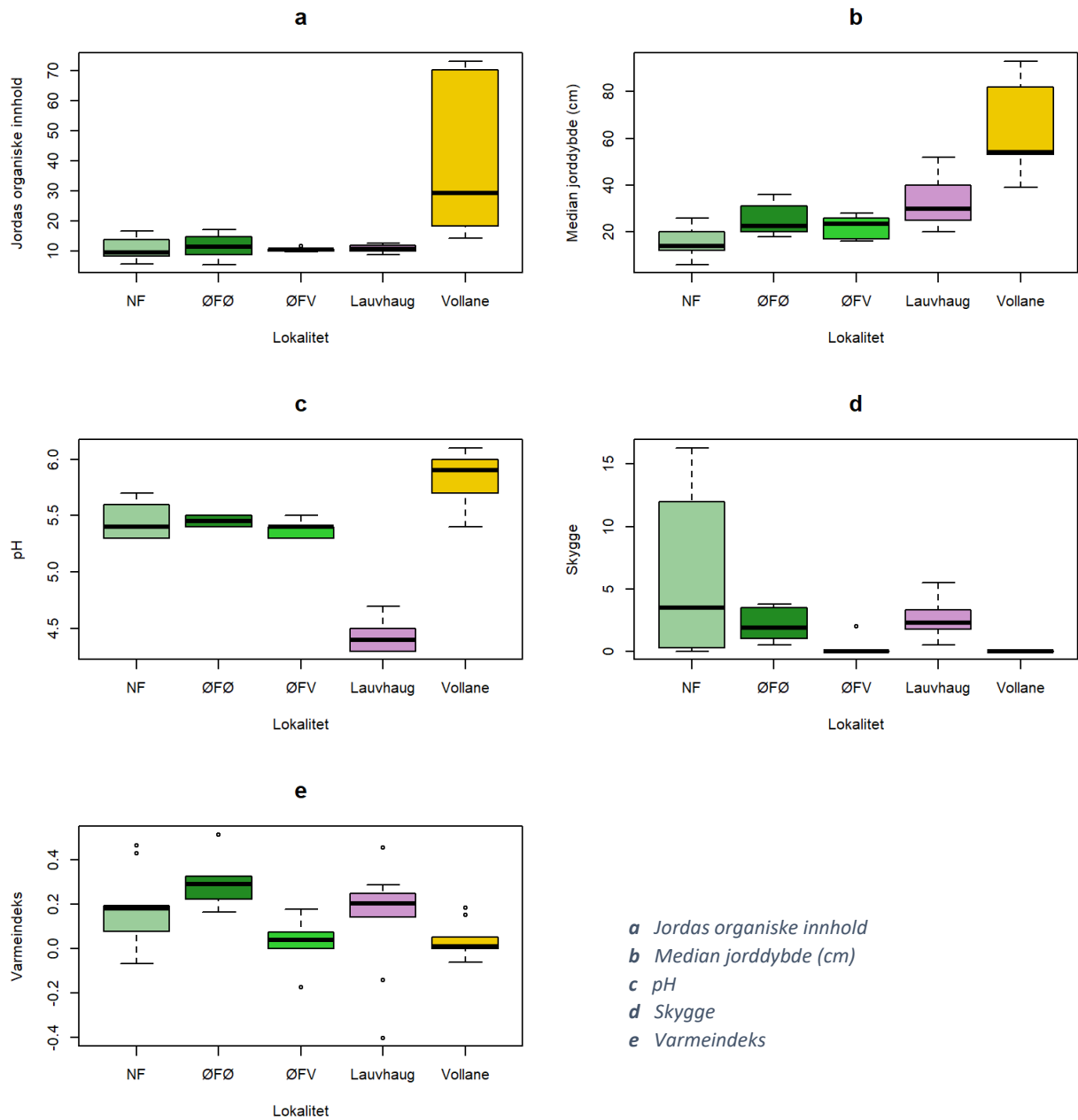
Referanseengen Vollane hadde mye høyere organisk jordinnhold (Figur 12a) enn de andre engene, med en gjennomsnittsverdi på 38,2 %. Restaureringsengene Nedre Fjøsbakken (NF), Øvre Fjøsbakken øst (ØFØ) og Øvre Fjøsbakken vest (ØFV), og referanseengen Lauvhaug hadde alle en gjennomsnittsverdi på mellom 10,8-10,9 % organisk materiale i jorda.

Restaureringsengene hadde median jorddybdeverdier som lå nær hverandre (Figur 12b), hvor NF hadde et gjennomsnitt på 16 cm, ØFØ på 25 cm og ØFV på 22 cm. Referanseengen Lauvhaug var mest lik restaureringsengene med et gjennomsnitt på 33 cm. Referanseengen Vollane hadde mye høyere median jorddybdeverdi med et gjennomsnitt på 63 cm.

Restaureringsengene NF, ØFØ og ØFV hadde sur jord med pH-verdier mellom 5,40-5,45 (Figur 12c). Referanseengen Vollane hadde en noe høyere pH-verdi på 5,90. Referanseengen Lauvhaug hadde den sureste jorden med pH-verdi 4,40.

Restaureringsengen NF hadde mest skygge med en variasjon fra 0-16,3 densimeterruter (Figur 12d). Restaureringsengene ØFØ og ØFV, og referanseengene Lauvhaug og Vollane hadde mye mindre skygge, med en variasjon fra 0-5,5 densimeterruter.

Restaureringsengene NF og ØFV, og referanseengen Lauvhaug hadde varmeindeksverdier som var svært like (Figur 12e), hvor NF hadde en verdi på 0,175, ØFV på 0,097 og Lauvhaug på 0,131. Restaureringsengen ØFØ hadde best varmekonforhold, med en verdi på 0,300, mens referanseengen Vollane hadde dårligst varmekonforhold med en verdi på 0,038. Restaureringsengen ØFØ og referanseengen Lauvhaug var de bratteste engene, med helning på 21°. Eksposisjonene var forskjellige, hvor ØFØ lå i nord-nordøstlig retning og Lauvhaug i sørvestlig retning. Referanseengen Vollane var den slakeste engen med helning på 4°, og lå i sørøstlig retning.



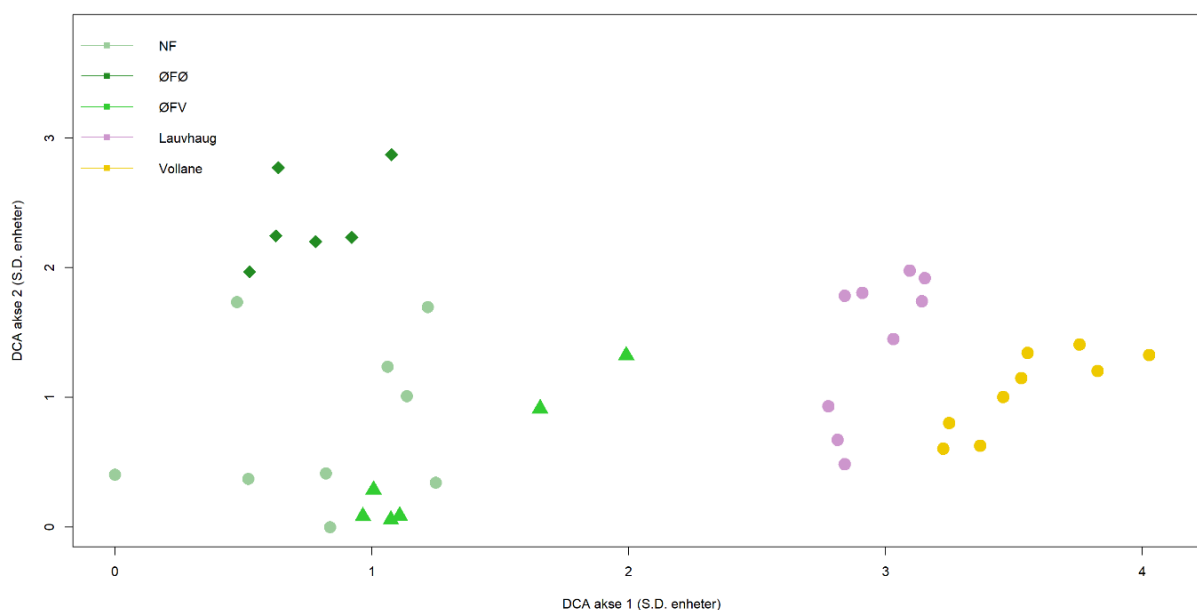
Figur 12: Variasjon i økologiske forhold i restaureringsengene Nedre Fjøsbakken (NF), Øvre Fjøsbakken øst (ØFØ) og Øvre Fjøsbakken vest (ØFV), og referanseengene Lauvhaug og Vollane, vist med boksplot for fem abiotiske variabler (a-e). Medianverdien vises ved tykk svart strek, boksene viser 50 % av de midterste verdiene i rutene, stiplede linjer utenfor boksene viser 25 % av de høyeste og laveste verdiene, og prikkene viser ekstreme verdier.

# Vegetasjon

## Ruteanalyser – forskjeller og likheter i artssammensetning

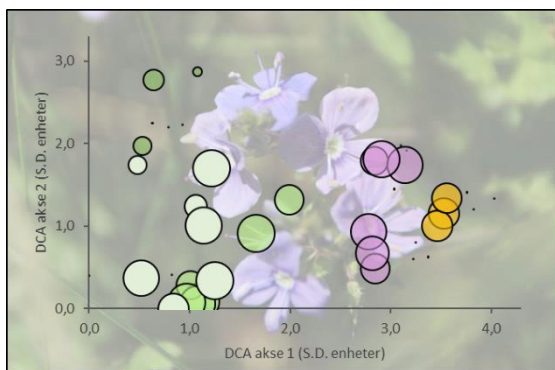
Engene hadde mange av de samme artene, hvor spesielt tveskjeggveronika (*Veronica chamaedrys*) og engkvein var godt representert (Figur 14a, + b, Tabell 1, Vedlegg 5). Restaureringsengene NF, ØFØ og ØFV hadde mange felles arter, og lå derfor nær hverandre i ordinasjonsdiagrammet (Figur 13). Hundegras (*Dactylis glomerata*) var tydelig til stede i restaureringsengene, men hadde veldig liten forekomst i begge referanseengene (Figur 14c). Arter med høy artsfrekvens i restaureringsengene, og ingen forekomst i referanseengene var hvitmaure (*Galium boreale*), gulmaure (*Galium verum*), grasstjerneblom (*Stellaria graminea*), skogkløver (*Trifolium medium*) og gjerdevikke (*Vicia sepium*) (Tabell 1). Referanseengene Lauvhaug og Vollane lå også nær hverandre i ordinasjonsdiagrammet, men tydeligere hver for seg (Figur 13). Referanseengene var ganske forskjellige i artssammensetning, men de hadde likere sammensetning seg imellom, enn det restaureringsengene NF, ØFØ og ØFV hadde. Blåklukke hadde høyest artsfrekvens på Lauvhaug (Figur 14d). Prestekrage (*Leucanthemum vulgare*) og gulaks var godt representert både på Lauvhaug og på Vollane, men hadde få eller ingen forekomster i restaureringsengene (Figur 14e, + f, Tabell 1). Enghumleblom (*Geum rivale*) var kun registrert på Vollane (Figur 14g).

De ytterste rutene i restaureringsengen NF og referanseengen Vollane lå lengst fra hverandre langs DCA akse 1, med mer enn fire S.D. enheter, som indikerer en total artsutskifting med få eller ingen arter til felles. Av restaureringsengene lå ØFV nærmest referanseengen Lauvhaug (Figur 13).

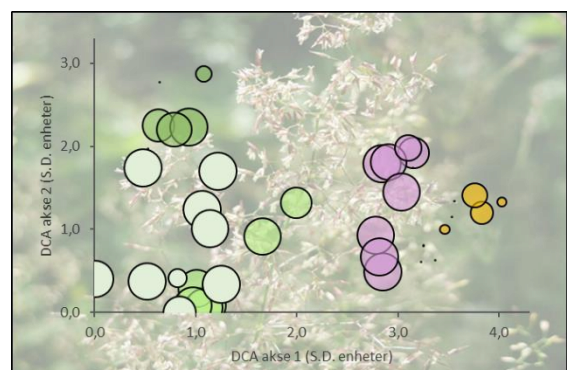


Figur 13: Ordinasjonsdiagram av artssammensetning, ved ruteanalyser. DCA akse 1 viser hovedvariasjonen i artssammensetningen i restaureringsengene Nedre Fjøsbakken (NF), Øvre Fjøsbakken øst (ØFØ) og Øvre Fjøsbakken vest (ØFV), og referanseengene Lauvhaug og Vollane.

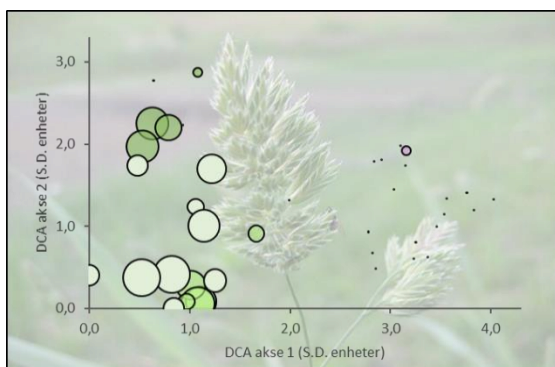
**a** Tveskjeggveronika



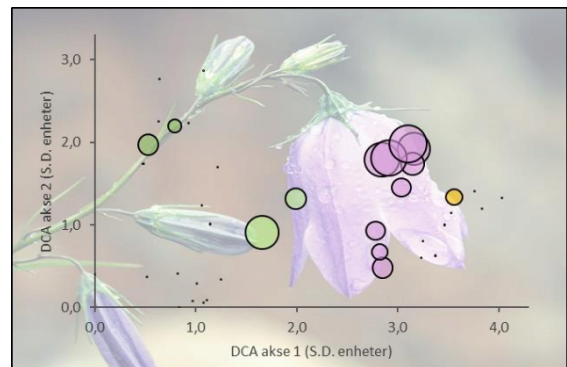
**b** Engkvein



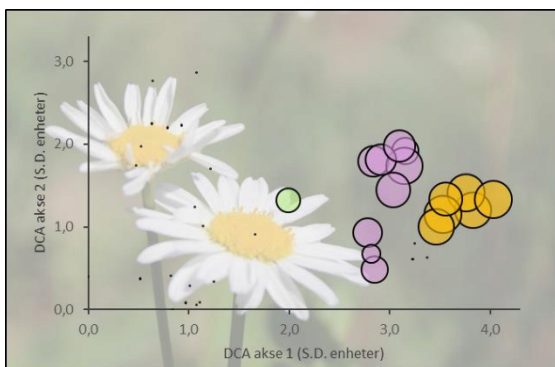
**c** Hundegras



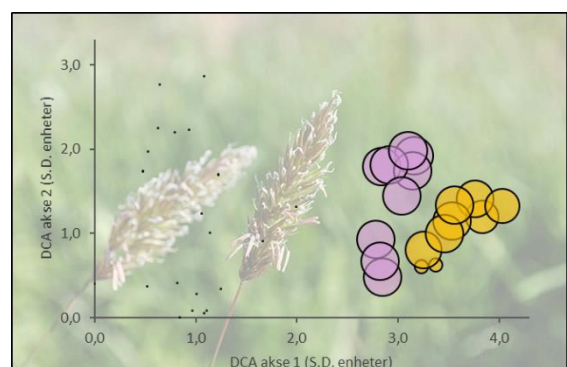
**d** Blåklokke



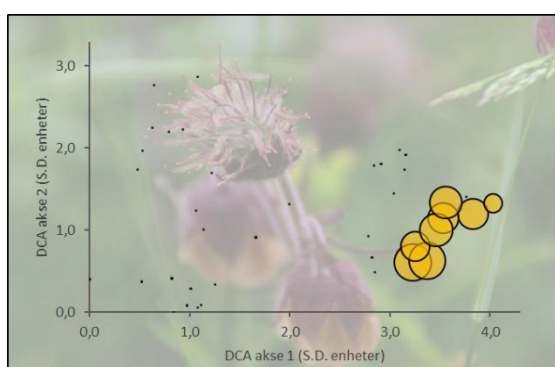
**e** Prestekrage



**f** Gulaks



**g** Enghumleblom



- a** Tveskjeggveronika (*Veronica chamaedrys*)
- b** Engkvein (*Agrostis capillaris*)
- c** Hundegras (*Dactylis glomerata*)
- d** Blåklokke (*Campanula rotundifolia*)
- e** Prestekrage (*Leucanthemum vulgare*)
- f** Gulaks (*Anthoxanthum odoratum*)
- g** Enghumleblom (*Geum rivale*)

Figur 14 a-g: Et utvalg arter, der artsmengdene er plottet på rutenes posisjoner langs DCA akse 1 og 2. Størrelsen på sirkelene er proporsjonal med smårutefrekvensen (0-16). Fargene representerer engene med tilhørende fastruter, som vist i Figur 13.

Tabell 1: De 26 vanligste artene i vegetasjonsdatasettet, representert ved gjennomsnittlig artsfrekvens og smårutefrekvens i de 39 fastrutene for restaureringsengene NF (ni ruter), ØFØ (seks ruter) og ØFV (seks ruter), og referanseengene Lauvhaug (ni ruter) og Vollane (ni ruter). Frekvens, F, viser prosent av rutene som arten forekommer i. Mørk farge viser til høy frekvens, lys farge viser til lav frekvens. Gjennomsnittlig smårutefrekvens, GjSF, er beregnet ut fra hvor mange småruter arten finnes i (0-16).

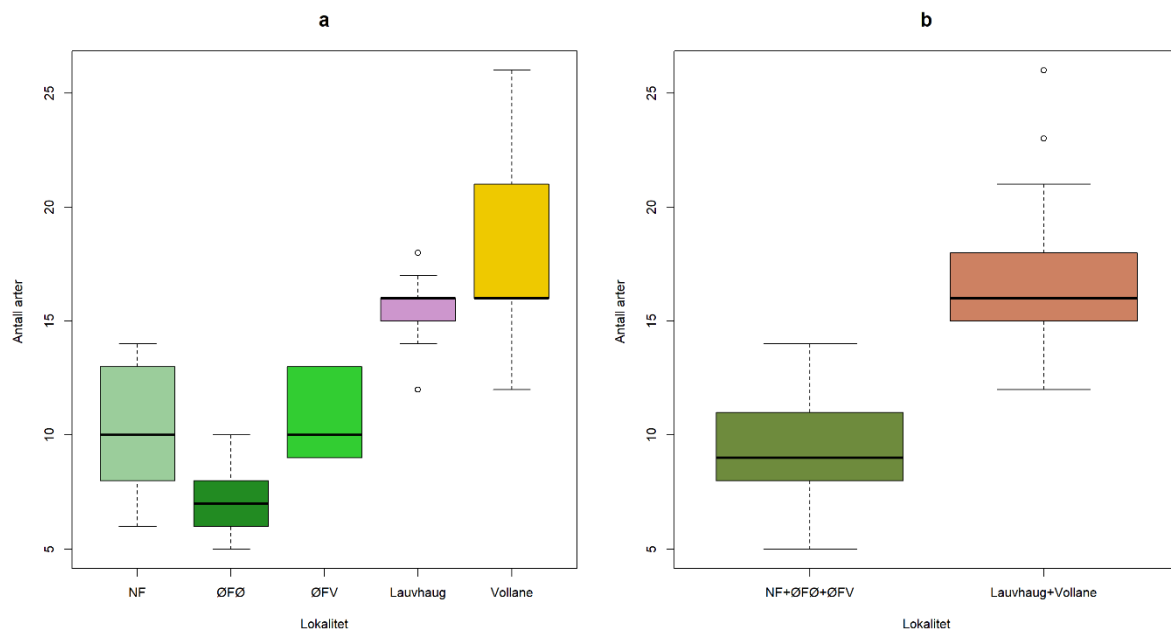
Eng		NF	ØFØ	ØFV	Lauvhaug	Vollane	Total
Artsfrekvens		F <sup>GjSF</sup>	F <sup>GjSF</sup>	F <sup>GjSF</sup>	F <sup>GjSF</sup>	F <sup>GjSF</sup>	F <sup>GjSF</sup>
<b>Urter</b>							
Ryllik	<i>Achillea millefolium</i>	11 <sup>7</sup>	17 <sup>1</sup>	33 <sup>6</sup>	89 <sup>11</sup>	33 <sup>5</sup>	183 <sup>30</sup>
Marikåpe-slekta	<i>Alchemilla spp.</i>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	17 <sup>13</sup>	22 <sup>7</sup>	44 <sup>4</sup>	83 <sup>24</sup>
Blåkklokke	<i>Campanula rotundifolia</i>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>4</sup>	33 <sup>9</sup>	100 <sup>9</sup>	11 <sup>3</sup>	178 <sup>24</sup>
Hvitmaure	<i>Galium boreale</i>	44 <sup>5</sup>	50 <sup>14</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	94 <sup>20</sup>
Sumpmaure	<i>Galium uliginosum</i>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	100 <sup>10</sup>	100 <sup>10</sup>
Gulmaure	<i>Galium verum</i>	11 <sup>14</sup>	67 <sup>13</sup>	17 <sup>4</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	94 <sup>31</sup>
Enghumleblom	<i>Geum rivale</i>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	89 <sup>12</sup>	89 <sup>12</sup>
Prestekrage	<i>Leucanthemum vulgare</i>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	17 <sup>7</sup>	100 <sup>10</sup>	67 <sup>15</sup>	183 <sup>33</sup>
Tepperot	<i>Potentilla erecta</i>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	17 <sup>13</sup>	100 <sup>11</sup>	100 <sup>11</sup>	217 <sup>34</sup>
Bakkesoleie	<i>Ranunculus acris</i>	33 <sup>3</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>3</sup>	44 <sup>9</sup>	67 <sup>6</sup>	178 <sup>22</sup>
Engsyre	<i>Rumex acetosa</i>	22 <sup>4</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	89 <sup>9</sup>	78 <sup>6</sup>	189 <sup>18</sup>
Grasstjerneblom	<i>Stellaria graminea</i>	44 <sup>10</sup>	0 <sup>0</sup>	100 <sup>3</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	144 <sup>12</sup>
Løvetann-slekta	<i>Taraxacum spp.</i>	11 <sup>5</sup>	0 <sup>0</sup>	83 <sup>8</sup>	22 <sup>4</sup>	11 <sup>1</sup>	128 <sup>18</sup>
Skogkløver	<i>Trifolium medium</i>	44 <sup>9</sup>	100 <sup>16</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	144 <sup>25</sup>
Rødkløver	<i>Trifolium pratense</i>	44 <sup>5</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>4</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>5</sup>	111 <sup>13</sup>
Hvitkløver	<i>Trifolium repens</i>	56 <sup>13</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>3</sup>	56 <sup>2</sup>	122 <sup>18</sup>
Tveskjeggveronika	<i>Veronica chamaedrys</i>	78 <sup>12</sup>	50 <sup>3</sup>	100 <sup>14</sup>	67 <sup>13</sup>	33 <sup>11</sup>	328 <sup>53</sup>
Gjerdevikke	<i>Vicia sepium</i>	11 <sup>12</sup>	0 <sup>0</sup>	83 <sup>10</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	94 <sup>22</sup>
<b>Graminider</b>							
Engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>	100 <sup>14</sup>	67 <sup>11</sup>	100 <sup>15</sup>	89 <sup>14</sup>	44 <sup>4</sup>	400 <sup>59</sup>
Gulaks	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	100 <sup>16</sup>	100 <sup>12</sup>	200 <sup>28</sup>
Smyle	<i>Avenella flexuosa</i>	0 <sup>0</sup>	50 <sup>11</sup>	17 <sup>8</sup>	67 <sup>14</sup>	0 <sup>0</sup>	133 <sup>33</sup>
Starr-slekta	<i>Carex spp.</i>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	100 <sup>7</sup>	100 <sup>7</sup>
Hundegras	<i>Dactylis glomerata</i>	100 <sup>9</sup>	67 <sup>8</sup>	83 <sup>8</sup>	11 <sup>1</sup>	0 <sup>0</sup>	261 <sup>26</sup>
Rødsvingel	<i>Festuca rubra</i>	44 <sup>12</sup>	100 <sup>16</sup>	67 <sup>12</sup>	33 <sup>8</sup>	100 <sup>14</sup>	344 <sup>62</sup>
Bakkefrytle	<i>Luzula multiflora</i>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>1</sup>	0 <sup>0</sup>	56 <sup>6</sup>	89 <sup>9</sup>	178 <sup>17</sup>
Engrapp	<i>Poa pratensis</i>	44 <sup>5</sup>	0 <sup>0</sup>	100 <sup>6</sup>	0 <sup>0</sup>	56 <sup>5</sup>	200 <sup>16</sup>

Resterende 51 arter med total gjennomsnittlig artsfrekvens <80: *Alnus incana*, *Corylus avellana*, *Cotoneaster sp.*, *Rosa spp.*, *Rubus idaeus*, *Vaccinium myrtillus*, *Achillea ptarmica*, *Ajuga pyramidalis*, *Anthriscus sylvestris*, *Anthyllis vulneraria*, *Bistorta vivipara*, *Carum carvi*, *Cerastium fontanum*, *Euphrasia sp.*, *Filipendula ulmaria*, *Fragaria vesca*, *Galium album x verum*, *Geranium sylvaticum*, *Geum urbanum*, *Hieracium vulgata*, *Hypericum maculatum*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus linifolius*, *Leontodon autumnalis*, *Lotus corniculatus*, *Myosotis scorpioides*, *Oxalis acetosella*, *Pilosella officinarum*, *Pinguicula vulgaris*, *Plantago lanceolata*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus repens*, *Rhinanthus major*, *Rumex acetosella*, *Urtica dioica*, *Verbascum nigrum*, *Veronica officinalis*, *Vicia cracca*, *Viola canina*, *Viola palustris*, *Viola riviniana*, *Alopecurus pratensis*, *Briza media*, *Carex canescens*, *Carex leporina*, *Carex panacea*, *Carex pilulifera*, *Deschampsia cespitosa*, *Luzula pilosa*, *Molinia caerulea*, *Phleum pratense*.

## Ruteanalyser – forskjeller og likheter i artsantall

I restaureringsengene NF, ØFØ og ØFV og referanseengene Lauvhaug og Vollane, ble det registrert 77 ulike arter i de 39 fastrutene; 6 lignoser, 53 urter og 18 graminider (Vedlegg 1).

Restaureringsengene NF, ØFØ og ØFV hadde 5-14 arter per rute, og referanseengene Lauvhaug og Vollane hadde 12-26 arter per rute (Figur 15a). Resultater fra *Linear mixed effect models* (LMM) med *Minimal adequate model*, viste at referanseengene Lauvhaug og Vollane hadde et signifikant høyere artsantall ( $p < 0,001$ ), og ble derfor slått sammen til en enhet (Figur 15b). Det samme skjedde med restaureringsengene.



Figur 15: Artsantall i vegetasjonsdatasettet.

**a** Likheter og forskjeller i artsantall mellom fastrutene i restaureringsengene Nedre Fjøsbakken (NF), Øvre Fjøsbakken øst (ØFØ) og Øvre Fjøsbakken vest (ØFV), og referanseengene Lauvhaug og Vollane.

**b** Resultat av *Linear mixed effect models* (LMM) med forenklet modell, hvor restaureringsengene er en enhet, og referanseengene er en enhet.

I registreringene av totalareal ved strukturert gange (Vedlegg 3) ble det i restaureringsengene NF, ØFØ og ØFV, og referanseengene Lauvhaug og Vollane registrert et høyere artsantall enn i fastrutene (Tabell 2), med til sammen 142 arter; 27 lignoser, 89 urter og 26 graminider.

Ordinasjonsdiagram av artssammensetning, ved registreringer av totalareal (med 12 delområder) (Vedlegg 6), viser samme mønster som for ruteanalysene, men et mindre spenn (2,5 S.D. enheter) langs DCA akse 1.

Tabell 2: Sammenligning av totalt artsantall ved fastruter og registreringer av totalareal i de fem engene.

Eng	NF	ØFØ	ØFV	Lauvhaug	Vollane
Totalt artsantall i					
<b>Fastruter</b>	38	16	23	36	36
<b>Registreringer av totalareal</b>	79	45	79	55	57

Vanlige arter registrert i totalarealet av alle engene var rødsvingel (*Festuca rubra*), tveskjeggveronika, prestekrage, bakkesoleie (*Ranunculus acris*) og rødkløver (*Trifolium pratense*) (Vedlegg 3). Hjertegras (*Briza media*) og brudespore (*Gymnadenia conopsea*) var mer sjeldne, og forekom bare på Vollane (Figur 16).



Figur 16: Sjeldne arter med forekomst i referanseengen Vollane. Hjertegras (*Briza media*) (t.v.) og brudespore (*Gymnadenia conopsea*) (t.h.).

## Diskusjon

Restaureringsengene Nedre Fjøsbakken (NF), Øvre Fjøsbakken øst (ØFØ) og Øvre Fjøsbakken vest (ØFV) ligner mest på referanseengen Lauvhaug i økologiske forhold og artssammensetning. Referanseengen Vollane skiller seg mer fra Fjøsbakken-engene med et svært høyt organisk innhold i jord og stor median jorddybde. pH-verdien til Vollane er mest lik restaureringsengene, mens referanseengen Lauvhaug har en mye lavere pH-verdi. Restaureringsengen NF har mest skygge. Den viktigste vegetasjonsvariasjonen langs DCA akse 1 viser at Vollane har færre arter til felles med restaureringsengene enn Lauvhaug. Analysen av *Linear mixed effect models* (LMM) viser at Lauvhaug og Vollane har et signifikant høyere artsantall enn fastrutene i restaureringsengene.

### Hvor like er restaureringsengene og referanseengene i økologiske forhold?

Jordbunnsforholdene viser en tydelig forskjell mellom referanseengen Vollane og de fire andre engene. Deler av Vollane er svært fuktig og har områder med torv og myr (NGU, 2022), noe som gir utslag i betydelig høyere innhold av organisk materiale i jord og median jorddybde, sammenlignet med de andre engene. Samtidig viser pH-verdien på Vollane et overraskende resultat, med en gjennomsnittlig høy pH-verdi (5,90). Med tanke på mengde organisk materiale, var det forventet at pH-verdien skulle være lavere, da vannmettet torvjord ofte er sur (UIO, 2021b). Forklaringen av våre resultater kan være kalking ved etablering av engen på slutten av 1980-tallet (Hauge & Austad, 2008; Pettersson, 2011), da kalk øker pH-verdien (Skøien, 2000). Selv om økologiske forhold skiller Vollane mer fra restaureringsengene NF, ØFØ og ØFV enn referanseengen Lauvhaug, har likevel Vollane en gjennomsnittlig pH-verdi som er mer lik restaureringsengene (5,40-5,45). Den gjennomsnittlige pH-verdien på Lauvhaug (4,40) er lavere enn de andre engene, men dog forventet, da Lauvhaug er en gammel eng. For eldre eng er humusjord ofte forekommende og kan gi en sur reaksjon (Kyrkjeeide et al., 2020; UIO, 2021a).

Av restaureringsengene skiller NF seg ut med mye skygge i sørøstlige deler. Årsaken er at området er omgitt av mye trær, som påvirker varme- og fuktighetsforholdene, og gir mulighet for skyggetolerante arter å etablere seg (Austad et al., 2007). Vi tenker at det er rimelig å anta at NF vil få en annen artssammensetning med mindre preg av kulturmarkarter i denne delen av engen, som også Hansen et al. (2021) påpeker. Spørsmålet er om skyggen i NF vil påvirke den økologiske tilstanden, og derfor spille en rolle for utviklingen mot referanseengene. En artssammensetning av lyselskende gras og urter er viktig for slåtteeng, men skyggeforholdene i deler av NF kan potensielt umuliggjøre kravene i henhold til Nybø and Evju (2017) sin definisjon for god økologisk tilstand.



## Hvor like er restaureringsengene og referanseengene i artssammensetning?

Artssammensetningen i restaureringsengene NF, ØFØ og ØFV ligner mest på referanseengen Lauvhaug, men vegetasjonsvariasjonen gjenspeiler at restaureringsengene er i en tidlig restaureringsprosess. Lauvhaug bærer derimot preg av lengre kontinuitet, med et høyere innhold av tradisjonelle lyselskende og lite næringskrevende engarter. Tilstedeværelsen av hjertegras og enghumleblom viser at artssammensetningen sin respons på økologiske forhold, som næring og fuktighet, kan ha innvirkning på Vollane sin plassering langs DCA akse 1. At restaureringsengene, ifølge den multivariate tilnærmingen ved ordinasjonsanalysen (ter Braak, 1987), ligner mest på referanseengen Lauvhaug i artssammensetning, betyr ikke nødvendigvis at Vollane er en dårligere referanse. Ulike artssammensetninger kan være like funksjonelle og oppfylle samme mål i et restaureringsprosjekt (Laughlin et al., 2017).

Som regionalt viktige engtyper (Hauge & Austad, 2008) har både Lauvhaug og Vollane et artsinventar som er ønskelig å oppnå i restaureringsengene. Lokale enger har gjennom restaureringsprosjekter (Auestad et al., 2015; Auestad et al., 2016) vist god effekt som donorer for å overføre arter gjennom høypålegging. Ved etablering av nye enger bør målet være å inkludere mest mulig av den samme artssammensetningen, som Austad and Rydgren (2014) påpeker viktigheten av. For at restaureringsengene skal oppnå lik artssammensetning som Lauvhaug, må rundt 50 % av artene skiftes ut. Det krever en enda større utskifting for å bli lik Vollane, fordi forholdene der varierer mer og påvirker hvilke arter som trives. Det er vanskelig å vite hvorvidt utskiftingen er realistisk og oppnåelig basert på våre funn, men arter som engkvein, tveskjeggveronika og blåklokke i restaureringsengene i dag, vitner om at det er mulig for karakteristiske engarter å etablere seg (Hansen et al., 2021).

Av restaureringsengene er NF minst lik og ØFV mest lik referanseengene i artssammensetning, som kommer frem av ordinasjonsdiagrammet. En mulig forklaring av engenes plassering langs DCA akse 1 kan være tilknyttet skjøtsel. Både Auestad et al. (2008) og Wilson et al. (2012) påpeker den nære relasjonen mellom forvaltningstype og artssammensetning i slåtteeng. Restaureringen i ØFV startet seks år tidligere enn NF (Hansen et al., 2021), og har derfor vært i lengre hevd. Wilson et al. (2012) sin studie viser at kulturmark med kontinuerlig slått eller beite er de mest artsrike naturtypene i verden på fin skala, som indikerer at jo lengre en eng blir skjøttet, desto høyere biologisk mangfold vil den oppnå. At ØFØ, tross lengre tids restaurering (2003) (Hansen et al., 2021), legger seg nærmere NF enn ØFV i ordinasjonsdiagrammet, bekrefter at skjøtsel alene ikke er avgjørende faktor for variasjon i artssammensetning, som også Gann et al. (2019) understreker.

## **I hvor stor grad er det samsvar mellom artsantall og restaureringssuksess?**

At referanseengene Lauvhaug og Vollane har et signifikant høyere artsantall per fastrute enn restaureringsengene NF, ØFØ og ØFV, betyr at referanseengene har flere arter på mindre areal (0,5 x 0,5 meter). I slåtteeng er artsantallet ofte høyt, med opptil 50 arter per kvadratmeter (Norderhaug & Isdal, 1999). Resultatet var dermed som forventet. En vellykket restaurering betegnes ofte ut fra hvor mange arter som er til stede (Waldén & Lindborg, 2016), men ved å se på artsantallet i alle fastrutene i hver eng under ett, ser vi plutselig at restaureringsengen NF har flere arter enn referanseengene. Målt opp mot referansene er det da naturlig å tenke at NF har oppnådd restaureringssuksess (SER, 2004). Det høye artsantallet i NF vil nødvendigvis ikke bekrefte at restaureringen går i riktig retning, men tvert imot indikere evnen konkurransesterke arter som hundegras har til å etablere seg tidlig i en restaureringsprosess (Hovstad, 2002). Registreringene av totalarealet ved strukturert gange underbygger også resultatet om lite samsvar mellom artsantall og restaureringssuksess i NF. Fastrutene i restaureringsengen NF fanger opp en mindre andel arter (48 %) i totalarealet, enn fastrutene på Lauvhaug (65 %) og Vollane (63 %). Dette indikerer at over halvparten av artene i NF ligger andre steder i engen enn i fastrutene. På bakgrunn av egne observasjoner i felt, samt vegetasjonsdatasettet, tenker vi at det høye artsantallet i NF kan skyldes tilstedeværelsen av flere uønskede arter, som for eksempel lignoser (vedaktige arter) i kantsoner. Tross for et mindre spenn langs DCA akse 1, viser ordinasjonsdiagrammet for artssammensetning, ved registreringer av totalareal (med 12 delområder), samme mønster som for ruteanalysene. Dette kan indikere at et høyere artsantall som blir avdekket ved strukturert gange, ikke nødvendigvis tilfører ekstra informasjon, selv om metoden har egenskap til å fange opp spesielle artsforekomster (Evju et al., 2021).

Basert på våre resultater ser vi at artsantall blir for upresis å bruke, og alene ikke evner å fortelle om kvaliteten på artssammensetningen i de ulike engene. Bruk av artsantall blir også gjennom studier som Rydgren et al. (2019) kritisert for at mye av informasjonen faller vekk, og anbefales derfor ikke å brukes som kjerneverdi for å evaluere restaureringssuksess (SER, 2004).

## Kan slåtteeengene Lauvhaug og/eller Vollane fungere som referanser for de tre restaureringsengene på Kaupanger?

Ved valg av referanse ser vi i likhet med Durbecq et al. (2020) at referanseengen som ligger geografisk nærmest restaureringsengene, ikke nødvendigvis er den som er miljømessig mest lik. Vi ser en tydelig sammenheng mellom økologiske forhold og artssammensetning, og at begge indikatorene skiller referanseengen Vollane fra de andre engene i vår oppgave. Selv om Vollane har mindre avstand (3,5 km) til restaureringsengene NF, ØFØ og ØFV, enn referanseengen Lauvhaug (12,5 km), betyr ikke det at Vollane er bedre egnet. En forutsetning for å oppnå god økologisk tilstand og restaureringssuksess i slåtteeeng, er blant annet at forskjellene i økologiske forhold, klima og topografi ikke er altfor store (Gann et al., 2019; Nybø & Evju, 2017). Auestad et al. (2015) sine resultater om at høypålegging fra den lokale engen hadde mer suksess enn donorengen 85 km lengre fra, blir ikke direkte overførbart til vårt studie, da avstanden til Lauvhaug ikke er så lang. I motsetning til Auestad et al. (2015), indikerer våre resultater fra Vollane at avstanden mellom restaureringsengene og Lauvhaug ikke lar seg påvirke av klimagradierten på Vestlandet, da Vollane er fuktigere tross mindre gjennomsnittlig årsnedbør enn Lauvhaug. Vellykket etableringsforsøk med overføring av høy fra Lauvhaug til Vollane (Austad & Rydgren, 2014), viser også at det er mulig å oppnå eller øke restaureringssuksess selv om de økologiske forholdene ikke er helt like.

### Tilrådinger

Basert på våre funn mener vi at både Lauvhaug og Vollane vil fungere som referanser for de tre restaureringsengene NF, ØFØ og ØFV, men vi skal være forsiktige med å trekke konklusjoner, da data i oppgaven er samlet inn en gang og viser et øyeblikksbilde. Resultatet kan derfor ikke vurdere endringer i økologiske forhold og artssammensetning over tid. For å gjennomføre en overvåking av høy nok kvalitet er det nødvendig å hente inn både restaurerings- og referansedata fra flere tidspunkt (Auestad et al., 2016; Perrow & Davy, 2002), for å kunne si noe om vegetasjonsdynamikken, og mulig predikere tidsspennet på restaureringen (Rydgren et al., 2019). Studier som Auestad et al. (2020) viser at to tidspunkt kan i noen tilfeller være tilstrekkelig, men Rydgren et al. (2019) anbefaler minst tre. En multivariat tilnærming ved bruk av den ordinasjonsregresjonsbaserte metoden ORBA, vil kunne oppsummere flerdimensjonale økologiske sammenhenger i økosystem, og gi mulighet til å evaluere restaureringsprosesser på en forbedret måte (Auestad et al., 2020; Rydgren et al., 2019). Særlig for restaureringsengene er det viktig å få innsikt i langtidsvirkningene på vegetasjonsresponsen etter restaurering. Derfor anser vi denne oppgaven som starten av et lengre arbeid, og råder til å gjenoppta registreringene om noen år –

gjærne 5-10 år som er anbefalt ved overvåking av kulturmark (Bär, 2013). Samtidig vil vi, i likhet med Rydgren et al. (2019), fraråde bruk av artsantall alene for å evaluere restaureringssuksess.

Artssammensetning og relasjonen til økologiske forhold er indikatorer av høyere relevans.

Tiltak som kan påvirke graden av restaureringssuksess ytterligere er frøoverføring ved høypålegging fra lokale referanser, og vi tilrår derfor å prøve ut metoden i restaureringsengene. Variasjonen i økologiske forhold mellom engene vil naturligvis ha innvirkning på hvilke arter som lar seg overføre, men både Lauvhaug og Vollane har gode vilkår regionalt for å benyttes som referanser for nærliggende slåtteenger. Selv om artssammensetningen i restaureringsengene aldri vil bli helt lik artssammensetningen i referanseengene, fordi ingen systemer er like (Perrow & Davy, 2002), betyr det ikke at status som viktig forekomst av slåtteeng er et uoppnåelig mål. Restaureringsengene må få mulighet til å tilpasse seg lokale forhold (Gann et al., 2019), og forhåpentligvis utvikle seg mot god økologisk tilstand og restaureringssuksess med Lauvhaug og Vollane som gode forbilder.

## Referanser

- Artsdatabanken. (2022). *Økologiske grunnkart*.  
<https://okologiskegrunnkart.artsdatabanken.no/?lng=7.038094997406007&lat=61.244806051120115&layers=19,283&favorites=false>
- Auestad, I., Austad, I., & Rydgren, K. (2015). Nature will have its way: Local vegetation trumps restoration treatments in semi-natural grassland. *Applied Vegetation Science*, 18(2), 190-196. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/avsc.12138>
- Auestad, I., Rydgren, K., & Austad, I. (2016). Near-natural methods promote restoration of species-rich grassland vegetation—revisiting a road verge trial after 9 years. *Restoration Ecology*, 24(3), 381-389. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/rec.12319>
- Auestad, I., Rydgren, K., & Halvorsen, R. (2020). Dataset properties affect the performance of the ordination regression-based approach (ORBA) in predicting time to recovery. *Ecological engineering*, 152, 105875. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2020.105875>
- Auestad, I., Rydgren, K., & Økland, R. H. (2008). Scale-Dependence of Vegetation-Environment Relationships in Semi-Natural Grasslands. *Journal of Vegetation Science*, 19(1), 139-148. <http://www.jstor.org/stable/25173178>
- Austad, I., & Rydgren, K. (2014). Establishment of herb-rich hay-meadows. Results from a field experiment at the the Heiberg collection - Sogn folk museum. *Blyttia*, 72, 3-18. [https://www.researchgate.net/publication/287017421\\_Establishment\\_of\\_herb-rich\\_hay-meadows\\_Results\\_from\\_a\\_field\\_experiment\\_at\\_the\\_the\\_Heiberg\\_collection-Sogn\\_folk\\_museum](https://www.researchgate.net/publication/287017421_Establishment_of_herb-rich_hay-meadows_Results_from_a_field_experiment_at_the_the_Heiberg_collection-Sogn_folk_museum)
- Austad, I., Rydgren, K., Sørensen, K. R., Byrkjeland, L., & Høgskulen i Sogn og Fjordane Avdeling for naturfag. (2007). *Bevaring av genressurser: etablering av urterik slåtteeng på Sunnfjord museum, Sogn og Fjordane*. [https://hvlopen.brage.unit.no/hvlopen-xmlui/bitstream/handle/11250/149577/HSF\\_Rapport\\_2007\\_02.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://hvlopen.brage.unit.no/hvlopen-xmlui/bitstream/handle/11250/149577/HSF_Rapport_2007_02.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48. <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Bär, A. (2013). *Kulturmark: Tilstand og overvåking*. . <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M93/M93.pdf>
- Cooke, S. J., Bennett, J. R., & Jones, H. P. (2019). We have a long way to go if we want to realize the promise of the “Decade on Ecosystem Restoration”. *Conservation science and practice*, 1(12), n/a. <https://doi.org/10.1111/csp2.129>
- Crawley, M. J. (2013). *The R book* (2nd ed.). Wiley.
- Direktoratet for naturforvaltning. (2009). *Handlingsplan for slåttemark*. <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/publikasjoner-fra-dirnat/dn-rapporter/handlingsplan-for-slattemark/>
- Durbecq, A., Jaunatre, R., Buisson, E., Cluchier, A., & Bischoff, A. (2020). Identifying reference communities in ecological restoration: the use of environmental conditions driving vegetation composition. *Restoration Ecology*, 28(6), 1445-1453. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/rec.13232>

- Elven, H., & Bjureke, K. (2018). *Pollinatorvennlig skjøtsel av slåttemaark og naturbeitemark*. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (77).  
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1191/m11912.pdf>
- Evju, M., Brandrud, T. E., Bratli, H., Endrestøl, A., Hanssen, O., Hassel, K., Lyngstad, A., Mjelde, M., Olsen, S. L., Stabbetorp, O., Stokke, B. G., Svalheim, E., Sverdrup-Thygeson, A., Thorvaldsen, P., Velle, L. G., Øien, D.-I., Pedersen, B., Sydenham, M. A. K., Framstad, E., & Vassvik, L. (2021). *Overvåking av effekter av tiltak for prioriterte arter og utvalgte naturtyper* (NINA Rapport 1974, Issue. <https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/2735571>
- FN. (2022). *United nations decade on ecosystem restoration 2021-2030*  
<https://www.decadeonrestoration.org/about-un-decade>
- Gann, G. D., McDonald, T., Walder, B., Aronson, J., Nelson, C. R., Jonson, J., Hallett, J. G., Eisenberg, C., Guariguata, M. R., Liu, J., Hua, F., Echeverría, C., Gonzales, E., Shaw, N., Decler, K., & Dixon, K. W. (2019). International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. *Restoration Ecology*, 27(S1), S1-S46.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/rec.13035>
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H. H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P. B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T., & Ødegaard, F. (2009). Naturtyper i Norge - Teoretisk grunnlag, prinsipper for inndeling og definisjoner. *Naturtyper i Norge versjon 1.0*, Artikkel 1: 1-210.  
<https://naturtyper.artsdatabanken.no/Content/Artikler/Artikkel1.pdf>
- Hansen, H. A., Berstad, Å.-B., Auestad, I., & Knagenhjelm, C. (2021). *Opplevingslandskap Kaupanger: Utviklingsplan for restaurering, skjøtsel og formidling av kulturlandskap ved Kaupanger stavkyrkje og Kaupanger Hovedgård* (HVL-rapport nr.9).  
<https://hdl.handle.net/11250/2831266>
- Hauge, L., & Austad, I. (2008). *Supplerande kartlegging av biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap, inn- og utmark, i Sogn og Fjordane. Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold*. (Vol. 2008-6). Direktoratet for naturforvaltning.  
<https://docplayer.me/5875807-Supplerande-kartlegging-av-biologisk-mangfold-i-jordbrukets-kulturlandskap-inn-og-utmark-i-sogn-og-fjordane.html>
- Hauge, L., Natlandsmyr, B., & Austad, I. (2005). *Artsrike slåtte- og beiteenger i Sogn og Fjordane: status for eit utval av lokalitetar*. Høgskulen i Sogn og Fjordane.  
[https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2011063009023](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2011063009023)
- Hekkinen, R. K. (1991). Multivariate analysis of esker vegetation in southern Häme, S Finland. 28, 201-224. <https://www.jstor.org/stable/23725331> (Finnish Zoological and Botanical Publishing Board)
- Hill, M. O., & Gauch, H. G. (1980). Detrended Correspondence Analysis: An Improved Ordination Technique. *Vegetatio*, 42(1/3), 47-58. <http://www.jstor.org/stable/20145789>
- Hovstad, K. A. (2002). *Status for eit utval artsrike enger i Sogn* (Vol. nr 3-2002). Fylkesmannen i Sogn og Fjordane.
- IPBES, Montanarella, L., Scholes, R., & Brainich, A. (2018). *The IPBES assessment report on land degradation and restoration*. <https://ipbes.net/>
- Johansen, L., Wehn, S., Halvorsen, R., & Hovstad, K. A. (2017). Metode for overvåking av semi-naturlig eng i Norge. *NIBIO Rapport*, 3, 1-35. <http://hdl.handle.net/11250/2472640>
- Klima- og miljødepartementet. (2015). *Meld. St. 14 (2015-2016). Natur for livet - Norsk handlingsplan for naturmangfold*.

- Krogstad, T. (1992). Metode for jordanalyser. 6/92, 1-32. (Institutt Jordfag. Norges Landbrukshøgskole, Ås)
- Kyrkjeeide, M. O., Bartlett, J., Rusch, G., Sandvik, H., & Nordén, J. (2020). *Karbonlagring i norske økosystemer. NINA Temahefte 76. Norsk institutt for naturforskning.*  
<https://media.wwf.no/assets/attachments/Temahefte.pdf>
- Laughlin, D. C., Strahan, R. T., Moore, M. M., Fulé, P. Z., Huffman, D. W., & Covington, W. W. (2017). The hierarchy of predictability in ecological restoration: are vegetation structure and functional diversity more predictable than community composition? *Journal of Applied Ecology*, 54(4), 1058-1069. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1365-2664.12935>
- Lid, J., Lid, D. T., Elven, R., & Alm, T. (2005). *Norsk flora* (7. utg. redaktør: Reidar Elven. ed.). Samlaget.
- Miljødirektoratet. (2011). *Naturbase faktaark: Lauvhaug*  
<https://faktaark.naturbase.no/?id=BN00062534>
- Miljødirektoratet. (2016). *Slå et slag for slåttemarka!*  
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m566/m566.pdf>
- Miljødirektoratet. (2018). *Naturbase faktaark: Vollane, Sogn Folkemuseum*  
<https://faktaark.naturbase.no/?id=BN00068633>
- Miljødirektoratet. (2021). *Restaurering av natur.*  
<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/arter-naturtyper/restaurering-av-natur/>
- Mossberg, B., Stenberg, L., Karlsson, T., Moen, S., & Ryvarden, L. (2018). *Gyldendals store nordiske flora* (3. utg. ed.). Gyldendal.
- NGU. (2022). *Kvartærgeologiske kart* [https://geo.ngu.no/kart/berggrunn\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/)  
[https://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)
- Norderhaug, A., & Isdal, K. (1999). *Skjøtselsboka: for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker.* Landbruksforl. [https://www.nb.no/items/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2010072303011](https://www.nb.no/items/URN:NBN:no-nb_digibok_2010072303011)
- Norderhaug, A., & Johansen, L. (2011). Kulturmark og boreal hei - I: Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.  
[https://www.artsdatabanken.no/Files/13974/Norsk\\_r\\_dliste\\_for\\_naturtyper\\_2011\\_\(PDF\)](https://www.artsdatabanken.no/Files/13974/Norsk_r_dliste_for_naturtyper_2011_(PDF))
- Norge i bilder. (2022). <https://norgeibilder.no/>
- Nybø, S., & Evju, M. (2017). *Fagsystem for fastsetting av god økologisk tilstand. Forslag fra et ekspertråd. Ekspertrådet fra økologisk tilstand.*  
<https://www.regjeringen.no/no/dokument/rapportar-og-planar/id438817/>
- Oksanen, J., Simpson, G. L., Blanchet, F. G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P. R., O'Hara, R. B., Solymos, P., H. Stevens, M. H., Szoecs, E., Wagner, H., Barbour, M., Bedward, M., Bolker, B., Borcard, D., Carvalho, G., Chirico, M., De Caceres, M., Durand, S., . . . Weedon, J. (2017). *Community Ecology Package.* In (Version 2.5-7) <https://cran.r-project.org/package=vegan>
- Parker, K. C. (1988). Environmental Relationships and Vegetation Associates of Columnar Cacti in the Northern Sonoran Desert. *Vegetatio*, 78(3), 125-140. <https://doi.org/10.1007/BF00033422>
- Perrow, M. R., & Davy, A. J. (2002). *Handbook of Ecological Restoration.* Cambridge University Press.  
[https://books.google.co.cr/books?id=moJHjZ9qW\\_8C](https://books.google.co.cr/books?id=moJHjZ9qW_8C)
- Pettersson, M. (2011). Frå furuskog til urterike slåtteeuger og beitemarker. *Årbok for Sogn*, 57, 94-103.
- Rydgren, K., Auestad, I., Halvorsen, R., Hamre, L. N., Jongejans, E., Töpper, J. P., & Sulavik, J. (2019). Assessing restoration success by predicting time to recovery—But by which metric? *Journal*

- of Applied Ecology*, 57(2), 390-401. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1365-2664.13526>
- Rydgren, K., Nordbakken, J.-F., Austad, I., Auestad, I., & Heegaard, E. (2010). Recreating semi-natural grasslands: A comparison of four methods. *Ecological Engineering*, 36, 1672-1679. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2010.07.005>
- SER. (2004). The SER International Primer on Ecological Restoration. *Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group*. <http://www.ser.org/> & Tucson: Society for Ecological Restoration International
- Skøien, S. (2000). *Jordlære*. <https://doi.org/oai:nb.bibsys.no:990103142884702202>
- ter Braak, C. (1987). Ordination. In: Jongman, R. H. G.; ter Braak, C. J. F., and van Tongeren, O. F. R. (eds.), *Data analysis in community and landscape ecology*, Pudoc, Wageningen, The Netherlands, pp. 91-105. 1100. <https://doi.org/10.2307/2403772>
- UIO. (2021a). Humus. *Institutt for biovitenskap*. <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/h/humus.html>
- UIO. (2021b). Jord. *Institutt for biovitenskap*. <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/j/jord.html>
- Varsom SeNorge. (2022). *Temperatur og nedbør* <https://senorge.no/map>
- Waldén, E., & Lindborg, R. (2016). Long Term Positive Effect of Grassland Restoration on Plant Diversity - Success or Not? *PLOS ONE*, 11, e0155836. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155836>
- Wilson, J., Peet, R., Dengler, J., & Pärtel, M. (2012). Plant species richness: the world records. *Journal of Vegetation Science*, 23, 796-802. <https://doi.org/10.2307/23251355>



# Vedlegg

## Vedlegg 1: Vegetasjonsdatasett for ruteanalyser

Mørk farge i tabellen viser til sterk forekomst (maksimalverdi på 16 småruter), lys farge viser til liten eller ingen forekomst innenfor fastrutene.

### Restaureringsengene Nedre Fjøsbakken (NF), Øvre Fjøsbakken øst (ØFØ) og Øvre Fjøsbakken vest (ØFV)

			Rutenr.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
			Antall arter	6	8	6	5	8	10	9	10	9	10	13	13	6	8	8	7	13	10	13	11	14	
			Eng	ØFØ	ØFØ	ØFØ	ØFØ	ØFØ	ØFØ	ØFV	ØFV	ØFV	ØFV	ØFV	ØFV	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	
			År	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	
			Blokk	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	
			Rute	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
			Analysert av	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH	IA, LNH		
Gruppe	Art (norsk navn)	Art (latinsk navn)	Art	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
Lignoser	Gråor	<i>Alnus incana</i>	a1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Hassel	<i>Corylus avellana</i>	a2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
	Mispel-slekta	<i>Cotoneaster sp.</i>	a3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
	Rose-art	<i>Rosa spp.</i>	a4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bringebær	<i>Rubus idaeus</i>	a5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
	Blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>	a6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Urter	Ryllik	<i>Achillea millefolium</i>	a7	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	10	0	0	0	0	7	0	0	0	0
		Nyseryllik	<i>Achillea ptarmica</i>	a8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Jonsokkoll	<i>Ajuga pyramidalis</i>	a9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Marikåpe-slekta	<i>Alchemilla spp.</i>	a10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Hundekjeks	<i>Anthriscus sylvestris</i>	a11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		Rundskolm	<i>Anthyllis vulneraria</i>	a12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Harerug		<i>Bistorta vivipara</i>	a13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Blåklukke		<i>Campanula rotundifolia</i>	a14	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	13	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Karve		<i>Carum carvi</i>	a15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Arve		<i>Cerastium fontanum</i>	a16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Øyentrøst		<i>Euphrasia sp.</i>	a17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mjødurt		<i>Filipendula ulmaria</i>	a18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Markjordbær		<i>Fragaria vesca</i>	a19	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	6	0	0	0	0	0	0	
Stormaure x gulmaure		<i>Galium album x verum</i>	a20	0	0	0	0	0	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hvitmaure		<i>Galium boreale</i>	a21	15	0	0	0	16	12	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	13	
Sumpmaure		<i>Galium uliginosum</i>	a22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gulmaure		<i>Galium verum</i>	a23	16	16	16	5	0	0	0	0	0	0	4	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	
Skogstorkenebb		<i>Geranium sylvaticum</i>	a24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	
Enghumleblom		<i>Geum rivale</i>	a25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kratthumleblom		<i>Geum urbanum</i>	a26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	
Beitesve-gr.	<i>Hieracium vulgata</i>	a27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Firkantperikum	<i>Hypericum maculatum</i>	a28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
Rødknapp	<i>Knautia arvensis</i>	a29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0		
Knollerteknapp	<i>Lathyrus linifolius</i>	a30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	4		
Føllblom	<i>Leontodon autumnalis</i>	a31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Prestekrage	<i>Leucanthemum vulgare</i>	a32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

	Tiriltinge	<i>Lotus corniculatus</i>	a33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	Engforglemmegei	<i>Myosotis scorpioides</i>	a34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gjøkesyre	<i>Oxalis acetosella</i>	a35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0
	Hårsveve	<i>Pilosella officinarum</i>	a36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tettegras	<i>Pinguicula vulgaris</i>	a37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Smalkjempe	<i>Plantago lanceolata</i>	a38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tepperot	<i>Potentilla erecta</i>	a39	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Blåkoll	<i>Prunella vulgaris</i>	a40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bakkesoleie	<i>Ranunculus acris</i>	a41	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	3	0
	Krypsoleie	<i>Ranunculus repens</i>	a42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13	0	0	0	
	Engkall	<i>Rhinanthus major</i>	a43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Engsyre	<i>Rumex acetosa</i>	a44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2
	Småsyre	<i>Rumex acetosella</i>	a45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0
	Grasstjerneblom	<i>Stellaria graminea</i>	a46	0	0	0	0	0	5	4	1	2	3	1	0	0	0	0	4	9	16	0	0	0	9
	Løvetann-slekta	<i>Taraxacum spp.</i>	a47	0	0	0	0	0	8	16	9	1	0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
	Skogkløver	<i>Trifolium medium</i>	a48	16	16	16	16	16	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	6	10	4
	Rødkløver	<i>Trifolium pratense</i>	a49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	4	5	0	11	1	
	Hvitkløver	<i>Trifolium repens</i>	a50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16	15	16	0	0	12	0
	Stornesle	<i>Urtica dioica</i>	a51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
	Mørkkongslys	<i>Verbascum nigrum</i>	a52	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tveskjeggveronika	<i>Veronica chamaedrys</i>	a53	5	1	0	0	0	4	16	9	15	16	16	10	4	16	6	11	16	0	16	0	15	0
	Legeveronika	<i>Veronica officinalis</i>	a54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fuglevikke	<i>Vicia cracca</i>	a55	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Gjerdevikke	<i>Vicia sepium</i>	a56	0	0	0	0	0	15	14	7	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
	Engfiol	<i>Viola canina</i>	a57	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Myrfiol	<i>Viola palustris</i>	a58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Skogfiol	<i>Viola riviniana</i>	a59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Graminider	Engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>	a60	0	3	12	16	14	0	16	16	16	16	16	11	16	16	16	12	16	16	16	4	16	16
	Reverumpe	<i>Alapecurus pratensis</i>	a61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gulaks	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	a62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Smyle	<i>Avenella flexuosa</i>	a63	7	16	0	0	10	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hjertegras	<i>Briza media</i>	a64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gråstarr	<i>Carex canescens</i>	a65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Harestarr	<i>Carex leporina</i>	a66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0
	Kornstarr	<i>Carex panacea</i>	a67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bråtestarr	<i>Carex pilulifera</i>	a68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Starr-slekta	<i>Carex spp.</i>	a69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hundegras	<i>Dactylis glomerata</i>	a70	0	1	12	0	8	12	11	10	13	3	3	0	5	10	3	5	6	5	12	16	16	16
	Kvassbunke	<i>Deschampsia cespitosa</i>	a71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
	Rødsvingel	<i>Festuca rubra</i>	a72	16	16	16	16	16	0	16	0	1	16	15	0	16	12	0	0	0	3	16	0	0	0
	Bakkefrytle	<i>Luzula multiflora</i>	a73	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hårfrytle	<i>Luzula pilosa</i>	a74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Blåtopp	<i>Malina caerulea</i>	a75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Timotei	<i>Phleum pratense</i>	a76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0
	Engrapp	<i>Poa pratensis</i>	a77	0	0	0	0	0	14	4	12	2	1	2	0	0	0	0	0	8	5	0	1	5	0

## Referanseengene Lauvhaug og Vollane

			Rutenr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
			Antall arter	21	16	16	16	13	12	19	23	26	16	15	16	16	12	16	18	17	14	
			Eng	Vollane	Vollane	Vollane	Vollane	Vollane	Vollane	Vollane	Vollane	Vollane	Lauvhaug	Lauvhaug	Lauvhaug	Lauvhaug	Lauvhaug	Lauvhaug	Lauvhaug	Lauvhaug	Lauvhaug	
			År	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	
			Blokk	11	11	11	12	12	12	13	13	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	
			Rute	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
			Analysert av	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	IA	IA	LNH	IA	LNH	LNH	IA	LNH	LNH	
Gruppe	Art (norsk navn)	Art (latinsk navn)	Art																			
Lignoser	Gråor	<i>Alnus incana</i>	a1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Hassel	<i>Corylus avellana</i>	a2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mispel-slekta	<i>Cotoneaster sp.</i>	a3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Rose-art	<i>Rosa spp.</i>	a4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Bringebær	<i>Rubus idaeus</i>	a5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>	a6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Urter	Ryllik	<i>Achillea millefolium</i>	a7	0	0	0	1	0	0	0	2	11	0	3	14	16	16	6	12	8	16	
	Nyseryllik	<i>Achillea ptarmica</i>	a8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	
	Jonsokkoll	<i>Ajuga pyramidalis</i>	a9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	
	Marikåpe-slekta	<i>Alchemilla spp.</i>	a10	4	0	0	0	0	0	4	6	2	0	0	0	0	0	0	9	0	5	
	Hundekjeks	<i>Anthriscus sylvestris</i>	a11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Rundskolm	<i>Anthyllis vulneraria</i>	a12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Harerug	<i>Bistorta vivipara</i>	a13	15	16	16	0	4	0	16	14	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Blåklukke	<i>Campanula rotundifolia</i>	a14	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12	14	6	15	4	16	5	4	3	
	Karve	<i>Carum carvi</i>	a15	4	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Arve	<i>Cerastium fontanum</i>	a16	0	Arve	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Øyentrøst	<i>Euphrasia sp.</i>	a17	2	1	5	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mjødurt	<i>Filipendula ulmaria</i>	a18	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Markjordbær	<i>Fragaria vesca</i>	a19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Stormaure x gulmaure	<i>Galium album x verum</i>	a20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Hvitmaure	<i>Galium boreale</i>	a21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sumpmaure	<i>Galium uliginosum</i>	a22	12	6	14	6	10	1	15	13	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Gulmaure	<i>Galium verum</i>	a23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Skogstorkenebb	<i>Geranium sylvaticum</i>	a24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	3	16	16	16	
	Enghumleblom	<i>Geum rivale</i>	a25	11	0	4	16	16	10	11	13	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Kratthumleblom	<i>Geum urbanum</i>	a26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Beitesveve-gr.	<i>Hieracium vulgata</i>	a27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	4	1	6	6	
	Firkantperikum	<i>Hypericum maculatum</i>	a28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	13	0	0	
	Rødknapp	<i>Knautia arvensis</i>	a29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Knollerte knapp	<i>Lathyrus linifolius</i>	a30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Føllblom	<i>Leontodon autumnalis</i>	a31	2	4	3	2	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Prestekrage	<i>Leucanthemum vulgare</i>	a32	15	16	16	0	0	0	16	15	13	8	11	16	11	14	12	8	10	4	
	Tiriltinge	<i>Lotus corniculatus</i>	a33	16	14	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Engfjølmegei	<i>Myosotis scorpioides</i>	a34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	3	0	
	Gjøkesyre	<i>Oxalis acetosella</i>	a35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Hårsveve	<i>Pilosella officinarum</i>	a36	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	4	0	16	0	0	0	
	Tettegras	<i>Pinguicula vulgaris</i>	a37	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Smalkjempe	<i>Plantago lanceolata</i>	a38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	1	0	0	0	3	0	0	
	Tepperot	<i>Potentilla erecta</i>	a39	11	16	16	8	4	5	8	13	15	16	16	16	15	5	15	5	3	4	
	Blåkoll	<i>Prunella vulgaris</i>	a40	3	11	6	0	0	0	3	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Bakkesoleie	<i>Ranunculus acris</i>	a41	6	9	4	2	0	0	6	10	0	0	0	0	0	9	0	15	7	6	
	Krypsoleie	<i>Ranunculus repens</i>	a42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Engkall	<i>Rhinanthus major</i>	a43	6	3	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Engsyre	<i>Rumex acetosa</i>	a44	1	0	0	14	7	13	1	5	3	9	4	8	4	5	0	7	16	16	
	Småsyre	<i>Rumex acetosella</i>	a45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	
	Grassstjerneblom	<i>Stellaria graminea</i>	a46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Løvetann-slekta	<i>Taraxacum spp.</i>	a47	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	4	
	Skogkløver	<i>Trifolium medium</i>	a48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Rødkløver	<i>Trifolium pratense</i>	a49	0	0	0	0	0	0	4	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Hvitkløver	<i>Trifolium repens</i>	a50	0	0	0	4	1	1	3	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	

	Stornesle	<i>Urtica dioica</i>	a51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mørkkongsslys	<i>Verbasicum nigrum</i>	a52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tveskjeggveronika	<i>Veronica chamaedrys</i>	a53	0	0	0	0	0	0	11	11	10	0	9	15	16	0	0	10	15	13		
	Legeveronika	<i>Veronica officinalis</i>	a54	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	9	5	7	0	0	0	0		
	Fuglevikke	<i>Vicia cracca</i>	a55	3	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Gjerdevikke	<i>Vicia sepium</i>	a56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Engfiol	<i>Viola canina</i>	a57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Myrfiol	<i>Viola palustris</i>	a58	0	0	0	7	11	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Skogfiol	<i>Viola riviniana</i>	a59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
Graminider	Engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>	a60	6	7	1	0	0	0	0	1	0	11	16	0	15	16	8	16	16	16		
	Reverumpe	<i>Alopecurus pratensis</i>	a61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	2	16		
	Gulaks	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	a62	12	15	13	2	2	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16		
	Smyle	<i>Avenella flexuosa</i>	a63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16	16	16	6	16	0	0	0		
	Hjertegras	<i>Briza media</i>	a64	0	0	0	0	0	0	0	2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Gråstarr	<i>Carex canescens</i>	a65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	5	0	0	0	0	0	0		
	Harestarr	<i>Carex leporina</i>	a66	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Kornstarr	<i>Carex panacea</i>	a67	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Bråtestarr	<i>Carex pilulifera</i>	a68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	5	0	0	0	0	0		
	Starr-slekta	<i>Carex spp.</i>	a69	11	4	15	5	6	4	2	12	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Hundegras	<i>Dactylis glomerata</i>	a70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Kvassbunke	<i>Deschampsia cespitosa</i>	a71	0	0	0	8	10	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
	Rødsvingel	<i>Festuca rubra</i>	a72	16	14	9	16	16	16	11	14	13	0	9	0	2	0	0	0	0	14		
	Bakkefrytle	<i>Luzula multiflora</i>	a73	14	5	14	1	10	0	13	8	10	7	9	0	6	8	1	0	0	0		
	Hårfrytle	<i>Luzula pilosa</i>	a74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	5	0	0	0		
	Blåtopp	<i>Molinia caerulea</i>	a75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0		
	Timotei	<i>Phleum pratense</i>	a76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
	Enggrapp	<i>Poa pratensis</i>	a77	0	0	0	5	10	3	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

## Vedlegg 2: Økologiske forhold med abiotiske variabler

Eng	Rute	Blokk	Rutenr.	JOI*	pH	Median jorddybde	Skygge	Helning	Eksposisjon	Varmeindeks
ØFØ	1	1	1	9,0	5,5	18	0,5	15	150	0,163
ØFØ	2	1	2	9,7	5,4	20	3,8	20	150	0,222
ØFØ	3	1	3	5,6	5,5	23	3,5	20	170	0,307
ØFØ	4	2	4	17,3	5,5	22	1,3	21	170	0,324
ØFØ	5	2	5	13,5	5,4	36	1,0	30	175	0,512
ØFØ	6	2	6	14,9	5,4	31	2,5	18	170	0,274
ØFV	7	3	7	9,9	5,4	22	0,0	5	170	0,074
ØFV	8	3	8	11,8	5,4	26	0,0	1	230	0,015
ØFV	9	3	9	10,2	5,3	16	0,0	0	0	0,000
ØFV	10	4	10	10,5	5,4	25	2,0	16	176	0,257
ØFV	11	4	11	10,8	5,3	28	0,0	25	120	0,061
ØFV	12	4	12	10,5	5,5	17	0,0	12	168	0,175
NF	13	5	13	13,8	5,3	12	0,0	30	166	0,464
NF	14	5	14	16,0	5,3	10	0,3	12	156	0,146
NF	15	5	15	16,7	5,4	13	0,3	12	178	0,193
NF	16	6	16	6,2	5,6	6	4,3	10	90	-0,067
NF	17	6	17	5,9	5,4	20	3,5	6	160	0,077
NF	18	6	18	10,4	5,7	14	2,5	8	102	-0,026
NF	19	7	19	8,5	5,6	26	16,3	30	160	0,426
NF	20	7	20	8,7	5,3	20	13,8	12	170	0,179
NF	21	7	21	9,7	5,4	22	12,0	12	172	0,183
Lauvhaug	1	8	22	12,0	4,3	44	0,5	28	234	0,453
Lauvhaug	2	8	23	12,7	4,4	39	1,8	22	26	-0,403
Lauvhaug	3	8	24	12,3	4,3	40	3,3	28	308	-0,142
Lauvhaug	4	9	25	11,3	4,3	30	4,0	14	210	0,247
Lauvhaug	5	9	26	9,0	4,5	20	1,3	16	240	0,227
Lauvhaug	6	9	27	8,8	4,4	21	5,5	16	248	0,201
Lauvhaug	7	10	28	10,3	4,7	26	2,3	16	200	0,286
Lauvhaug	8	10	29	10,0	4,5	25	2,3	22	272	0,141
Lauvhaug	9	10	30	10,9	4,5	52	2,8	24	270	0,170
Vollane	1	11	31	17,7	6,0	54	0,0	12	172	0,183
Vollane	2	11	32	14,3	6,1	39	0,0	4	158	0,050
Vollane	3	11	33	18,3	6,1	44	0,0	10	170	0,149
Vollane	4	12	34	73,1	5,7	93	0,0	0	0	0,000
Vollane	5	12	35	71,6	5,4	82	0,0	0	0	0,000
Vollane	6	12	36	70,2	5,4	93	0,0	2	272	0,012
Vollane	7	13	37	30,7	5,8	53	0,0	0	0	0,000
Vollane	8	13	38	29,3	5,9	53	0,0	2	276	0,010
Vollane	9	13	39	18,7	6,0	59	0,0	4	50	-0,062

\*JOI = jordas organiske innhold

### Vedlegg 3: Registreringer av totalareal ved strukturert gange

0/1, der 0 = ingen forekomst og 1 = forekomst.

			Antall arter per delområde													
			39	76	45	57	69	54	24	44	37	36	28	37		
			NF	NF	ØFØ	ØFV	ØFV	Lauvhaug	Lauvhaug	Vollane	Vollane	Vollane	Vollane	Vollane		
			Gjødset	Ikke-gjødset	Flate	Skråning	Bakke	Hjørne	1	2	3	4	5			
Gruppe	Art (norsk navn)	Art (latinsk navn)	Art												Sum	
Lignoser	Spisslønn	<i>Acer platanoides</i>	a1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Gråor	<i>Alnus incana</i>	a2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
	Berberis-slekta	<i>Berberis spp.</i>	a3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	Hengebjørk	<i>Betula pendula</i>	a4	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	4	
	Vanlig bjørk	<i>Betula pubescens</i>	a5	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	
	Røssløyng	<i>Calluna vulgaris</i>	a6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	
	Bulkemispel	<i>Cotoneaster bullatus</i>	a7	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	
	Sprikemispel	<i>Cotoneaster divaricatus</i>	a8	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	
	Dvergmispel	<i>Cotoneaster scandinavicus</i>	a9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Hagtorn	<i>Crataegus monogyna</i>	a10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Ask	<i>Fraxinus excelsior</i>	a11	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5	
	Rognasal	<i>Hedlundia hybrida</i>	a12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Osp	<i>Populus tremula</i>	a13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Kirsebær	<i>Prunus cerasus</i>	a14	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
	Hagerips	<i>Ribes rubrum</i>	a15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Stikkelsbær	<i>Ribes uva-crispa</i>	a16	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	
	Rose-art	<i>Rosa spp.</i>	a17	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	6	
	Bringebær	<i>Rubus idaeus</i>	a18	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	8	
	Teiebær	<i>Rubus saxatilis</i>	a19	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
	Selje	<i>Salix caprea</i>	a20	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	
	Vier-art	<i>Salix sp.</i>	a21	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
	Rødhyll	<i>Sambucus racemosa</i>	a22	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Rognspirea	<i>Sorbaria sorbifolia</i>	a23	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Rogn	<i>Sorbus aucuparia</i>	a24	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	
	Blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>	a25	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	
	Tyttebær	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	a26	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	4	
	Korsved	<i>Viburnum opulus</i>	a27	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Urter	Ryllik	<i>Achillea millefolium</i>	a28	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	8	
	Nyseryllik	<i>Achillea ptarmica</i>	a29	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
	Jonsokkoll	<i>Ajuga pyramidalis</i>	a30	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
	Marikåpe-slekta	<i>Alchemilla spp.</i>	a31	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	8	
	Skarmarikåpe	<i>Alchemilla wichurae</i>	a32	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

Hundekjeks	<i>Anthriscus sylvestris</i>	a33	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	7
Skogburkne	<i>Athyrium filix-femina</i>	a34	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Vinterkarse	<i>Barbarea vulgaris</i>	a35	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Harerug	<i>Bistorta vivipara</i>	a36	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	5
Bekkeblom	<i>Caltha palustris</i>	a37	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Blåklokke	<i>Campanula rotundifolia</i>	a38	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	7
Gjetertaske	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	a39	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Engkarse	<i>Cardamine pratensis</i>	a40	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	3
Karve	<i>Carum carvi</i>	a41	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	5
Engknoppurt	<i>Centaurea jacea</i>	a42	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Storarve	<i>Cerastium arvense</i>	a43	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arve	<i>Cerastium fontanum</i>	a44	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	4
Geitrams	<i>Chamaenerion angustifolium</i>	a45	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Meldestokk	<i>Chenopodium album</i>	a46	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hvitbladtistel	<i>Cirsium heterophyllum</i>	a47	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
Vegtistel	<i>Cirsium vulgare</i>	a48	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Ormetelg	<i>Dryopteris filix-mas</i>	a49	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Åkersnelle	<i>Equisetum arvense</i>	a50	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5
Øyentrøst	<i>Euphrasia sp.</i>	a51	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Mjødurt	<i>Filipendula ulmaria</i>	a52	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	5
Markjordbær	<i>Fragaria vesca</i>	a53	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Då-art	<i>Galeopsis sp.</i>	a54	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Stormaure	<i>Galium album</i>	a55	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6
Stormaure x gulmaure	<i>Galium album x verum</i>	a56	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Hvitmaure	<i>Galium boreale</i>	a57	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	7
Sumpmaure	<i>Galium uliginosum</i>	a58	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	3
Gulmaure	<i>Galium verum</i>	a59	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	9
Stankstorkenebb	<i>Geranium robertianum</i>	a60	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Skogstorkenebb	<i>Geranium sylvaticum</i>	a61	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	4
Enghumleblom	<i>Geum rivale</i>	a62	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	5
Korsknaapp	<i>Glechoma hederacea</i>	a63	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Engbrudespore	<i>Gymnadenia conopsea</i>	a64	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
Firkantperikum	<i>Hypericum maculatum</i>	a65	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	10
Prikkperikum	<i>Hypericum perforatum</i>	a66	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Rødknaapp	<i>Knautia arvensis</i>	a67	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	7
Knollerteknaapp	<i>Lathyrus linifolius</i>	a68	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Tunbalderbrå	<i>Lepidothea suaveolens</i>	a69	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Prestekrage	<i>Leucanthemum vulgare</i>	a70	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Lintorskemunn	<i>Linaria vulgaris</i>	a71	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tiriltunge	<i>Lotus corniculatus</i>	a72	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	10
Hagelupin	<i>Lupinus polyphyllus</i>	a73	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Skogstjerne	<i>Lysimachia europaea</i>	a74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Stormarimjelle	<i>Melampyrum pratense</i>	a75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Småmarimjelle	<i>Melampyrum sylvaticum</i>	a76	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bakke-forglemmegei	<i>Myosotis ramosissima</i>	a77	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Engforglemmegei	<i>Myosotis scorpioides</i>	a78	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Skog-forglemmegei	<i>Myosotis sylvatica</i>	a79	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Vårpengeurt	<i>Noccaea caerulea</i>	a80	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
Hårsveve	<i>Pilosella officinarum</i>	a81	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	6
Gjeldkarve	<i>Pimpinella saxifraga</i>	a82	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Smalkjempe	<i>Plantago lanceolata</i>	a83	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Groblad	<i>Plantago major</i>	a84	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Nattfiol	<i>Platanthera bifolia</i>	a85	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Tepperot	<i>Potentilla erecta</i>	a86	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
Blåkoll	<i>Prunella vulgaris</i>	a87	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	4
Einstape	<i>Pteridium aquilinum</i>	a88	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bakkesoleie	<i>Ranunculus acris</i>	a89	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11
Krypsoleie	<i>Ranunculus repens</i>	a90	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Engkall	<i>Rhinanthus</i>	a91	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	5
Engsyre	<i>Rumex acetosa</i>	a92	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Småsyre	<i>Rumex acetosella</i>	a93	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Høymol	<i>Rumex longifolius</i>	a94	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Åkersvineblom	<i>Senecio vulgaris</i>	a95	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Rød jonsokblom	<i>Silene dioica</i>	a96	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Hvit jonsokblom	<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	a97	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Engsmelle	<i>Silene vulgaris</i>	a98	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Gullris	<i>Solidago virgaurea</i>	a99	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Grasstjerneblom	<i>Stellaria graminea</i>	a100	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
Vassarve	<i>Stellaria media</i>	a101	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Blåknapp	<i>Succisa pratensis</i>	a102	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Reinfann	<i>Tanacetum vulgare</i>	a103	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Løvetann-slekta	<i>Taraxacum</i> spp.	a104	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	10
Skogkløver	<i>Trifolium medium</i>	a105	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Rødkløver	<i>Trifolium pratense</i>	a106	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11
Hvitkløver	<i>Trifolium repens</i>	a107	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	7
Stornesle	<i>Urtica dioica</i>	a108	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6
Vendelrot	<i>Valeriana sambucifolia</i>	a109	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Mørkkongsslys	<i>Verbascum nigrum</i>	a110	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Tveskjeggveronika	<i>Veronica chamaedrys</i>	a111	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Legeveronika	<i>Veronica officinalis</i>	a112	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fuglevikke	<i>Vicia cracca</i>	a113	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	6
Gjerdevikke	<i>Vicia sepium</i>	a114	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Stemorsblom	<i>Viola tricolor</i>	a115	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Engtjæreblom	<i>Viscaria vulgaris</i>	a116	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5



Graminider	Engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>	a117	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	9
	Reverumpe	<i>Alopecurus pratensis</i>	a118	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10
	Sløke	<i>Angelica sylvestris</i>	a119	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
	Gulaks	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	a120	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
	Smyle	<i>Avenella flexuosa</i>	a121	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
	Hjertegras	<i>Briza media</i>	a122	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
	Gråstarr	<i>Carex canescens</i>	a123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Stjernestarr	<i>Carex echinata</i>	a124	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Harestarr	<i>Carex leporina</i>	a125	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	5
	Mørk piggstarr	<i>Carex muricata</i>	a126	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Småstarr	<i>Carex nigra</i>	a127	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3
	Bleikstarr	<i>Carex pallescens</i>	a128	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	4
	Hundegras	<i>Dactylis glomerata</i>	a129	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	9
	Kvassbunke	<i>Deschampsia cespitosa</i>	a130	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
	Kveke	<i>Elytrigia repens</i>	a131	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	5
	Rødsvingel	<i>Festuca rubra</i>	a132	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	Trådsiv	<i>Juncus filiformis</i>	a133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
	Raigras	<i>Lolium perenne</i>	a134	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	Bakkefrytle	<i>Luzula multiflora</i>	a135	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8
	Finnskjegg	<i>Nardus stricta</i>	a136	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
	Timotei	<i>Phleum pratense</i>	a137	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	5
	Seterrapp	<i>Poa alpigena</i>	a138	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Tunrapp	<i>Poa annua</i>	a139	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	Engrapp	<i>Poa pratensis</i>	a140	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9
	Markrapp	<i>Poa trivialis</i>	a141	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	Engsvingel	<i>Schedonorus pratensis</i>	a142	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

## Vedlegg 4: Delområdeinndeling for registreringer av totalareal ved strukturert gange

Restaureringsengen Nedre Fjøsbakken (NF) består av delområdene Gjødset og Ikke-gjødset. Øvre Fjøsbakken øst (ØFØ) har et homogent utseende og derfor ingen delområder. Øvre Fjøsbakken vest (ØFV) har vi delt i Skråning og Flate etter tidligere bruk, hvor Flate har vært åker, og har en slakere helning enn Skråning. Referanseengen Lauvhaug er delt i Bakke og Hjørne, etter tydelige forskjeller i artssammensetningen. Referanseengen Vollane består av fem delområder, 1, 2, 3, 4 og 5, på bakgrunn av fuktighetsforhold, høyde og nærhet til hesjen som står vest i engen.

Restaureringsengene NF, ØFØ og ØFV med delområder:



**Referanseengen Lauvhaug med delområder:**



**Referanseengen Vollane med delområder:**



## Vedlegg 5: Frekvenstabell

Artene representert ved gjennomsnittlig artsfrekvens og smårutefrekvens i de 39 fastrutene for restaureringsengene NF (ni ruter), ØFØ (seks ruter) og ØFV (seks ruter), og referanseengene Lauvhaug (ni ruter) og Vollane (ni ruter). Frekvens, F, viser prosent av rutene som arten forekommer i. Mørk farge viser til høy frekvens, lys farge viser til lav frekvens. Gjennomsnittlig smårutefrekvens, GjSF, er beregnet ut fra hvor mange småruter arten finnes i (0-16).

Eng			NF	ØFØ	ØFV	Lauvhaug	Vollane	Total
Artsfrekvens			F <sup>GjSF</sup>	F <sup>GjSF</sup>	F <sup>GjSF</sup>	F <sup>GjSF</sup>	F <sup>GjSF</sup>	F <sup>GjSF</sup>
<b>Lignoser</b>								
Gråor	<i>Alnus incana</i>	a1	0 <sup>0</sup>	17 <sup>5</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	17 <sup>5</sup>
Hassel	<i>Corylus avellana</i>	a2	11 <sup>2</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>2</sup>
Mispel-slekta	<i>Cotoneaster sp.</i>	a3	11 <sup>4</sup>	0 <sup>0</sup>	17 <sup>2</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	28 <sup>6</sup>
Rose-art	<i>Rosa spp.</i>	a4	0 <sup>0</sup>	17 <sup>4</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	17 <sup>4</sup>
Bringebær	<i>Rubus idaeus</i>	a5	22 <sup>1</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	22 <sup>1</sup>
Blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>	a6	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	22 <sup>2</sup>	0 <sup>0</sup>	22 <sup>1,5</sup>
<b>Urter</b>								
Ryllik	<i>Achillea millefolium</i>	a7	11 <sup>7</sup>	17 <sup>1</sup>	33 <sup>6</sup>	89 <sup>11</sup>	33 <sup>5</sup>	183 <sup>30</sup>
Nyseryllik	<i>Achillea ptarmica</i>	a8	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>11</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>11</sup>
Jonsokkoll	<i>Ajuga pyramidalis</i>	a9	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>5</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>5</sup>
Marikåpe-slekta	<i>Alchemilla spp.</i>	a10	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	17 <sup>13</sup>	22 <sup>7</sup>	44 <sup>4</sup>	83 <sup>24</sup>
Hundekjeks	<i>Anthriscus sylvestris</i>	a11	11 <sup>2</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>2</sup>
Rundskolm	<i>Anthyllis vulneraria</i>	a12	11 <sup>2</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>2</sup>
Harerug	<i>Bistorta vivipara</i>	a13	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	78 <sup>14</sup>	78 <sup>14</sup>
Blåklukke	<i>Campanula rotundifolia</i>	a14	0 <sup>0</sup>	33 <sup>4</sup>	33 <sup>9</sup>	100 <sup>9</sup>	11 <sup>3</sup>	178 <sup>24</sup>
Karve	<i>Carum carvi</i>	a15	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	22 <sup>6</sup>	22 <sup>6</sup>
Arve	<i>Cerastium fontanum</i>	a16	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	22 <sup>1</sup>	22 <sup>1</sup>
Øyentrøst	<i>Euphrasia sp.</i>	a17	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	44 <sup>3</sup>	44 <sup>3</sup>
Mjørdurt	<i>Filipendula ulmaria</i>	a18	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	22 <sup>4</sup>	22 <sup>4</sup>
Markjordbær	<i>Fragaria vesca</i>	a19	22 <sup>5</sup>	17 <sup>1</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	39 <sup>6</sup>
Stormaure x gulmaure	<i>Galium album x verum</i>	a20	0 <sup>0</sup>	17 <sup>3</sup>	17 <sup>10</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>13</sup>
Hvitmaure	<i>Galium boreale</i>	a21	44 <sup>5</sup>	50 <sup>14</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	94 <sup>19</sup>
Sumpmaure	<i>Galium uliginosum</i>	a22	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	100 <sup>10</sup>	100 <sup>10</sup>
Gulmaure	<i>Galium verum</i>	a23	11 <sup>14</sup>	67 <sup>13</sup>	17 <sup>4</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	94 <sup>31</sup>
Skogstorkenebb	<i>Geranium sylvaticum</i>	a24	11 <sup>3</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	67 <sup>9</sup>	0 <sup>0</sup>	78 <sup>12</sup>
Enghumleblom	<i>Geum rivale</i>	a25	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	89 <sup>12</sup>	89 <sup>12</sup>
Kratthumleblom	<i>Geum urbanum</i>	a26	11 <sup>7</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>7</sup>
Beitesveve-gr.	<i>Hieracium vulgata</i>	a27	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	56 <sup>4</sup>	0 <sup>0</sup>	56 <sup>4</sup>
Firkantperikum	<i>Hypericum maculatum</i>	a28	11 <sup>1</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>6</sup>	33 <sup>5</sup>	0 <sup>0</sup>	78 <sup>12</sup>
Rødknapp	<i>Knautia arvensis</i>	a29	11 <sup>3</sup>	0 <sup>0</sup>	17 <sup>1</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	28 <sup>4</sup>
Knollerteknapp	<i>Lathyrus linifolius</i>	a30	22 <sup>10</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>1</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>11</sup>
Føllblom	<i>Leontodon autumnalis</i>	a31	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	67 <sup>3</sup>	67 <sup>3</sup>
Prestekrage	<i>Leucanthemum vulgare</i>	a32	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	17 <sup>7</sup>	100 <sup>10</sup>	67 <sup>15</sup>	183 <sup>33</sup>
Tiriltinge	<i>Lotus corniculatus</i>	a33	11 <sup>3</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>14</sup>	44 <sup>17</sup>
Engforglemmegei	<i>Myosotis scorpioides</i>	a34	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	22 <sup>10</sup>	0 <sup>0</sup>	22 <sup>10</sup>
Gjøkesyre	<i>Oxalis acetosella</i>	a35	22 <sup>4</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	22 <sup>4</sup>
Hårsveve	<i>Pilosella officinarum</i>	a36	11 <sup>6</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	44 <sup>9</sup>	11 <sup>9</sup>	67 <sup>24</sup>
Tettegras	<i>Pinguicula vulgaris</i>	a37	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>1</sup>	11 <sup>1</sup>
Smalkjempe	<i>Plantago lanceolata</i>	a38	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	44 <sup>3</sup>	0 <sup>0</sup>	44 <sup>3</sup>

Tepperot	<i>Potentilla erecta</i>	a39	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	17 <sup>13</sup>	100 <sup>11</sup>	100 <sup>11</sup>	217 <sup>34</sup>
Blåkoll	<i>Prunella vulgaris</i>	a40	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	67 <sup>6</sup>	67 <sup>6</sup>
Bakkesoleie	<i>Ranunculus acris</i>	a41	33 <sup>3</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>3</sup>	44 <sup>9</sup>	67 <sup>6</sup>	178 <sup>22</sup>
Krypsoleie	<i>Ranunculus repens</i>	a42	22 <sup>7</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	22 <sup>7</sup>
Engkall	<i>Rhinanthus major</i>	a43	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	56 <sup>3</sup>	56 <sup>3</sup>
Engsyre	<i>Rumex acetosa</i>	a44	22 <sup>4</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	89 <sup>9</sup>	78 <sup>6</sup>	189 <sup>18</sup>
Småsyre	<i>Rumex acetosella</i>	a45	11 <sup>9</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>3</sup>	0 <sup>0</sup>	22 <sup>12</sup>
Grasstjerneblom	<i>Stellaria graminea</i>	a46	44 <sup>10</sup>	0 <sup>0</sup>	100 <sup>3</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	144 <sup>12</sup>
Løvetann-slekta	<i>Taraxacum spp.</i>	a47	11 <sup>5</sup>	0 <sup>0</sup>	83 <sup>8</sup>	22 <sup>4</sup>	11 <sup>1</sup>	128 <sup>18</sup>
Skogkløver	<i>Trifolium medium</i>	a48	44 <sup>9</sup>	100 <sup>16</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	144 <sup>25</sup>
Rødkløver	<i>Trifolium pratense</i>	a49	44 <sup>5</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>4</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>5</sup>	111 <sup>13</sup>
Hvitkløver	<i>Trifolium repens</i>	a50	56 <sup>13</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>3</sup>	56 <sup>2</sup>	122 <sup>18</sup>
Stornesle	<i>Urtica dioica</i>	a51	11 <sup>7</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>7</sup>
Mørkkongslys	<i>Verbascum nigrum</i>	a52	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>7</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>7</sup>
Tveskjeggveronika	<i>Veronica chamaedrys</i>	a53	78 <sup>12</sup>	50 <sup>3</sup>	100 <sup>14</sup>	67 <sup>13</sup>	33 <sup>11</sup>	328 <sup>53</sup>
Legeveronika	<i>Veronica officinalis</i>	a54	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	56 <sup>5</sup>	0 <sup>0</sup>	56 <sup>5</sup>
Fuglevikke	<i>Vicia cracca</i>	a55	11 <sup>1</sup>	0 <sup>0</sup>	17 <sup>2</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>2</sup>	61 <sup>5</sup>
Gjerdevikke	<i>Vicia sepium</i>	a56	11 <sup>12</sup>	0 <sup>0</sup>	83 <sup>10</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	94 <sup>22</sup>
Engfiol	<i>Viola canina</i>	a57	0 <sup>0</sup>	17 <sup>2</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	17 <sup>2</sup>
Myrfiol	<i>Viola palustris</i>	a58	11 <sup>1</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	44 <sup>6</sup>	56 <sup>7</sup>
Skogfiol	<i>Viola riviniana</i>	a59	11 <sup>1</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>1</sup>	0 <sup>0</sup>	22 <sup>2</sup>

#### Graminider

Engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>	a60	100 <sup>14</sup>	67 <sup>11</sup>	100 <sup>15</sup>	89 <sup>14</sup>	44 <sup>4</sup>	400 <sup>59</sup>
Reverumpe	<i>Alopecurus pratensis</i>	a61	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>11</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>11</sup>
Gulaks	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	a62	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	100 <sup>16</sup>	100 <sup>12</sup>	200 <sup>28</sup>
Smyle	<i>Avenella flexuosa</i>	a63	0 <sup>0</sup>	50 <sup>11</sup>	17 <sup>8</sup>	67 <sup>14</sup>	0 <sup>0</sup>	133 <sup>33</sup>
Hjertegras	<i>Briza media</i>	a64	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	22 <sup>7</sup>	22 <sup>7</sup>
Gråstarr	<i>Carex canescens</i>	a65	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>4</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>4</sup>
Harestarr	<i>Carex leporina</i>	a66	11 <sup>16</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>1</sup>	22 <sup>17</sup>
Kornstarr	<i>Carex panacea</i>	a67	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>1</sup>	11 <sup>1</sup>
Bråtestarr	<i>Carex pilulifera</i>	a68	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>4</sup>	0 <sup>0</sup>	33 <sup>4</sup>
Starr-slekta	<i>Carex spp.</i>	a69	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	100 <sup>7</sup>	100 <sup>7</sup>
Hundegras	<i>Dactylis glomerata</i>	a70	100 <sup>9</sup>	67 <sup>8</sup>	83 <sup>8</sup>	11 <sup>1</sup>	0 <sup>0</sup>	261 <sup>26</sup>
Kvassbunke	<i>Deschampsia cespitosa</i>	a71	11 <sup>5</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>2</sup>	33 <sup>10</sup>	56 <sup>17</sup>
Rødsvingel	<i>Festuca rubra</i>	a72	44 <sup>12</sup>	100 <sup>16</sup>	67 <sup>12</sup>	33 <sup>8</sup>	100 <sup>14</sup>	344 <sup>62</sup>
Bakkefrytle	<i>Luzula multiflora</i>	a73	0 <sup>0</sup>	33 <sup>1</sup>	0 <sup>0</sup>	56 <sup>6</sup>	89 <sup>9</sup>	178 <sup>17</sup>
Hårfrytle	<i>Luzula pilosa</i>	a74	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	22 <sup>7</sup>	0 <sup>0</sup>	22 <sup>7</sup>
Blåtopp	<i>Molinia caerulea</i>	a75	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>7</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>7</sup>
Timotei	<i>Phleum pratense</i>	a76	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>1</sup>	0 <sup>0</sup>	11 <sup>1</sup>
Enggrapp	<i>Poa pratensis</i>	a77	44 <sup>5</sup>	0 <sup>0</sup>	100 <sup>6</sup>	0 <sup>0</sup>	56 <sup>5</sup>	200 <sup>16</sup>

## Vedlegg 6: Ordinasjonsdiagram av artssammensetning, ved registreringer av totalareal (med 12 delområder)

DCA akse 1 viser hovedvariasjonen i artssammensetning mellom delområdene i restaureringsengene Nedre Fjøsbakken (NF), Øvre Fjøsbakken øst (ØFØ) og Øvre Fjøsbakken vest (ØFV), og delområdene i referanseengene Lauvhaug og Vollane.

