

GÅRDEN ÅRDAL I SELJE - EN VEGETASJONSØKOLOGISK UNDERSØKELSE AV KULTURMARK

THE FARM ÅRDAL IN SELJE MUNICIPALITY - A VEGETATION ECOLOGICAL
STUDY OF CULTURAL LANDSCAPE

ANNE LISE KOLLER

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP

INSTITUTT FOR NATURFORVALTNING
MASTEROPPGAVE 30 STP. 2010



Gården Årdal i Selje

– en vegetasjonsøkologisk undersøkelse av kulturmark



Mai 2010

Anne Lise Koller

Masteroppgave ved Institutt for naturforvaltning,

Universitetet for miljø- og biovitenskap.

I samarbeid med Høgskulen i Sogn og Fjordane.

Forord

Denne oppgaven er en masteroppgave ved Institutt for naturforvaltning, Universitetet for miljø- og biovitenskap. Oppgavearbeidet er utført i tett samarbeid med avdeling for natur- og ingeniørfag, Høgskulen i Sogn og Fjordane med professor Ingvild Austad som den store drivkraften. Stor takk til henne for all hjelp og støtte!

I tillegg har professor Sigmund Hågvar ved Institutt for naturforvaltning og professor Tore Krogstad ved Institutt for plante- og miljøvitenskap vært mine veiledere, som også takkes for gode råd.

Professor Knut Rydgren, Høgskulen i Sogn og Fjordane har gitt god hjelp til statistikken og stor takk for dette. Økonomisk støtte til jordprøveanalysene er gitt av Høgskulen i Sogn og Fjordane og Institutt for miljø- og biovitenskap (UMB).

Faglige råd er også gitt av statsstipendiat i botanikk Tore Berg, Universitet i Oslo og naturgeograf cand. scient. Kim Halvor Hartvig.

Flere andre har også bidratt med god hjelp til oppgavearbeidet.

Denne oppgaven er tilegnet Aardalens Venner som er en ideell stiftelse som arbeider for at bygninger og landskap i Årdal blir holdt best mulig i hevd for framtiden. Oppgaven er derfor prøvd utformet på en allmenn måte og med et enkelt språk. Flere ord og begreper er derfor forklart i teksten underveis.

Alle takkes for velvillig hjelp og støtte.

Ås, 18.mai 2010

Anne Lise Koller

Sammendrag

Den fraflyttende gården Årdal, som ligger i Selje kommune, Sogn og Fjordane, er en typisk vestnorsk gård, som er drevet som et kombinasjonsbruk hvor fiske har vært viktig. Gården framstår i dag som et "fossilt" kulturlandskap fra det førindustrielle landbruket. Det er verken vei eller strøm til plassen som ble fraflyttet i 1957. Moderne redskaper som traktor eller hest har ikke vært brukt i jordbruksdriften. Etter at gården ble fraflyttet har innmarksarealet blitt beitet av sau og noe geit.

Oppgaven har bestått i å identifisere og kartlegge den gamle teigstrukturen med vekt på tidligere åkrer og tidligere slåtteeenger (habitatkartlegging). Dette har dannet grunnlag for å sammenligne vegetasjonen på tidligere åkrer og tidligere slåtteeenger (detaljanalyser).

På tidligere åkrer og slåtteeenger ble det plassert 72 tilfeldige ruter, halvparten på hver kategori. Innenfor hver rute på 0,5 m x 0,5 m ble det registrert plantearter og deres prosentvise dekning. For hver rute ble det også tatt jordprøver som ga grunnlag for undersøkelse av kornfordeling, pH, innhold av nitrogen (N), karbon (C), plantetilgjengelig fosfor (P-AL), kalium (K-AL), magnesium (Mg-AL), kalsium (Ca-AL) og natrium (Na-AL).

GNMDS-ordinasjon viser at selv etter 60 år (eller mer) med husdyrbeiting skiller vegetasjonen på tidligere åkrer seg tydelig fra vegetasjonen på tidligere slåtteeenger. Den viktigste vegetasjonsgradienten er sterkt styrt av plantetilgjengelig fosfor i jorda. Resultatene fra jordanalysene viser at den største forskjellen mellom tidligere åkrer og tidligere slåtteeenger er i plantetilgjengelig fosfor (tydelig signifikant). Gjennomsnittmengden av plantetilgjengelig fosfor er gjennomsnittlig 3,7 ganger høyere på tidligere åkrer.

De tidligere slåtteeengene er mer urterike sammenlignet med tidligere åkrer, både i artsantall og dekning. Blant annet er kusymre (*Primula vulgaris*) i hovedsak knyttet til de tidligere slåtteeengene.

Kulturlandskapet i Årdal er under endring både vegetasjonsøkologisk (trolig tap av arter ved beiting og eventuelt gjengroing) og gjennom endret artssammensetning. I tillegg er det problem med uønskede arter som er i spredning. Det er viktig at arealene får tilpasset skjøtsel så raskt som råd (se Austad og Koller 2009). Like viktig som å ta vare på biologisk mangfold og kulturmarker, er det å ta vare på historiske bygninger og tekniske strukturer for å ta vare på landskapsbildet og helheten i det gamle kulturlandskapet.

Abstract

The small farm Årdal, located in Selje municipality, Sogn og Fjordane, is a typical Western Norwegian farm, which was operated as a combined farm with fishing and agriculture. The farm was abandoned in 1957. It has no road connection or electricity. Help like tractor or horses have not been used in agricultural operations. After the farm was abandoned the fields and hay meadows has been grazed by sheep and goats.

The main focus of the thesis has been to identify and map the former agricultural structure of the farm, with emphasis on the former fields (arable land) and former hay meadows (habitat mapping). This formed the basis for comparing the vegetation on the former fields and former hay meadows (detailed vegetation analysis).

In the former fields and former hay meadows 72 plots were randomly laid out, half in each category. Within each square of 0.5 m x 0.5 m different plant species and their percentage coverage were recorded. For each soil samples were taken, which provided the basis for investigation of grain distribution, pH, content of nitrogen (N), carbon (C), plant-available phosphorus (P-AL), potassium (K-AL), magnesium (Mg-AL), calcium (Ca-AL) and sodium (Na-AL).

GNMDS-ordination shows that even after 60 years (or more) with livestock grazing is the vegetation in the former fields and former hay meadows differ. The most important vegetation gradient is strongly controlled by plant-available phosphorus in the soil. The results of soil analysis show that it is in plant-available phosphorus that the difference between former fields and former hay meadows is greatest (clearly significant). The average amount of phosphorus is 3.7 times higher in the former fields.

The former hay meadows are more herb-rich compared with the former fields, both in species number and coverage. For example, the primrose (*Primula vulgaris*) is mainly related to the former hay meadows.

The cultural landscape and semi-natural habitats in Årdal are changing, both in

vegetation composition (loss of species by grazing and overgrowth) and through replacement of species. In addition, there are problems with unwanted species that are spreading. It is important that management-regimes are introduced as quickly as possible (see Austad & Koller 2009). Just as important as taking care of biodiversity and semi-natural habitats, is to preserve historic buildings and technical structures in order to keep up value and the integrity of the old cultural landscape.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning og problemstilling	3
2	Metoder	6
2.1	Muntlige kilder	6
2.2	Studier av foto og flyfoto.....	6
2.3	Tidligere planteregistreringer	6
2.4	Folke- og jordbrukstillinger	7
2.5	Vegetasjonsregistrering/habitatkartlegging	7
2.6	Vegetasjonsanalyser	8
2.7	Jordanalyser	9
2.8	Databehandling og statistikkanalyser	10
3	Lokalisering og områdebeskrivelse	12
4	Naturforhold	15
4.1	Geologi og løsmasser.....	15
4.2	Klima	17
4.3	Naturgeografisk region og landskapsregion	19
4.4	Vegetasjon	19
5	Kulturhistorie med fokus med folk og drift på gården i tidligere tider	23
5.1	Navn.....	23
5.2	Alder/ historiske opplysninger om gården	25
5.3	Fiskerbonden.....	26
5.4	Gårdsdriften på 1900-tallet	31
6	Resultater	34
6.1	Habitatkartlegging med fokus på historisk arealbruk.....	34
6.1.1	Tidligere åkrer.....	36
6.1.2	Tidligere slåtteenger.....	38
6.2	Vegetasjonsanalyser: Sammenligning av tidligere åkrer og tidligere slåtteeeng	38
6.2.1	Ordinasjon.....	38
6.2.2	Artsantall.....	41
6.2.3	Artssammensetning.....	41
6.2.4	Strøsjikt	45
6.2.5	Beitespor	45
6.2.6	Helning.....	46
6.2.7	Eksposisjon	46
6.2.8	Jordsikting/ kornfordeling.....	47
6.2.9	Karbon, nitrogen og C/N-forhold	47
6.2.10	Plantetilgjengelig fosfor (P-AL-F).....	48
6.2.11	Plantetilgjengelig kalium (K-AL-F)	48
6.2.12	Plantetilgjengelig magnesium (MG-AL-F).....	48
6.2.13	Plantetilgjengelig kalsium (CA-AL-F)	49
6.2.14	Plantetilgjengelig natrium (NA-AL-F)	49
6.2.15	pH.....	49
6.2.16	Volumvekt.....	50
6.2.17	Jordfuktighet (fordamping).....	50
7	Diskusjon.....	51

7.1	Endringer siden 1991	51
7.2	Sammenligning av tidligere slåtteenger og tidligere åkrer pr. 2006.....	52
7.2.1	Ordinasjon.....	52
7.2.2	Topografi/lokalisering/helning/eksposisjon.....	54
7.2.3	Brukskontinuitet.....	54
7.2.4	Edafiske forhold (inkludert næringsforhold)	55
7.2.5	Vegetasjon.....	59
7.3	Homogenisering eller heterogenisering av vegetasjonen?	60
7.4	Oppsummering	62
8	Referanser	63
9	Vedlegg	70
	Vedlegg 1: Kart som viser avgrensning av habitater i Årdal	70
	Vedlegg 2: Kart med oversikt over ruteplassering	71
	Vedlegg 3: Fotografier av de ulike vegetasjonsrutene på tidligere slåtteenger	72
	Vedlegg 4: Fotografier av rutene på tidligere åkrer	79
	Vedlegg 5: Artslister for habitatkartlegging (utbrettsark)	
	Vedlegg 6: Samlete data for rutene på tidligere slåtteenger og tidligere åkrer (utbrettsark)	

1 Innledning og problemstilling

Norges varierte landskap med tilhørende vegetasjon er et resultat av mange faktorer. Disse er blant annet naturgitte faktorer som geologi, klima og topografi. Foruten naturgitte forhold spiller den menneskelige faktoren de aller fleste steder en viktig rolle (f. eks. Engan et al. 2008). Jordbrukets kulturlandskap er et eksempel på og et resultat av dette. Menneskets høsting og påvirkning av naturen gjennom generasjoner har ført til at mange viltvoksende arter har fått nye voksesteder (Pärtel og Zobel 1999; Hansson og Fogelfors 2000, begge referert i Auestad et al. 2008). Dette gjelder i særlig grad lyskrevende gras og urter (Norderhaug et al. 1999). Slik har den naturlige vegetasjonen kunnet utvikle seg i ulike retninger avhengig av påvirkning og driftsform, og seminaturlige habitat som bl.a. høstingskoger, lyngheier, slåttemyrer, slåtteeenger, hagemark og beitemarker har blitt formet. Disse habitatene er avhengig av fortsatt tradisjonell drift dersom den spesielle vegetasjonssammensetningen skal kunne bevares (Norderhaug et al. 1999).

De seminaturlige habitatene representerer store kulturhistoriske og biologiske verdier (f. eks. Norderhaug 1996). Bl.a. er en rekke sårbare plante- og dyrearter knyttet til dem (Fremstad og Moen 2001, Kålås et al. 2006). Moderne teknologi og krav om effektivisering av jordbruket har ført til at gamle driftsmåter de aller fleste steder har opphørt (f. eks. Hauge og Heiberg 1999). I tillegg har det vært nødvendig med større sammenhengende områder for at gården skal være tilpasset moderne landbruksdrift og maskiner. Sterk oppgjødsling av innmarksareal, innsåing av kommersielle frøblandinger og kort rotering på engareal, har ført til lav artsdiversitet og lite innslag av viltvoksende arter i det moderne landbruket. Også gamle teigsystem, grenser (innmarksinnndelinger) og ulike kantsoner har forsvunnet, og marginale og bratte områder har gått ut av bruk (Norderhaug et al. 1999). For å kunne ta vare på artsmangfoldet i norsk natur, særlig sårbare og lyskrevende gras og urter, er det nødvendig med kunnskap om økologiske prosesser knyttet til de tradisjonelle driftsformene. I tillegg vil struktur og fordeling av ulike areal kunne være avgjørende i forhold til artenes spredning og overlevelse, og kunnskap om dette er like viktig.

Kulturlandskapet er i stadig endring, og det er sjelden å finne gode eksempler på den før-industrielle gården hva struktur og arealbruk gjelder. Gården Årdal i Selje kommune i Sogn og Fjordane fylke som denne masteroppgaven omhandler (figur 1.1), er veiløs og uten strøm, og verken hest eller moderne redskap er brukt i jordbruksdrifta. Plassen Rydjejorda, som ligger ca. 1 km fra Årdal, har tidligere vært tilhørende husmannsplass. Gården Årdal ble fraflyttet i 1957 og siste rest av åkerdrift opphørte. Slått opphørte par år senere, og innmarka ble siden brukt til husdyrbeite (i hovedsak sau og noe kystgeit).

Slik kulturlandskapet ble forlatt i 1957, ligger det også i dag, med noen unntak: Bygningsmiljøet er forfalt, og deler av det tidligere mosaikkpregete innmarksarealet med veksling av åker og eng fremstår i dag som en mer eller mindre homogen grasmark (figur 1.1). Vi kan i dag finne en ”intakt” kulturlandskapsstruktur basert på manuell arbeidskraft. Sporene etter den omfattende ryddingen med steingarder, bakkemurer, rydningsrøyser og løypestrengfester er fremdeles tydelige og mange. Dette gir en enestående mulighet både til å identifisere og kartlegge struktur og fordeling av åker og slåtteeng på innmarka, og for å studere hvordan vegetasjonen på åker og eng har utviklet seg etter at tradisjonell drift opphørte.



Figur 1.1. Ortofoto fra 2006 over innmarken til gården Årdal. Foto: Terra Tec.

Oppgavens problemstilling går ut på å sammenligne og tolke dagens vegetasjon på tidligere åkrer og tidligere slåtteenger, samt å sammenholde dette med ulike økologiske parametere. Et spørsmål som en ønsket svar på var hvorvidt småfê-beiting over 60 år hadde homogenisert vegetasjonen, eller om det fremdeles var mulig å identifisere tidligere åkrer og tidligere slåtteenger også ut fra dagens vegetasjonssammensetning. En var også interessert i å se om enkeltarter var spesifikt knyttet til tidligere åkrer versus tidligere slåtteenger.

Dagens vegetasjon henger som tidligere nevnt sammen med historie og bruk, og det var derfor viktig å dokumentere denne så godt som mulig. En kartfesting av de tidligere åkrene ble derfor en viktig del av oppgaven. Da dagens vegetasjon på tidligere åkrer og tidligere slåtteeng også vil være påvirket av vegetasjonen i andre nærliggende habitat, i tillegg til at ruteanalyser ikke nødvendigvis fanger opp alle arter innenfor arealtypene, ble det gjennomført en habitatkartlegging av hele innmarksarealet og tilgrensende areal (skog, ur, strand, oppkomme, mur, lynghei) (krysslister). Slike areal er viktige både for artsdiversiteten i et område, og for spredning og overlevelse av arter.

Gården ble i 1991 undersøkt av Turid Helle. Da ble høyere karplanter registrert (krysslister) og innmarka beskrevet i hovedtrekk (Helle 1992). Dette gir en mulighet for også å kunne vurdere om vegetasjonen har endret seg siden 1991.

2 Metoder

2.1 Muntlige kilder

Personer med mulig kunnskap om gården har blitt intervjuet i et forsøk på å avdekke lokalisering, alder og navn på tidligere åkrer, hvor lenge de har vært i bruk, gjødsling (type og mengde), når de ble lagt igjen, samt andre forhold av interesse. Dette er personer som har ulik tilknytning til gården; det kan være slekt til tidligere bruker(e), gårdbrukere som har hatt dyr på beite her og andre som har interesse for gården. Følgende personer har bidratt: Per Arne Berge f.1963, Kjell Aardal f. 1935, Kaare Aardal f. 1933, Betzy Rundereim f.1923 (alle fire familie/ slekt), Magne Skårbø f.1951 (nabo som har kystgeiter på beite i området), Jenny Myklebust f.1930 (nabo på gården Skårbø), Gunn Sande f.1960 og Anders Skårbø f.1949 (har sauer på beite i området).

2.2 Studier av foto og flyfoto

Gamle foto kan si noe om fordeling av arealer og om vegetasjonen. Per Arne Berge, svigersønn til tidligere bruker, har fotografier fra ca. 1950 og frem til i dag. Flere av disse bildene har også med opplysninger om gamle navn. Fra Jorunn Liland (datterdatter av tidligere bruker Arvid Aardal) har jeg fått skannede fotografier fra årene 1968 til 1978. Fra Turid Helle har jeg fått låne 18 bilder som er tatt i forbindelse med hennes registrering i Årdal i 1991. Selv har jeg brukt fotoapparat aktivt når jeg har vært i Årdal for å kunne dokumentere vegetasjonen på ulike habitat, samt strukturer i innmarka.

Flyfoto fra 2006 har blitt gitt fra Terra Tec. Eldre flyfoto har det ikke vært mulig å fremskaffe¹.

2.3 Tidligere planteregistreringer

Eldre vegetasjonsregistreringer kan gi viktig dokumentasjon om arter som før har hatt sitt voksested i området. Her er brukt krysslisten til Turid Helle (1992) fra 1.juli 1991. Kari Hjelle, Botanisk museum, Universitetet i Bergen, gjennomførte resente (moderne) pollenanalyser av engvegetasjonen i Årdal i 1994, publisert i 1999 (Hjelle) med lokalitetene 20 og 24.

¹ Gamle flyfoto er undersøkt hos Selje kommune og det er etterspurt hos Johan Ottesen historisk fotoarkiv og forlag.

2.4 Folke- og jordbrukstillinger

Folketellinger, matrikkelforarbeid og jordbrukstillinger gir opplysninger om antall mennesker som bodde på gården, typer husdyr og antall, og hva de livnærte seg av/dyrket. Dette kan gi indikasjon på hvor stort åkerareal det har vært til ulike tider. Manntall finnes for årene 1664, 1666 og 1701. Folketellinger finnes fra årene 1801, 1825, 1835, 1845, 1855, 1865, 1875 og 1900. Jordbruksopplysninger finnes fra årene 1835, 1845, 1855, 1865, 1875, 1939 og 1949. Resultater fra jordbrukstillingene fra 1891, 1900, 1907, 1918 og 1929 er dessverre tapt (ved brann). Matrikkelforarbeid finnes fra 1863. Opplysningene er hentet fra Digitalarkivet www.digitalarkivet.no, Fylkesarkivet i Sogn og Fjordane www.fylkesarkiv.no, Riksarkivet i Oslo og Statsarkivet i Bergen. I referanselisten er ikke hele url-adressen vist for adresser på flere linjer, men den ligger inne som hyperkopling.

2.5 Vegetasjonsregistrering/habitatkartlegging

Gården ble først delt inn i ulike habitat ut fra dagens vegetasjon og ut fra opplysninger om tidligere bruk. Her er tidligere åker blitt definert som areal som tidligere har vært ryddet, spadd opp og gjødslet, slik at arealet potensielt har gitt en større produksjon enn det ellers ville. Arealet ble gjenlegg (attlegg) når åkerbruken tok slutt. Det vil si åkerarealet ble sådd til, gjerne med høyfrø fra løa. Slåtteareal er definert som areal hvor jorden ikke har blitt spadd opp og som ikke har blitt gjødslet i nevneverdig grad. Et unntak her er engarealet som ble ryddet i 1933-40, kategorisert som ”nydyrket” slåtteeng. I tillegg til ”nydyrket” slåtteeng er kategoriene tidligere slåtteeng, tidligere skrapeslåttemark og (slåtte)fukteng brukt om tidligere slåtteareal. Andre habitater som ble avgrenset og registrert var oppkomme, strandberg, rullesteinstrand, skogsareal, mur, tunareal, tidligere hage, ur, lynghei og ubestemt type grasmark. I habitatkartleggingen ble det laget krysslister. For habitatene, med unntak av ur og lynghei, ble krysslistene gitt med følgende rangering: 1- observert, 2- noe, 3- rikelig og 4 – dominerende. Avgrenset ur og lynghei ble kun registrert med enkel kryssliste.

Karplantene følger latinsk navnsetting etter Elven et al. (2005). Øyentrøst (*Euphrasia* sp.), løvetann (*Taraxacum* sp.), marikåpe (*Alchemilla* sp.) og sveve (*Hieracium* sp.), utenom fjellmarikåpe (*Alchemilla alpina*) og hårsveve (*Hieracium pilosella*), er bare

bestemt til slekt. Artsparene engfrytle og markfrytle samt engfiol og skogfiol er ikke bestemt til enkelt art. Ved angivelse av antall arter er hver av disse artsparene ansett som en enkelt art, selv om det hadde vært korrekt å bruke begrepet taxa. Norske navn følger etter Mossberg og Stenberg (2007). Ordet urt er i denne oppgaven brukt om planter uten vedaktig stengel og som visner ned om høsten. Graminier (gras-, starr-, siv- og frytlearter) er ikke inkludert i begrepet.

Artslistene, se vedlegg 6, inneholder alle registrerte arter innenfor hver avgrensning/arealkategori som vist på kart, se vedlegg 2. Kartene er laget ved hjelp av GIS-programmet ArcMap.

Areal for de ulike avgrensninger er beregnet ved hjelp av programmet ArcMap. For arealer over 15 m² og under 50 m² er de avrundet til nærmeste 5 m². For større arealer er de avrundet til nærmeste 10 m². Arealene er beregnet ut fra horisontalplanet. I bratt terreng betyr det at oppgitt areal er for lavt, for eksempel ved 20° helling 6 % for lavt og ved 30° helling 13 % for lavt.

Vegetasjonstypene Fremstad (1997) beskriver er bare delvis brukt. Grunnen er at dette systemet beskriver dagens situasjon og dermed ikke passer til å angi kulturmarkmosaikk med fokus på historisk arealbruk. I Årdal ville mesteparten av innmarksarealet ligget innenfor én vegetasjonstype.

2.6 Vegetasjonsanalyser

Tidligere åkrer og tidligere slåtteenger ble avgrenset som beskrevet i kapittel 2.5. Åkrer ble målt opp. Oppmåling ble også gjort av slåtteengene selv om avgrensning av disse ikke er like tydelig i terrenget. Totalt ble 19 åkrer og 16 slåtteenger avgrenset og angitt på kart (figur 6.1). De minste åkrene som lå for seg selv, ble ikke brukt for utlegging av ruter for vegetasjonsanalyser, og smååkrene i midtpartiet i elva ble slått sammen til en. Av slåtteengene ble de mest sentrale brukt ved utlegging av ruter for vegetasjonsanalyser, det vil si ikke slåtteenger mot fjellet. Tidligere åkrer og tidligere slåtteenger ble forsøkt lagt parvis nær hverandre da dette ble anbefalt av statistikere ved Skog og Landskap (pers. medd. Øystein Johnsen). Ved utlegging av ruter ble det brukt åtte åkerblokker, med navn

Å1 til Å8, og ni slåtteeengblokker, med navn E1 til E9. I hver blokk ble det merket av fire tilfeldig plasserte ruter, med unntak av de tre største åkerblokkene hvor det ble plassert henholdsvis fem og seks ruter. Dersom en uttrukket rute falt på en større stein, ble ruten forkastet og ny trekning foretatt. Hver rute var på 0,5 m x 0,5 m med en buffersone på 0,25 m på alle sider. Totalt ble det merket av 72 ruter, 36 ruter i hver arealkategori (vedlegg 3). Antallet på 36 ruter i hver kategori ble valgt da dette skal være tilstrekkelig for å sammenligne tidligere åker og tidligere slåtteeeng (pers. medd. Knut Rydgren).

I hver rute, med et areal på 0,25 m², ble alle arter av karplanter (rotfestet) registrert med dekningsgrad i prosent. I tillegg ble hellingsgrad, eksponisjon, funn av feces (ekskremitter), dekning av felt-, bunn- og strøsjikt samt beitetrykk registrert for hver rute. For å angi hellingsgrad og eksponering ble det brukt kompass med gradskive. Dette ble angitt i grader. Felt-, bunn- og strøsjikt ble angitt i dekningsgrad prosentvis. Strøsjikt er her definert som tydelig dødt plantemateriale (gras og einstape) som dekker marken og vil være hindring for enkelte arter. For å angi beitetrykk/spor ble det brukt en 4-delt skala med følgende kategorier: 0: 0 – 5 % beitet, 1: 6 – 25 % beitet, 2: 26 – 50 % beitet og 3: mer enn 50 % beitet. Ved hjelp av digitalt fotoapparat ble vegetasjonen i hver rute, med unntak av rute E9-1, dokumentert, se vedlegg 4 og 5.

2.7 Jordanalyser

Det ble tatt jordprøver fra alle de 72 undersøkte rutene. Jordprøvene ble tatt etter minst to dager med oppholdsvær (19.07.06 og 20.07.06, for E9-rutene: 24.07.06). Ved hjelp av jordprøvebor ble det tatt opp borekjerne i hvert av rutenes hjørner. Hver borekjerne hadde en diameter på ca. 1 cm og en lengde på 6-7 cm (øverst). For å få med minst mulig strø og organisk materiale, ble graset brettet til side før hver enkelt prøve ble tatt. De fire borekjernene tilhørende hver rute, ble lagt i papirpose med plastpose rundt. Alle prøvene ble veid i fuktig tilstand, det vil si samme dag som de ble tatt. Deretter ble prøvene lagt til tork. Når prøvene var tørre ble de veid på nytt og kjevlet over. Sikting ble deretter utført med følgende siktestørrelser: 6 mm, 2 mm, 0,6 mm, 0,2 mm og 0,063 mm. Etter siktingen ble alle jordfraksjoner mindre enn 2 mm blandet godt sammen. Disse ble sendt til jordanalyse. Avdelingsingeniør Irene Eriksen Dahl ved Institutt for plante- og miljøvitenskap målte innhold av karbon og nitrogen, mens Bioforsk foretok målinger av

pH, volumvekt og plantetilgjengelige verdier for fosfor, kalium, magnesium, kalsium og natrium (prøvene ble først tørket ved 40 °C). Framgangsmåten for målingene følger Krogstad (1992 og 2009). Ved beregning av organisk innhold er det lagt til grunn at det er 58% karbon i organisk materiale i samsvar med Armson (1977). Dette er et minimumsestimat for organisk materiale (pers. medd. Tore Krogstad).

2.8 Databehandling og statistikkanalyser

Resultatene fra habitatkartleggingen ble lagt inn i et samlet Excel-regneark, se vedlegg 6. Her ble det utført enkle summeringer etter artsgrupper/ -typer og hvor dominante de ulike artene var.

Resultatene fra vegetasjonsregistreringene og jordanalysene fra de 72 rutene ble også lagt inn i Excel-regneark. I Excel ble det beregnet gjennomsnitt og standardavvik, og det ble utført uparet t-test mot henholdsvis alle rutene og gjennomsnitt av blokkene, se vedlegg 6. T-test brukes for å teste om gjennomsnittverdiene i to datasett er signifikant forskjellige. I hovedsak ble resultatene illustrert med søylediagrammer. Antall ruter med samme resultat er vist som prosent av totalt antall ruter for hver kategori, se figur 2.1.

Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent
1	3 %	10	28 %	19	53 %	28	78 %
2	6 %	11	31 %	20	56 %	29	81 %
3	8 %	12	33 %	21	58 %	30	83 %
4	11 %	13	36 %	22	61 %	31	86 %
5	14 %	14	39 %	23	64 %	32	89 %
6	17 %	15	42 %	24	67 %	33	92 %
7	19 %	16	44 %	25	69 %	34	94 %
8	22 %	17	47 %	26	72 %	35	97 %
9	25 %	18	50 %	27	75 %	36	100 %

Figur 2.1. Omregningstabell for antall ganger i en rute og prosent av rutene.

For å teste om de ulike artene var forskjellige ble det brukt Wilcoxon Rank Sum test (Crawley 2005). Dette er en ikke parametriske test. Denne ble brukt siden dataene/ feilledet neppe er normalfordelt (pers. medd. Knut Rydgren). Det ble satt grense på minst fem forekomster i en av kategoriene, jf. Økland et. al. (2003), for at test ble utført. Denne testen ble utført i statistikkprogrammet R.

Av resultatene fra jordanalysene ble det også laget boxplot. Det ble utført i statistikkprogrammet R. I et boxplot ligger 50 % av observasjonene i ”boksen”, medianen vises som tykk svart strek, og minste og største verdi uten outlierer vises som stiplet strek. Outliere framkommer som små sirkler.

I tillegg ble det gjennomført to typer ordinasjoner for vegetasjonsdatasettet: DCA (Detrended Correspondence Analysis, Hill 1979) og GNMDS (Global Nonmetric Multidimensional Scaling, f. eks. Minchin 1987). Ordinasjonsanalyser trekker ut gradientstrukturen i et datasett. Det vil si vegetasjonsgradienter i mitt tilfelle. Det er vanlig å tolke vegetasjonsgradientene med en etterfølgende korrelasjonsanalyse. Først ble det utført en DCA-analyse i programmet CANOCO, versjon 4.0 (ter Braak 1987). Resultatet viste en tungform (jfr. Økland 1990), også når datasettet (prosentdekningskala) var nedveid/ konvertert til en range =16 og sjeldne arter nedveid i henhold til algoritmen til Eilertsen et al. (1990). Resultatet fra DCA ble derfor forkastet. Det ble deretter utført en GNMDS-analyse i fire dimensjoner for nedveid datasett. Disse resultatene viste ikke tungeform og kunne derfor brukes.

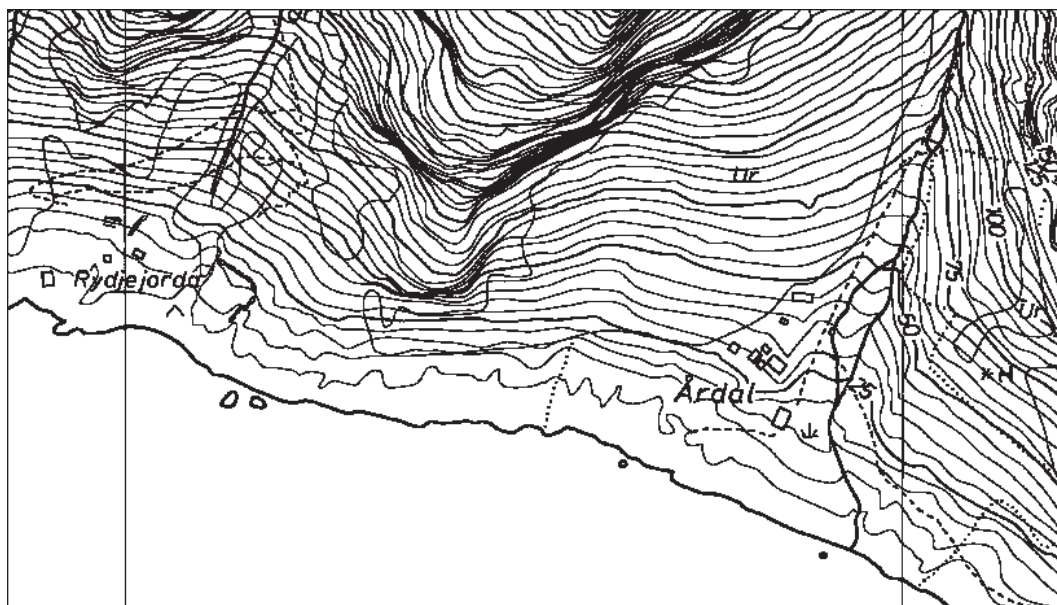
For hver av de fire GNMDS-aksene/ dimensjonene ble det utført Kendalls ikke-parametrisk korrelasjonsanalyse (Crawley 2005) mot de ulike økologiske variablene, det vil si pH, nitrogen (N), karbon (C), C/N-forhold, kalium (K), fosfor (P), magnesium (Mg), kalsium (Ca), jordfuktighet samt for beitespor. Dette ble utført i statistikkprogrammet R.

3 Lokalisering og områdebeskrivelse

Den fraflytta gården Årdal (gnr. 52, bnr. 1) ligger på sørvestsiden av halvøya Stadlandet i Selje kommune, Sogn og Fjordane. Se figur 3.1 og 3.2. UTM koordinater er 68886 N og 30644 Ø. Gården ligger 5-6 km nordvest fra Selje sentrum, siste kilometeren er på sti langs Skårbøfjorden fra nabogården Skårbø. Tunet ligger 30-40 moh. Gården ligger i nedre del av et mindre daldrag/elvegjel som blir kalt Årdalsgjølet og er omgitt av store steinurer nedenfor bratt fjell. I vest finnes Årdalshornet og Liberra med henholdsvis 314 og 471 moh. og i øst skiller fjellpartiene med Geitahornet på 474 moh. gården fra Skårbø.



Figur 3.1. Gården Årdal ligger i Selje kommune, Sogn og Fjordane. (Sesam Katalog kart 2008)



Figur 3.2. Økonomisk kart over innmarken til gården Årdal og plassen Rydejorda. (Fra kartblad "Årdal", AG095-5-2, Statens kartverk 1968)

Ifølge Skog og Landskap (2010) sin gårdskartlegging er 33,2 daa klassifisert som innmarksbeite og 11,6 daa til skog med høy bonitet. Av annet areal utgjør skrinns fastmark 620,6 daa, jorddekt fastmark 348,5 daa, myr 79,1 daa og ikke klassifisert 1,5 daa. Totalt areal for gården gir dette 1094,5 daa. Innmarksarealene heller sterkt ned mot Skårbøfjorden. Gården har tidligere vært et kombinasjonsbruk av fiske og landbruk med lang brukshistorie, se kapittel 5.1.3. Gården er beskrevet som et verdifullt, helhetlig kulturlandskap i Selje (Helle 1992).

I rapporten om biologisk mangfold i Selje er Årdal oppført som uprioritert av de 48 verdifulle naturområdene i kommunen (Fjeldstad og Gaarder 2002). Fjeldstad og Gaarder gjorde ikke egne undersøkelser, men bygger på Helles undersøkelse. I naturbasen til Direktoratet for naturforvaltning for prioriterte naturtyper er det på innmarka til Årdal registrert to naturtyper (Direktoratet for naturforvaltning 2007). Disse er naturbeitemark med en størrelse på 61 daa (lokalt viktig) og slåttemark med størrelse på 50 daa (svært viktig). Deres avgrensninger overlapper (Direktoratet for naturforvaltning 2010a, 2010b). Sistnevnte naturtype ble registrert ved supplerende kartlegging av biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap av Hauge og Austad (2008).

Etter at arbeidet med denne oppgaven startet er Årdal som en del av området Hoddevik – Liset utpekt som ett av 20 utvalgte kulturlandskap i jordbruket i Norge. Utvelgelsen skjedde våren 2009 (Direktoratet for naturforvaltning et al. 2009).

Helle (1992) skildrer Årdals kulturlandskap på følgende måte:

”Årdal ligg i den bratte skråninga mot Skårbøfjorden. Garden ligg i munninga av eit lite dalføre på morene og skredmateriale. Fjellskråninga over tunet er dekkja av store og små steinblokker, medan terrenget nedanfor tunet er ravineforma. Jordene ligg her i dei bratte skråningane eller som små engflekke mellom blokkmark og rydningsrøyser. I fjellsida på motsett side av tunet er det planta eit felt med furu, lerk og litt gran. Strandlinja er oppriven med veksling av glattskurte berg og rullesteinsfjøre.”

Og videre heter det: ”*Tunet i Årdal har vore samansett av heile 9 bygningar. I dag står dei to stovene, eit uthus og ein steinmura fjøs. Ved sjøen har det lege to naust, og ved elva eit kvernhus. Bygningane ligg samla oppå ein bratt skråning vest for elva. Ei lita bru leier over elva, og det er murt ein køyrevei opp til tunet. Fleire stader i kulturlandskapet ligg mindre rydningsrøyser, bakkemurer og steingardar. Ein liten hage framfor tunet er inngjerda med nettinggard og steinpålar. Fleire strengspel leier frå jordene og frå fjellet og ned i tunet.*” Se figur 3.3. Områdebeskrivelsen er i tråd med slik jeg selv oppfatter Årdal i dag, men med unntak av at nevnte uthus (også kalt eldhus og vedhus) ikke lenger står og stovene (kårhus og våningshus) trenger restauring og vedlikehold. Dette uthuset og de andre tre gjenværende husene, Gamlestova (kårhus), Nystova (våningshus) og Geitfjøsset, ble alle SEFRAK- registrert i 1985 (Miljøstatus i Norge 2010a, 2010b, 2010c, 2010d). SEFRAK er et landsdekkende register over blant annet eldre bygninger.



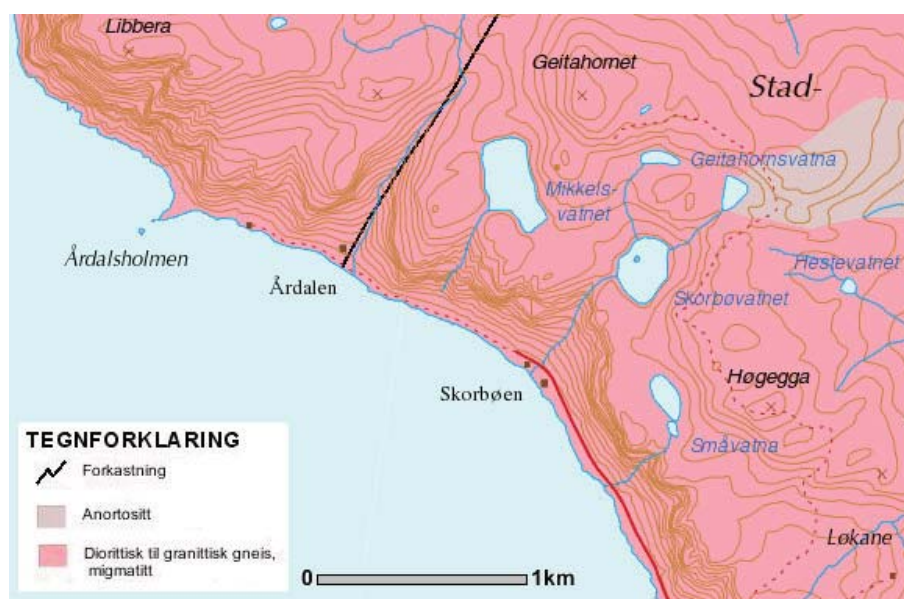
Figur 3.3. Gården Årdal 1938 hvor sju av dens ti bygninger vises. Bak fra venstre vises eldhus, uto, geitefjøs, gamlestova, stabbur og hovedhuset. Foran vises naustet med Arvid, Reidar, Sverre og Per Aardal. Lisje eldhuset er skjult bak gamlestova, mens kvernhuset og låven ligger utenfor bildet til høyre.

4 Naturforhold

4.1 Geologi og løsmasser

Berggrunnen i Selje kommune er stort sett fattig med gneis. Gneis hører til grunnfjellet fra jordas urtid. Området er påvirket av den kaledonske fjellkjedefoldingen som skjedde for 400 mill år siden (i overgangen Silur-Devon). Årdal ligger i et område med diorittisk til granittisk gneis, migmatitt (figur 4.1, Norges geologiske undersøkelse 2009). Gneis er en hard bergart og forvitrer sent, og som nevnt stort sett fattig.

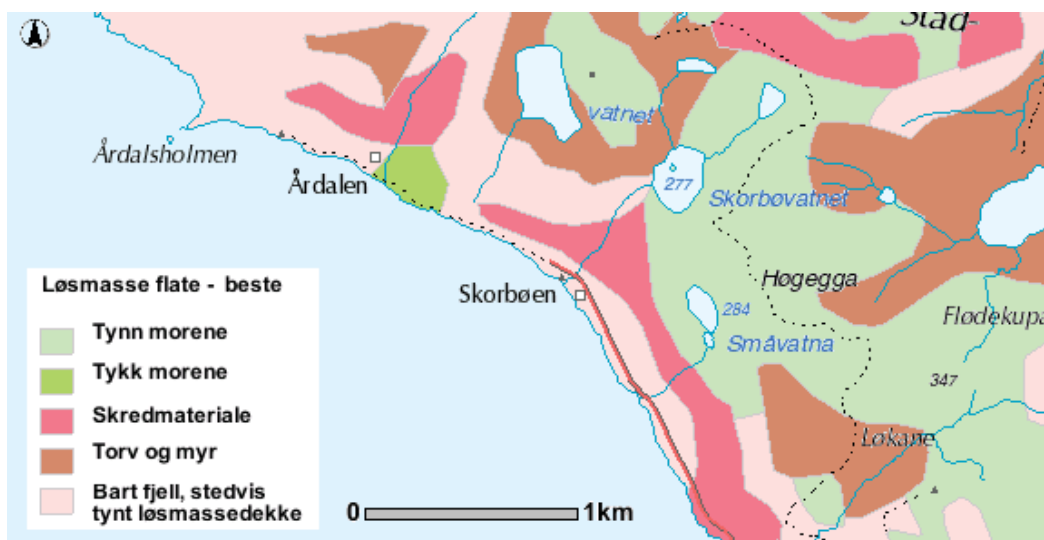
Området kan likevel ha innslag av baserikt jordsmonn noe som har sammenheng med at det går en forkastning over hele Stadlandet gjennom Årdal, jf. figur 4.1. En forkastning er en oppknusningssone som innebærer frigjøring av næringsstoffer. Dette avhenger selvsagt av at berggrunnen inneholder baserike mineraler. Jordprøvene tyder imidlertid på at området ikke er basisk, men surt. Registrert gjennomsnitt pH er 5,0 og høyeste 5,5.



Figur 4.1. Berggrunnskart over Årdal og tilgrensende områder. Norges geologiske undersøkelse 2009.

Innmarka ligger stort sett på tykt morenedekke. Tunet ligger på en terrasse som er dannet da havet stod høyere. Områdene utenom dette morenedekket har derimot lite løsmasser, og en del av de omkringliggende områdene består av blokk- og skredmateriale, se figur 4.2. (Norges geologiske undersøkelse 2008) Løsmassene er dannet under istiden av

korttransportert materiale. Morenemateriale i Norge er i hovedsak gjennomsnittlig ikke fraktet lenger enn 5 km (Skøien 2000). Berggrunnen påvirker løsmassenes mineralinnhold og mengden løsmasse, som henger sammen med hvor lett berggrunnen forvitrer. Jordbruksområdene er påvirket av flom og skred opp gjennom tidene.



Figur 4.2. Løsmassekart over Årdal og tilgrensende områder. Kartet er utarbeidet av Norges geologiske undersøkelse 2008.

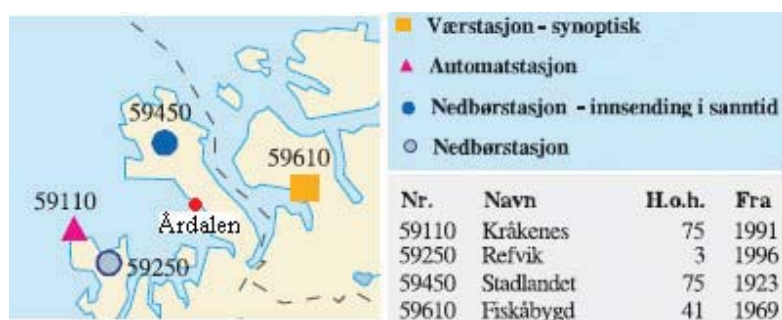
Morenejord inneholder ofte alle kornstørrelser, fra leirpartikler til stein/blokker (figur 4.3). Over morenejorda har det de fleste steder blitt dannet brunjord. Brunjord er blanding av organisk materiale og mineralmateriale, det vil her si morenemateriale. På de fuktigste stedene i Årdal er det trolig sumpjord.



Figur 4.3. Morenejord består ofte av alle kornstørrelser, fra leirpartikler til større stein. Bildet er tatt ovenfor geitfjøset i Årdal.

4.2 Klima

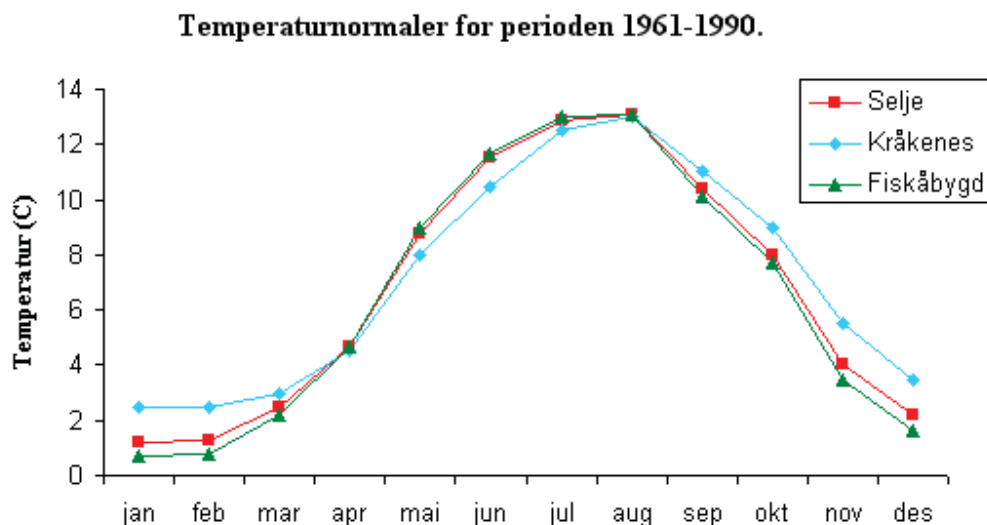
Årdal ligger i sterkt oseanisk seksjon på grensen mellom humid underseksjon og vintermild underseksjon (Moen 1998). Det betyr forholdsvis varme vintre og kjølige somre på grunn av påvirkning fra havet (Golfstrømmen og vestavinder). I nærheten av Årdal er det fire værmålestasjoner (figur 4.4). Det er Kråkenes, Refvik, Stadlandet og Fiskåbygd.



Figur 4.4. Kråkenes (som tok over etter Kråkenes fyr), Refvik, Stadlandet og Fiskabygd er målestasjoner i nærheten av Årdal. I tillegg er det utarbeidet normaler for Selje (20 m o h.) (Meteorologisk institutt)

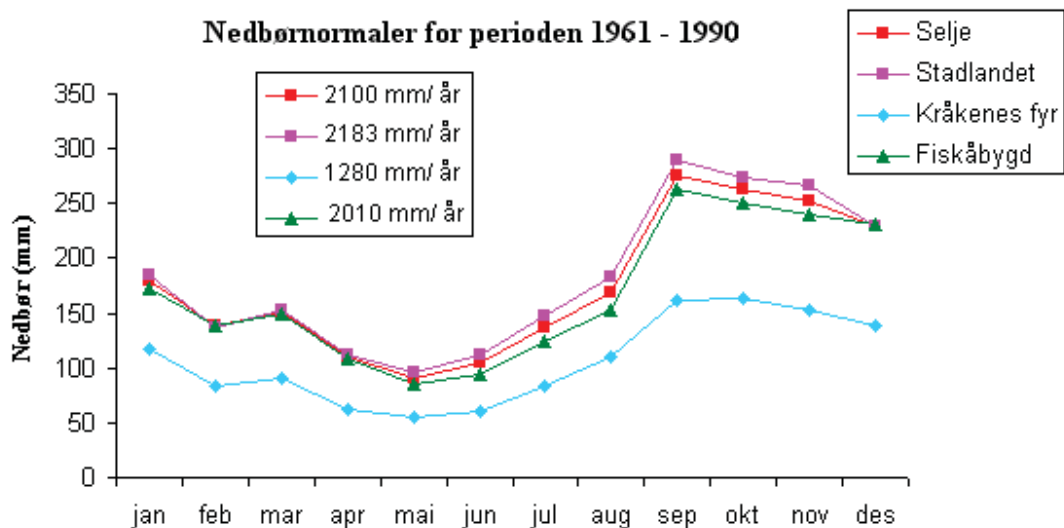
Figur 4.5 viser temperaturnormaler for Selje, Kråkenes og Fiskåbygd. Hos disse ligger gjennomsnittlig januarstemperatur i intervallet 0-3° C, mens gjennomsnittlig jultemperatur ligger i intervallet 12-14° C. Gjennomsnittlig årstemperatur ligger på 6-8° C (Meteorologisk institutt 2008). Snødekkets varighet er gjennomsnittlig kort, mellom 50 og 75 døgn, mens vekstsesongens lengde er omtrentlig 200 -210 døgn (gjennomsnittstemperatur over 5° C) (Moen 1998).

Innenfor temperaturnormalene er det selvsagt lokal variasjon. Siden Årdal ligger sørvendt kan en forvente en høyere temperatur her og noe lengre vekstsesong, det vil si et gunstig lokalklima. På solfylte dager om sommeren kan det bli svært varmt i liene. I Årdal vil det også kunne være lokale variasjoner i temperatur og fuktighet (fordamping). Noen steder kan ligge i sol fra formiddagen til ca. klokken 20 midtsommers, men andre steder ligger lengre tid i skygge, for eksempel selve dalen og bak større steiner og steingarder. Substratet har også mye å si. Mye stein i bakken øker temperaturen og holder lenger på varmen enn der hvor stein mangler og det er høg vegetasjon. Slike forhold vil også påvirke vegetasjonen og jordfaunaen.



Figur 4.5. Temperaturnormaler for perioden 1961-1990 for stedene Selje, Kråkenes og Fiskåbygd (Meteorologisk institutt 2008).

Figur 4.6 viser nedbørnormaler for Selje, Stadlandet, Kråkenes fyr og Fiskåbygd. Måneden med gjennomsnittlig lavest nedbørsmengde er mai, mens måneden med gjennomsnittlig høyest nedbørsmengde er september. I disse månedene varierer nedbøren i henholdsvis intervallene 55 -105 mm og 160 – 305 mm (85-105 mm og 260-305 mm når Kråkenes fyr ikke er medregnet). Årsnedbøren ligger i intervallet 2000- 2200 mm når Kråkenes fyr ikke tas med (Meteorologisk institutt 2008). Nedbørshyppigheten er høy. Antall dager med nedbør (minimum 0,1 mm) ligger rundt 220-240 (Moen 1998).



Figur 4.6. Nedbørnormaler for perioden 1961 – 1990 for stedene Selje, Stadlandet, Kråkenes fyr og Fiskåbygd. Viser også gjennomsnittlig årsnedbør for de nevnte områdene (Meteorologisk institutt 2008).

4.3 Naturgeografisk region og landskapsregion

Det er flere måter å kategorisere landskapet og vegetasjonen på, i hovedsak basert på ulike skalaer og temaer. En inndelingsmåte er naturgeografisk regioninndeling av Norden. Stadlandet er del av ”den vest-norske lyngheiregionen”. Denne regionen kjennetegnes blant annet av strandflate, men denne mangler lokalt omkring Stadlandet. Her er kystklipper i fast fjell vanlig trekk som ellers ikke er vanlig i Skandinavia (Nordiska ministerrådet 1984).

En annen inndeling er i vegetasjonssoner og vegetasjonsseksjoner i Norge. Den sørvestre siden av Stadlandet ligger i den boreonemorale sone, også kalt edelløv- og barskogsone. Den boreonemorale sonen er en overgangssone mellom den tempererte løvskogsone og sørlig barskogsone. Vegetasjonsseksjoner er klimatisk inndeling som i hovedsak bygger på nærheten til havet. Årdal ligger i ”sterkt oseanisk” seksjon. Her finnes blant annet frostømfintlige arter (Moen 1998).

Landskapsregioner er en annen måte å dele inn landet på. Sørvestsiden av Stadlandet ligger i ”landskapsregion 20 kystbygdene på vestlandet” med underregion ”20.6 Bremangerlandet/ Stad”. Det er ikke gitt egne beskrivelser av underregionene. Hovedregionen kjennetegnes av ”klimaet er sterkt oseanisk med midle vintre”. Videre nevnes det blant annet at ”kysten har gammel bosetting”, at tradisjonelt har ”gårdene vært fiskebondebruk med mest små bruk” og ”eng- og åkerstykker lå ofte spredt i et lappeteppe mellom oppstikkende knauser” (Puschmann 2005).

4.4 Vegetasjon

For Vestlandet er særlig lyngheiene kjente. Lyngheiene er formet gjennom flere tusen år med brenning og beite (Haaland 2002). Røsslyng vokser der sammen med arter med små næringskrav, men som kan være kravfulle når det gjelder vintertemperatur. Disse artene tilhører det oseaniske floraelement og er typiske vestlandsplanter. Eksempel på slike arter som er knyttet til lyngheiene er purpurlyng (*Erica cinerea*) og heistarr (*Carex binervis*). Blankburkne (*Asplenium adiantum-nigrum*), en annen oseanisk art, kan vi finne i tilknytning til blokkmark og fjellskorter. Oseaniske arter som vi kan finne i tilknytning til kulturmarker er fagerperikum (*Hypericum pulchrum*), vestlandsvikke (*Vicia orobus*),

kystbergknapp (*Sedum anglicum*), kystmaure (*Galium saxatile*), heiblåfjær (*Polygala serpyllifolia*), smalkjempe (*Plantago lanceolata*) og knegres (*Danthonia decumbens*). Helt vest på Vestlandet finnes også arter fra det sørvestlige floraelement. Eksempel på slike arter er skogfaks (*Bromopsis benekenii*), lundgrønaks (*Brachypodium sylvaticum*), storfrytle (*Luzula sylvatica*), ramsløk (*Allium ursinum*), sanikkel (*Sanicula europaea*), jordnøtt (*Conopodium majus*), kusymre (*Primula vulgaris*), revebjelle (*Digitalis purpurea*) og vivendel (*Lonicera periclymenum*) (Skogen 1980).

Det er tidligere nevnt at vi opp gjennom tiden har fått formet spesielle seminaturlige vegetasjonstyper hvor plantesammensetningen er avhengig av fortsatt bruk. Losvik (1996) definerer følgende arter til å ”indikere gamle driftsformer”: bakkeforglemmegei (*Myosotis ramosissima*), beitesveve (*Hieracium vulgatum*), blåklokke (*Campanula rotundifolia* ssp. *rotundifolia*), blåknapp (*Succisa pratensis*), blekstarr (*Carex pallescens*), blåkoll (*Prunella vulgaris*), bråtestarr (*Carex pilulifera*), brudespore (*Gymnadenia conopsea*), dunhavre (*Avenula pubescens*), dvergsmyle (*Aira praecox*), engfrytle (*Luzula multiflora*), englodnegras (*Holcus lanatus*), engnellik (*Dianthus deltoides*), firkantperikum (*Hypericum maculatum*), fjellblom (*Leontodon autumnalis*), fuglevikke (*Vicia cracca*), geitesvingel (*Festuca vivipara* ssp. *vivipara*), gjeldkarve (*Pimpinella saxifraga*), gjerdevikke (*Vicia sepium*), grov nattfiol (*Platanthera chlorantha*), gulmaure (*Galium verum*), harerug (*Bistorta vivipara*), hårsveve (*Hieracium pilosella*), hjertegras (*Briza media*), hvitmaure (*Galium boreale*), jonsokkoll (*Ajuga pyramidalis*), jordnøtt (*Conopodium majus*), kamgras (*Cynosurus cristatus*), karve (*Carum carvi*), kjerteløyenstrøst (*Euphrasia stricta*), knegras (*Danthonia decumbens*), knollerteknapp (*Lathyrus linifolius*), kystgriseøre (*Hypochaeris radicata*), kystmaure (*Galium saxatile*), legeveronika (*Veronica officinalis*), lodnefaks (*Bromus hordeaceus*), marinøkkel (*Botrychium lunaria*), markfrytle (*Luzula campestris*), musekløver (*Trifolium dubium*), nyseryllik (*Achillea ptarmica*), prestekrage (*Leucanthemum vulgare*), rødknapp (*Knautia arvensis*), ryllik (*Achillea millefolium*), skjermesveve (*Hieracium umbellatum*), skogstorkenebb (*Geranium sylvaticum*), smalkjempe (*Plantago lanceolata*), småengkall (*Rhinanthus minor*), steinstorkenebb (*Geranium columbinum*), sumpmaure (*Galium uliginosum*), svartknoppurt (*Centaurea nigra*), tepperot (*Potentilla erecta*), tiriltunge

(*Lotus corniculatus*), tjæreblom (*Lychnis viscaria*), tveskjeggveronika (*Veronica chamaedrys*), blåfjær (*Polygala vulgaris*), vanlig knoppurt (*Centaurea jacea*) og vill-lin (*Linum catharticum*). Av disse er geitsvingel, kystmaure, kystgriseøre og jordnøtt arter med vestlig utbredelse (Losvik 1996).

Naturbeiteeng/ tidligere slåttemark kommer inn under Eli Fremstads (1997) G-gruppe: ”Kulturbetinget engvegetasjon”. Store deler i Årdal går inn under vegetasjonstypen ”frisk fattigeng, jordnøtt-utforming” (G4b). Denne vegetasjonstypen, ”Frisk fattigeng (jordnøtteng m.m.) på Vestlandet”, er klassifisert som sterkt truet (EN) i Fremstad og Moen (2001). ”Karakteriske arter er engkarse (*Cardamine pratensis* ssp. *pratensis*), jordnøtt, englodnegras, smalkjempe og rødkløver (*Trifolium pratense*)” (Fremstad og Moen 2001). Slåttemark og naturbeitemark er prioriterte naturtyper av Direktoratet for naturforvaltning (2007), og som nevnt er begge disse kategoriene registrert i Årdal. Slåtteeenger har nasjonal fokus og Direktoratet for naturforvaltning (2009) har laget ”Handlingsplan for slåttemark”.

Helle (1992) beskriver vegetasjonen i Årdal på følgende måte:

”Kulturlandskapet er frodig, her er ”irrgrønt” like frå fjøra til fjellet, og engene er jamnt over svært artsrike, med jordnøtt (*Conopodium majus*) og smalkjempe (*Plantago lanceolata*) som dominerende innslag. Elles er fylgjande arter vanlige; raudkløver (*Trifolium pratense*), gulaks (*Anthoxantum odoratum*), engkvein (*Agrostis capillaris*), gjeldkarve (*Pimpinella saxifraga*), ryllik (*Achillea millefolium*), tiriltunge (*Lotus corniculatus*), engrapp (*Poa pratensis*), kvitkløver (*Trifolium repens*), engsyre (*Rumex acetosa*), engsoleie (*Ranunculus acris*), hårsveve (*Hieracium pilosella*), engfiol (*Viola canina*), markfrytle (*Luzula campestris*), vanleg arve (*Cerastium fontaunum*), englodnegras (*Holcus lanatus*), dunhavre (*Arrhenatherum pubescens*), tepperot (*Potentilla erecta*), blåklokke (*Campanula rotundifolia*), jonsokblom (*Silene dioica*), hundegras (*Dactylis glomerata*), mjødurt (*Filipendula ulmaira*), gjerdevikke (*Vicia sepium*), tveskjeggveronika (*Veronica chamaedrys*), marikåpe (*Alchemilla* sp.), kvitblattisel (*Cirsium heterophyllum*), hanekam (*Lychnis flos-cuculi*), fjellmarikåpe (*Alchemilla alpina*), småengkall (*Rhinanthus minor*), blåknapp (*Succisa pratensis*), firkantperikum

(Hypericum maculatum), kystgriseøyre (*Hypochoeris radicata*), sløke (*Angelica sylvatica*), kusymre (*Primula vulgaris*), vestlandsvikke (*Vicia orobus*), skogstorkenebb (*Geranium sylvaticum*), engkarse (*Cardamine pratensis*), jonsokkoll (*Ajuga pyramidalis*), beitesveve (*Hieracium vulgatum*), minneblom (*Myosotis sp.*), storblåffør (*Polygala vulgaris*), bleikstarr (*Carex pallescens*), smyle (*Deschampsia flexuosa*), blåkoll (*Prunella vulgaris*), sølvbunke (*Deschampsia cespitosa*) og flekkmarihånd (*Dactylorhiza maculata*). *Dei rydda partia, som truleg har vore åker, er mindre artsrike med kraftigare arter som kløver, gjerdevikke, kvitbladtistel, engsoleie, engsyre, hundegras og jordnøtt.*”

Det er her nevnt 47 taxa (45 arter, to bestemt til slekt). Av disse utgjør 37 urtearter, 8 grasarter, en starrart og en frytleart.

Geir Gaarder (ansvarlig for kartleggingen av biologisk mangfold i Selje 2000-02) synes engene er forholdsvis artsrike med flere naturengarter. Spesielt nevner han dunhavre som uvanlig, og mener lokaliteten har/ har hatt potensial for kravfulle arter (Direktoratet for naturforvaltning 2010a).

oppgett til å være en husmannsplass under Årdal. Da blir navnet Ryddejorda brukt (Digitalarkivet 2009h). At det finnes en husmannsplass under Årdal blir imidlertid alt nevnt i 1645 i forbindelse med koppskatten for Nordfjord (Digitalarkivet 2009b), men dette trenger ikke å være Rydjejorda. Det kan også være Lieberstølen, som ligger på nordsiden av Årdalsgjølet. Lieberstøfflenn er nevnt i skattemanntallet 1563 for Nordfjord (Digitalarkivet 2009a). Verken Rydjejorda eller Lieberstølen er tegnet inn på kartet fra 1770. Det er heller ikke Fjellstølen, som ligger på sørsiden av Årdalsgjølet (se figur 5.2). Disse stedene må tidligere ha vært brukt til beite og annen utmarksdrift.

I Kulturnett Sogn og Fjordane sin database over navn er det registrert 34 navn i tilknytning til Årdal (Fylkesarkivet 2009a). Disse navnene som i hovedsak er knyttet til utmarka, er i hovedsak registrert av Ivar Skårbø, tidligere bruker på nabogården Skårbø. Figur 5.2 viser et kartutsnitt med en del av de registrerte navnene. For innmarken er det laget et mer detaljert kart med flere navn, se figur 6.1.



Figur 5.2 Tidligere registrerte navn for gården Årdal, i hovedsak registrert av Ivar Skårbø, tidligere bruker på nabogården Skårbø. Libberstølen ligger i kartutsnittets øverst til venstre, mens Fjellstølen ligger øverst til høyre. Kilde Fylkesatlas Sogn og Fjordane 2009.

5.2 Alder/ historiske opplysninger om gården

Eldste kjente kilde som omtaler gården er Bispejordboka for Bergen bispedømme fra 1585 (Aaland 1943). Lieberstølen blir imidlertid nevnt i skattemanntallet for Nordfjord for 1563 (Digitalarkivet 2009a). Gården og jordbruksdriften er trolig eldre enn 1585 for Årdal. Jordprofiler og identifiserte kullag under tidligere åkerareal, både i Årdal og på husmannsplassen Rydjejorda, tyder på at jordbruksaktivitet kan spores tilbake til tidlig middelalder (1100-1300-tallet) (pers. medd. Mons Kvamme).

På Liberstøyleen er det gjort fornminnefunn. Det er registrert et gårdsanlegg bestående av to hustufter, flere rydningsrøyser og et steingjerde. Gårdsanlegget er datert til jernalder – middelalder (Riksantikvaren 2008). Ifølge tradisjonen sies det at Liberstøyleen var bebodd etter svartedauden, og siste beboer der het Ola. Han skal seinere ha slått seg ned i Drage, nabogrenda som ligger i nord (Aaland 1943, Riksantikvaren 2008). Anders er nevnt boende på Liberstølen i 1563 (Digitalarkivet 2009a). Dersom dette stemmer må Ola ha bodd her etter dette. I tillegg skal nevnes at på den andre siden av Skårbøfjorden, godt synlig fra Årdal, ligger Selje klosteranlegg på øya Selja. Avstanden rett over fjorden er snau 3 km. I godt vær er dette en overkommelig avstand med båt. Selje klosteranlegg var i tidligere tider et viktig knutepunkt, og i tidsrommet 1068 til 1170 var øya bispesete for hele Vestlandet (Djupeal 1996).

I Jordboki fra 1626 står det at gården ligger oppunder fjellet og *”er ei ring jord”*. Matrikkel fra 1723 nevner at her var *”ond landing i blæst”* og at *”garden sitt beste lunnende var fiskeri”* (Aaland 1943).

I 1757 gikk det et ras som gjorde stor skade på innmarka. Arvid Aardal nevnte et ras som gikk på 1600-tallet, men trolig er det nevnte ras i 1757 han mener. Raset Arvid Aardal fortalte om gikk framom Skansura som ligger ovenfor geitfjøset i Årdalsjølet. Dette raset skal ha ødelagt ei stor flate som var nedenfor husene, der låvemuren er, og mot elva. Elva demte seg opp mot denne flata og utløste skredet (pers. medd. Per Arne Berge). Gården led da *”skade av steinsvor og elvaflaum”*. Dette raset førte til at skatteskylden på gården ble redusert. (Aaland 1943).

I matrikkelforarbeidet fra 1863 blir Årdal beskrevet på følgende måte: ”*Bruget er af den Beskaffenhed at det ikke med Nytte kan opmaales, da kun enkelte Græspletter findes mellom Berg og Ur.*” Der nevnes videre at største delen av høyet blir hentet fra utslåtter i fjellet med stort besvær. I tillegg blir tare brukt som ”*Kreaturføde*”.

Fra 1825 er det registrert en husmannsplass under Årdal uten eget navn. Denne er nevnt ved tellingene i 1825, 1835, 1845 og 1855 (Fylkesarkivet 2009a til c). I folketellinga i 1865 blir husmannsplassen Rydjejorda nevnt. Muligens er dette en og samme husmannsplass. På Rydjejorda har det vært dyrket areal, og det var bedre havn her enn i Årdal. Rydjejorda ble forlatt i starten av 1900, trolig 1903.

Folke- og dyretall, utsæd/ avling og skyld for de siste hundre år er vist i tabell 5.1. Opplysningene er i hovedsak hentet fra manntall, folketellinger, jordbrukstillinger og matrikler.

5.3 Fiskerbonden

Både i beskrivelsen av gården og når det gjelder skyld (jf. tabell 5.1), er det tydelig at fiske har vært en viktig inntektskilde. Gården er lokalisert med kort avstand til viktige fiskeplasser med tilhørende lakserett. Tidligere skal det ha vært to naust i Årdal. Deler av ene grindnaustet ligger i naustet på Rydjejorda (pers. medd. Kjell Aardal). Der er også båtstø. ”*Det vart i hovudsak fisket til husbruk og litt for sal*” (Helle 1992). Fiske etter hummer ble gjort hvert år og var en inntektskilde (Bakke 2008). Siste året det var laksenøter var i 1958 (Askeland 1994).

Havet som ressurs må også ha vært viktig for jordbruket i Årdal siden jordmonnet der er skrint og steinete. Viktige ressurser som tang, tare og fiskeslo har gitt viktig næringsbidrag til den dyrkede jorda.

I folketellinger fra 1800-tallet varierer oppgitt samlet personantall mellom 8 og 17, se tabell 5.1. For årene 1825, 1835, 1845 og 1855 er det som tidligere nevnt registrert en husmannsplass, som muligens er Rydjejorda. Disse tallene er ikke skilt ut og inngår

dermed i hovedbruket. I folketellingen fra 1801 er det ikke oppgitt noen husmannsplass. Da bodde 9 personer i Årdal. Dette var husbonden med kone, hans foreldre, hans farfar og hans tre søsken. To av disse var fattige og fikk almisse/ lægd. I 1865 var det også 9 personer som bodde i Årdal. Dette var husbonden og hans kone, deres tre sønner, hans mor, hans tre søsken og en tjenestedreng. For begge disse årene blir husbondens søsken klassifisert som tjenestefolk med unntak av en bror som i 1865 blir oppgitt til å være skomaker.

Åkerarealet som til enhver tid var i bruk var trolig både avhengig av folketall, annen avling/ressurser og av husdyrantallet. 1667 skal avlinga av korn (trolig bygg eller blandingskorn av havre og bygg) ha vært 3,5 tønner (tabell 5.1). I folketellingene og matrikkelforarbeidet fra 1800-tallet er det nevnt korn, havre og poteter. Helle (1992) nevner at det var dyrket noe bygg. Poteten kom til Norge omkring 1750. Poteter nevnes fra 1835 i Årdal. For 1907 er det mulig å regne på hvor mye en tønne à 139 liter dekker av areal. For Selje skal dette være 2,63 daa for havre (som var hovedutsæden) og 1,08 daa for poteter (Anders Timberlid pers. medd.). Ved å bruke disse forholdstallene for årene der utsæd er kjent (se tabell 5.1), kan man beregne anslag på hvor stort areal som har vært dyrket på ulike tidspunkt. Resultatet fra dette er angitt i tabell 5.2. Beregnet dyrket areal synes å være for høyt. Dette kan komme av ulik tønnestørrelse i forhold til 1907 eller ulike forholdstall mellom utsæd og avling. Sølvberg (1976) skriver at tønnestørrelsen ”kunne variere noe fra område til område” i 1660-årene.

Tabell 5.2. Estimert dyrket areal (daa) med utgangspunkt i oppgitt utsæd og avling for årene oppgitt i tabell 5.1. Det er lagt til grunn at en tønne med utsæd dekker 2,63 daa for korn og 1,08 daa for potet (svart skrift), mens en tønne med kornavling tilsvarer en fjerdedel (grå skrift). For årene 1939 og 1949 er antall daa dyrket oppgitt i jordbrukstillinger.

År	Årdal (daa)			Ryddejorda (daa)			Sum (daa)
	Korn	Potet	Sum	Korn	Potet	Sum	
1667	7,00		7,00				7,00
1723	8,00		8,00				8,00
1835*	4,60	1,62					6,22
1845*	3,95	0,54					4,49
1865	5,26	2,16	7,42	0,66	1,08	1,74	9,16
1875	1,97	0,68	2,65	0,33	0,54	0,87	3,52
1939	1,00	0,70	1,70				1,70
1949		0,50	0,50				0,50

* inkludert en husmannsplass

Husdyrgjødsel var viktig for åkerarealene. I 1835 var det 6 kyr, 15 sauer, 5 geiter og 1 gris på gården (tabell 5.1). Da bodde 12 personer her fordelt på tre husholdninger, inkludert en husmann. I 1845 og 1855 bodde det henholdsvis 9 og 10 personer der, begge år fordelt på to husholdninger inkludert en husmann. Samlet dyretall var henholdsvis 6 og 8 både kyr og geiter, 12 sauer for begge år og en gris i året 1845. I 1865 var dyretallet økt til henholdsvis 8 kyr, 20 sauer, 12 geiter og 1 gris i Aardalen, mens det for Rydjejorda er oppgitt til 2 kyr, 6 sauer og 6 geiter. Folketallet var da i Aardalen 10 personer og i Rydjejorda 7 personer. Dette antallet på 17 er største registrerte samlede folketal. I 1875 var folketallet 8 personer i Aardal og 5 personer på Rydjejorda. Dyretallet var da 8 kyr, 26 sauer, 27 geiter og 1 gris i Aardalen og 1 ku, 3 sauer og 3 geiter på Rydjejorda. Hest er ikke nevnt i noen av tellingene. Gården Årdal har i forhold til størrelsen på innmarka hatt et høyt husdyrtall.

Åkrene ble drevet som reitbruk. Dette er et intensivt åkerbruk med mindre og permanente åkerlapper (reiter), og med god tilgang på husdyrgjødsel. Åkerarealene ble i utgangspunktet brukt år etter år (Hasund 1911, referert i Sølvsberg 1976; Norderhaug et al. 1999). Dyreholdet/antallet var høyt, noe som sikret god tilgang på gjødsel. Dyra stod inne om vinteren (pers medd. Kaare Aardal) og husdyrgjødselen ble dermed samlet opp. I tillegg til husdyrgjødsel har det også trolig vært brukt fiskeavfall og tang som gjødsel. Det var vanlig å spre møkka utover tidlig på våren, gjerne i april (pers. medd. Betzy Rundereim). Det ble da brukt kiper (ryggbårne vidjekurver) til å frakte gjødselen i. Disse ble også brukt til å frakte stein, torv (pers. medd. Kjell Aardal) og fisk i (Bakke 2008). Fremdeles finnes slike kiper i Årdal.

Jordbruksdriften ble utført med håndkraft, det vil si med spade og hakke. Åkrene skal ikke ha vært pløyd. Til det var de for små og det var for mye bergknauser og stein. Når de ryddet åkrer, kom det fram mer og mer stein som måtte bæres vekk og plasseres i røyser og bakkemurer (pers. medd. Kjell Aardal). Det var imidlertid også en fordel med mye stein i nærheten da stein holdt godt på varmen om natten (pers. medd. Kaare Aardal). Bakkemurer har fordelen ved at de hjelper til med å holde dyrkningsjorden på plass og det blir noe lavere hellingsgrad. De fleste av disse bakkemurene og løpestrengfester er

tegnet inn på kart, se figur 6.1.

Utmarksarealene og ”fjellet” har vært viktig for gården. Her gikk husdyrene store deler av året og herfra ble det hentet både lyng og torv til brensel. Restaurert torvhus står i lisisiden på veien fra Rydjejorda til Liberstøylen (pers. medd. Ingvild Austad).

Med et stort antall husdyr var det behov for vinterfôr, og det ble slått både på innmarka og i ”fjellet”. Som tilleggspor ble det brukt tare og tidligere også lyng (Helle 1992). Det ble slått mellom steinene. Graset ble slått opp mot fjellet med ljå. Graset ble sendt med streng ned fra Brattaksla (se figur 5.3). Denne ble også brukt som torvstreng. (pers. medd. Betsy Rundereim og Kjell Aardal)

Arvid Aardal fortalte til Dagfred Bergstad at de slo hele sommeren og langt ut på høsten (Bakke 2008). Tidligere var det vanlig å slå graset senere enn det som er vanlig i dag, det vil si lenger ut på sommeren slik at flere arter hadde rukket å sette frø. Om høsten var det ikke uvanlig at dyrene fikk beite på etterveksten. Slik har det trolig også vært i Årdal. I hovedsak ble graset slått med stutturorv. Det var også én langorv i Årdal (Bakke 2008). Trolig ble både bakketørking og hesjing brukt (figur 5.3).



Figur 5.3. Gården Årdal før 1945 med hesjer i forgrunnen. Fotograf: Ukjent

5.4 Gårdsdriften på 1900-tallet

Folketellingen fra 1900 forteller at det var kreatur og fjærkre både i Årdal og på Rydjejorda. Bikuber, kjøkkenhage eller frukthage var det ikke på noen av stedene. Antallet personer var henholdsvis 8 og 3. Rydjejorda ble fraflyttet i starten av 1900-tallet, trolig i 1903. Etter dette ble området brukt til beite, slåtteareal og det ble dyrket korn der (pers. medd. Kjell og Kaare Aardal).

På 1930-tallet ble det plantet til skog i nedfor fjellet Fjellstøyhornet og ovenfor Fjøsåkre attelege og Slettebakken. I hovedsak er det planet europalerk her, men også noe berg/buskfuru og vanlig gran.

Da Arvid Aardal (f. 1917) var ung skal det ha vært ca. 70 geiter, 6 melkekyr og 30 høns på gården (pers. medd. Kjell Aardal). Trolig er dette antallet kyr for høyt da Arvid Aardal selv skal ha uttalt: ”Vi kunne ha opptil 4 kyr, sauer og geiter. Men aldri hest, her var ikkje råd å bruke hest. Alt måtte berast eller dragast” i en avisreportasje (Askeland 1994).

Jordbrukstillingen fra 1939 forteller at det var fire storfe inkludert en kalv, seks sauer med fire lam, fire geiter med fire kje og 15 høns på gården (Det Statistiske Sentralbyrå 1939). Kyrne de hadde var av gammel norsk storferase som minnet om Telemarksfe (pers. medd. Kaare Aardal).

I 1939 skal det ha vært dyrket 1 daa med havre og 0,7 daa med poteter. I tillegg ble det slått 1 mål av eng på dyrka jord og 18 daa natureng på innmark. 2,3 daa ble brukt til beite på udyrka jord. Det vil si 23 daa med jordbruksareal totalt. Det blir ikke oppgitt noe produktivt areal på skogen. 10 daa natureng ble oppgitt til å være dyrkbart. Av bærbusker ble det nevnt at det var 2 ripsbusker. (Det Statistiske Sentralbyrå 1939)

Korn ble dyrket på flere mindre åkerlapper under andre verdenskrig (pers. medd. Betzy Rundereim). Det ble malt om natten. Det var forbudt å male korn til mel (under krigen), men det ble gjort likevel (pers. medd. Kjell Aardal). Det var vanskelig å få tak i matvarer under krigen, så egen produksjon var nødvendig til de i underkant av ti personene som bodde der. Korn ble det sluttet med rett etter krigen siden det da ble lettere å få tak i mel

(pers.medd. Kjell Aardal). Det ble også dyrket poteter på de små åkerlappene under krigen. Poteter ble dyrket etter at de sluttet med korn, fram til ca. 1950. I den inngjerdete hagen var det stikkelsbærbusker og solbærbusker. For å passe på at dyrene gikk hvor de skulle, hadde de hund som passet på (pers. medd. Betzy Rundereim). Salt var nesten det eneste de kjøpte, resten av matbehovet var egenprodusert, blant annet hermetiserte de kjøtt og lagde syltetøy (pers. medd. Kjell Aardal).

Når åkrene skulle legges igjen, ble det sådd til med høyfrø som ble hentet på "lada" (låven). Arvid Aardal syntes det var viktig at naturen så bra ut (pers. medd. Kjell Aardal). Ved tilsåing av Slettebakken, oppdyrket i 1943-45 (pers. medd. Per Arne Berge), må det også vært brukt noe innkjøpt engfrø. Her er registrert arter som ikke er registrert andre steder i Årdal som eksempel timotei. Timotei inngår i vanlig kommersielle engfrøblandinger.

Under 2. verdenskrig ble det lånt hest fra Liset som ble brukt til å flytte stein med slede til den nye veien som skulle bygges opp til tunet. Veien ble imidlertid ikke bygd ferdig. Det var Peder Netun og sønnen Arvid som bygde vegen. (pers. medd. Kjell Aardal)

I 1949 blir det oppgitt at de hadde 5 storfe inkludert en kalv, 22 sauer med 11 lam, to griser og 7 høns med 5 kyllinger. Det skal ha vært 13 bærbusker der, hvorav fire ribsbusker, tre stikkelsbærbusker og seks solbærbusker (Statistisk Sentralbyrå 1949). I tillegg skal det vært rabarbra der (pers. medd. Kjell Aardal).

Etter krigen opphørte driften gradvis. I 1949 var dyrket areal sunket til 0,5 daa hvor det var dyrket potet (Statistisk sentralbyrå 1949). Som nevnt tok korndyrkingen slutt etter krigen da det ble lettere å få tak i mel (pers. medd. Kjell Aardal). Oppgitt eng til slått var imidlertid øket med 2,5 daa til 22,5 daa i forhold til 1939. De siste dyrene som var i Årdal ble kjøpt inne i bygda og båret på ryggen ut til Årdal. Dyrene ble slaktet på Rydjejorda og kjøttet solgt. Kona Astrid bodde da i Tjørnvåg (pers. medd. Kjell Aardal). Arvid Aardal bodde i Årdal fram til 1957. Han var da nærmere 40 år gammel. Etter dette skal to slåttekarer fra Fure ha slått graset i 2-3 år (pers. medd. Anders Skårbø). Magne Skårbø

(pers. medd.) mener han var 7-8 år gammel da han gikk med melk ut til disse slåttekarene. Det betyr at dette har vært i 1958-59. De kom med båt fra Ytre Fure og tørket graset før de dro tilbake (pers. medd. Kjell Aardal).

Etter at gården ble fraflyttet ble området brukt som beite for både geiter og sauer. I dag er det i hovedsak sauer som beiter her.

Det store hamskiftet i landbruket på slutten av 1800-tallet med blant annet bedre hesteredskap, fikk ikke særlig innvirkning på gårdsdriften i Årdal som var basert på manuell drift. Bedre grøfting, gjødselshåndtering og trolig også bruk av kjøpte engfrø ved etablering av Slettebakken i 1943-45, kan likevel ha satt sitt preg på landbruksdriften. Jenny Myklebust og Kjell Aardal (pers. medd.) tror ikke det har vært brukt kunstgjødsel i Årdal. Siden gården verken har strøm eller vei, og heller ikke annet maskinelt utstyr ser ut til å ha vært brukt i gårdsdriften, ligger gården der som et spor fra fortiden som et intakt/ ”frossent” kulturlandskap. Dagens vegetasjon i Årdal er et resultat av denne fortalte tidligere historie i tillegg til naturforholdene.



Figur 5.4. Gården Årdal i 1952, tatt fra Storeura. Slettebakken ses oppe til høyre på innmarka. Fotograf: Ukjent

6 Resultater

6.1 Habitatkartlegging med fokus på historisk arealbruk

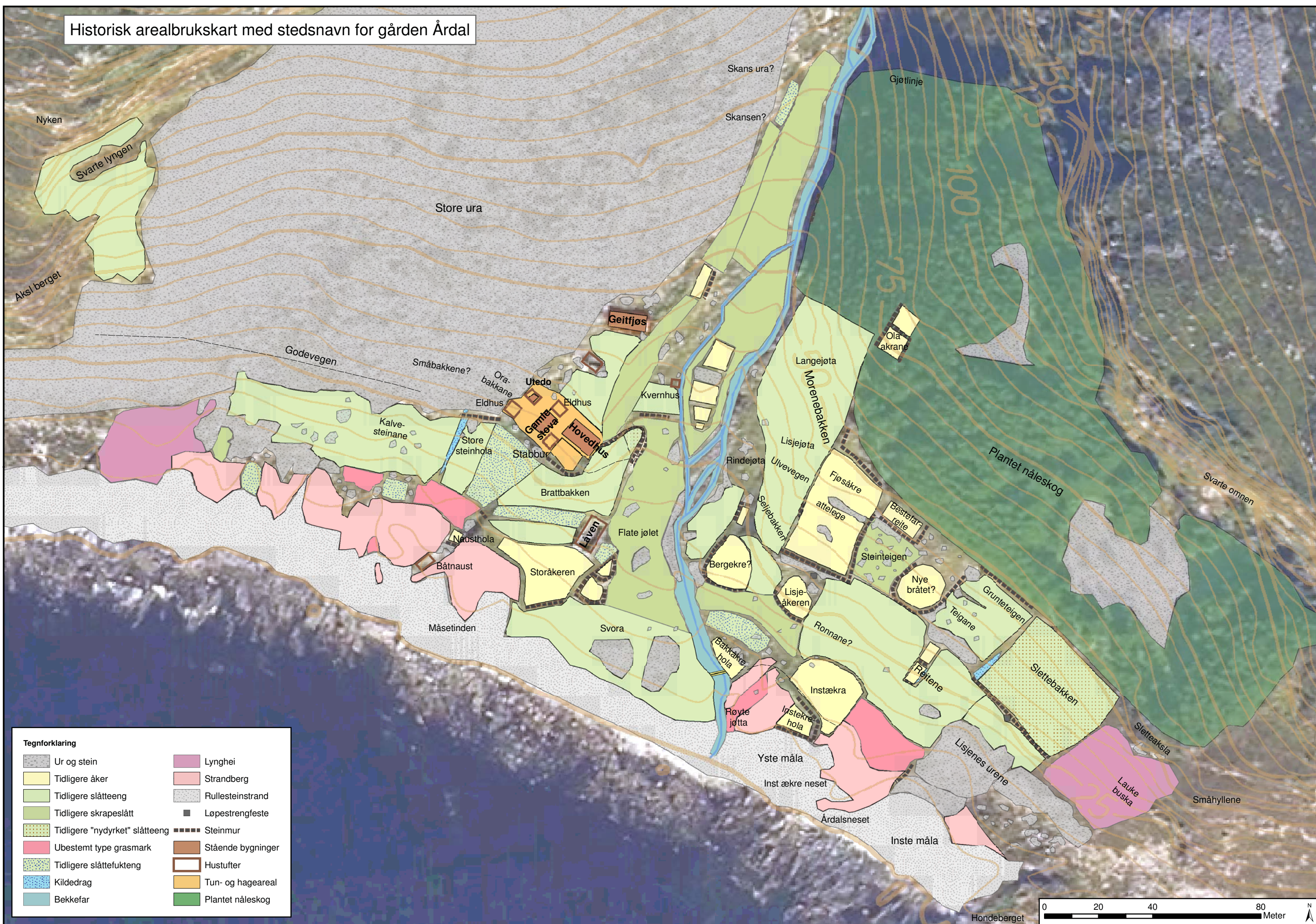
Figur 6.1 illustrerer historisk arealbruk med stedsnavn for gården Årdal. Alderen på de ulike navnene varierer trolig en del. Blant annet mente Arvids søster, Martine at ikke alle navnene Arvid brukte var originale (pers. medd. Kjell Aardal). Navnene kan gi informasjon om tidligere bruk av arealene. For eksempel betyr reit liten åker, akr dyrkningsenhet fortrinnsvis for korn og ekra eng som tidligere har vært åker (Sølvberg 1976).

Innmarken med nærliggende områder ble som nevnt i kapittel 2.5, delt inn i ulike kategorier/habitattyper (vedlegg 1) med tilhørende artslistes. Betegnelser i parentes følger Fremstad (1997). Flest artslistes ble laget for tidligere åkrer (tidligere G1) og tidligere slåtteenger (i hovedsak G4b). Andre artslistes som ble laget var for tidligere skrapeslåttemark, tidligere ”nydyrket” slåtteareal, (slåtte)fukteng (G12), oppkomme, ubestemt type grasmark, strandberg (X1), rullesteinstrand (V5), plantet skogareal (I7), mur, tunareal, tidligere hage, ur/rasmark (F1a) og lynchhei (H1 og H3). Totalt ble det laget 60 artslistes (vedlegg 5).

De vanligste registrerte artene for alle kategorier i Årdal er engkvein (*Agrostis capillaris*), gulaks (*Anthoxanthum odoratum*), englodnegras, krattlodnegras (*Holcus mollis*), engsyre (*Rumex acetosa* ssp. *acetosa*), rødsvingel (*Festuca rubra* ssp. *rubra*), engsoleie (*Ranunculus acris*), tepperot og kusymre (*Primula vulgaris*) (registrert i ≥ 50 av de 60 habitatene). 37 av de 179 registrerte taxa/ artene ble kun registrert i ett avgrenset habitat, se vedlegg 6. Artssammensetningen varierer i hovedsak med habitat, men også innenfor habitater av samme kategori.

Artssammensetningen de ulike steder indikerer at næringsforholdene varierer lokalt i Årdal. Særlig nedenfor Gamlestova har den kraftige, nitrofile arten byhøymol (*Rumex obtusifolius*) dominans, mens i Langegjøta har vegetasjonen et annet preg med flere

Historisk arealbrukskart med stedsnavn for gården Årdal



Figur 6.1. Historisk arealbrukskart med stedsnavn for gården Årdal. Kartet er laget i målestokk 1:1200. Ved overgang til pdf-fil kan små avvik bli til. Bakgrunn: Høydekurver fra ØK: AG095-5-2 (raster) og ortofoto fra Selje kommune, sommer 2006. Bygger på gamle bilder, muntlig informasjon og feltarbeid mai-august 2006.

spinkle og konkurransesvake arter. Lerkeskogen har stedvis rik undervegetasjon med ramsløk (*Allium ursinum*) og sanikel (*Sanicula europaea*) som eksempler.

Artene som er registrert er i all hovedsak trolig hjemlige i Årdal. De har fått endret livsvilkår på grunn av menneskelig aktivitet. 36 av de 57 artene Losvik (1996) angir til å ”indikere gamle driftsformer” er registrert.

Det er også registrert innsådde arter. Dette gjelder engsvingel (*Schedonorus pratensis*) og hundegras som begge blir regnet som ”trolig innførte” som fôrgras i kunsteng av Elven et al. (2005). Begge disse artene finnes i dag spredd rundt i innmarka. I tillegg gjelder det timotei (*Phleum pratense* ssp. *pratense*) og muligens nyseryllik og rødkløver (Elven et al. 2005). Timotei og nyseryllik ble med ett unntak kun registrert på det sist ryddete arealet, dvs. Slettebakken.

Det ble registrert en art fra norsk rødliste, en liste over truede og sårbare arter. Dette er hvitkurle (Kålås et al. 2006), som ble registrert i Store ura. I samme område vokser også en god del nattfiol som også er en orkidé. Det ble også registrert en art fra norsk svarteliste, altså liste over uønskede arter, nemlig amerikamjølke (*Epilobium ciliatum*) (Gederaas et al. 2007). Artsbestemmelsen er noe usikker.

Antall registrerte arter er litt høyere enn det som framkommer av artslistene da begge arter av artsparene engfiol/ skogfiol (*Viola canina/ riviniana*) og markfrytle/ engfrytle er registrert separat, mens de er slått sammen i artslistene. Dessuten er enkelte kun bestemt til slekt.

6.1.1 Tidligere åkrer

Ut fra historiske opplysninger, terrenget og strukturer i terrenget er det funnet rester av 20 ulike åkrer, se figur 6.1. Det kan ha vært flere åkrer. For eksempel nevner Betzy Rundereim (pers. medd.) at det skal ha vært en åkerlapp rett nedenfor Gamlestova. De registrerte åkrene er av nokså forskjellig størrelse, fra få kvadratmeter til ca. 0,5 daa (vedlegg 6). Det var ikke uvanlig at en åker var under 1 daa på Vestlandet i tidligere tider (Sølvberg 1976). Samlet utgjør de i overkant av 2,6 daa (målt horisontalt). Dette er et lavt

samlet åkerareal sammenlignet med andre gårder på Vestlandet (Sølvberg 1976). Disse åkrene er av ulik alder, å anslå eksakt alder på åkrene er vanskelig. Når det gjelder år siden gjenlegg, har trolig de åkrene som ligger nærmest husene vært brukt lengst og er de som har hatt lengst kontinuitet. Inst ækra (Å5) er trolig en opprinnelig åker siden det der er registrert kullag fra ca. 60 cm dybde som antas å være forhistorisk, i det minste eldre enn Svartedauen (pers. medd. Mons Kvamme). Tidligere registrerte forhistoriske åkrer ligger i tørt og opplendt terreng (Sølvberg 1976). De lavestliggende åkrene kan se ut som de er grøftet/ drenert, og kan derfor være yngre enn åkrene som ligger et stykke opp. Mulig kan disse ha vært åkrer også før drenering.

Raset i 1757 må ha ødelagt en del åkrer og slåtteeareal ved elveløpet. Åkrer som ligger i dette området er derfor delvis av nyere dato, ettersom hvor ødelagte de ble på grunn av raset. Åker- og slåtteeengarealet ble redusert på grunn av raset, men ble deretter utvidet igjen mot slutten av 1800-tallet/ begynnelsen av 1900-tallet. Siden ble dette arealet redusert igjen. Olaakrane ble for eksempel tilplantet med skog på 1930-tallet. Det er derfor mulig at noen åkrer kan ha relativt kort alder på 50-70 år før de ble lagt ned og ble gjenlegg.

Tall fra jordbrukstellingene viser at det i 1939 var dyrket 1 daa med havre og 0,7 daa med potet. Dette var trolig åker 14 og 15 ved låven, som ble brukt til korndyrking under andre verdenskrig (pers. medd. Betzy Rundereim). Hvilke andre åkrer som var i bruk i 1939 er usikkert. Smååkrer i midtpartiet i elven (åker 3) og åker bak naustet skal ikke ha vært i bruk under andre verdenskrig (pers. medd. Betzy Rundereim). Storåkeren (åker 4) og Bergekre² (åker 6) skal ha vært brukt til potet under krigen (pers. medd. Kjell Aardal). I 1939 år blir det også oppgitt at det var 1 daa med eng på dyrka jord. Totalt areal med dyrket jord blir da 2,7 daa. Dette er et areal som stemmer bra med det som er registrert av åkerareal. I 1949 ble det ikke dyrket korn lenger, men 0,5 daa med potet. Dette svarer i hovedsak til Storåkeren på 0,4 daa (pers. medd. Anders Skårbø). Etter dette har åkerareal avtatt fram til gården ble fraflyttet i 1957. Da åkerarealet ble tatt ut av bruk, ble det sådd til og brukt som beitemark av i hovedsak sau og noe kystgeit.

² Lokalisering av Bergekre er usikker.

Vanligste arter på tidligere åkrer er engkvein, gulaks, englodnegras, krattlodnegras, engrapp (*Poa pratensis*), engsoleie, engsyre og gjerdevikke som ble funnet i alle de 17 registrerte åkrene med tilhørende artsliste (vedlegg 6).

6.1.2 Tidligere slåtteenger

Avgrensning av de ulike slåtteengene er ikke like tydelig som for åkrene. De henger mer eller mindre sammen og åkrene ligger som øyer i disse arealene. Ut fra plassering, eksposisjon og andre habitatkategorier, ble det avgrenset og laget 16 artslister for tidligere slåtteenger, fem for skrapeslåttemark og en for ”nydyrket” slåtteeng. Slettebakken er siste slåtteeng som ble fullryddet for stein. Denne har en kraftig bakkemur under seg. Alder og kontinuitet på de andre slåtteengene er usikkert, men det er ikke urimelig at flere har en kontinuitet på flere hundre år. Som nevnt tidligere gikk det et ras i 1757 som må ha ødelagt en del åkrer og slåtteenger i elveløpet, og disse er derfor av yngre dato.

Beregnet areal (horisontalt) for tidligere slåtteeng er 6,6 daa, for tidligere skrapeslåttemark 3,5 daa, for tidligere (slåtte)fuktmark 0,9 daa og for ”nydyrket” slåtteeng” 1,4 daa (vedlegg 6). Totalt gir dette 12,3 daa med slåttemark. Dette arealet blir for lavt på grunn av at store deler av slåttearealet har så høy hellingsgrad at det gjør utslag på beregnet areal, jf. kap. 2.5. Andre arealer som ubestemt type grasmark har trolig også blitt slått. I tillegg er det slått og høstet i utmark.

Vanlige arter i tidligere slåtteeng er engkvein, gulaks, dunhavre (*Avenula pubescens*), rødsvingel, englodnegras, blåkløkke, tepperot, blåkoll, engsoleie, hvitkløver (*Trifolium repens*) som ble funnet i alle avgrensede slåtteenger.

6.2 Vegetasjonsanalyser: Sammenligning av tidligere åkrer og tidligere slåtteeng

Plasseringen av de 72 rutene, 36 ruter på hver kategori, er vist på vedlegg 2.

6.2.1 Ordinasjon

GNMDS-ordinasjonen viser at slåtteengrutene ligger mer spredt enn åkerrutene i matrisen mellom GNMDS-akse 1 og GNMDS-akse 2 (figur 6.2). Langs akse 1 som er den viktigste vegetasjonsgradienten, skiller slåtteengrutene og åkerrutene seg ut som to

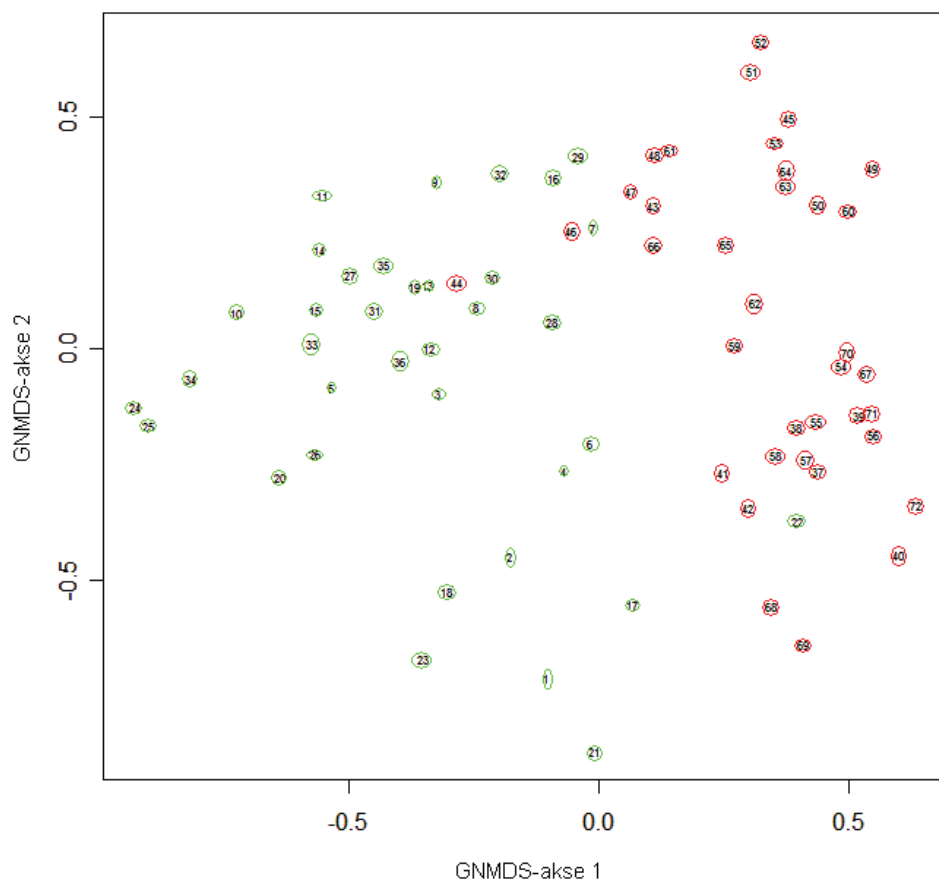
grupper. Det er tre unntak og disse er slåtteengrute E6-2 (22) og åkerrutene Å2-4 (44) og Å3-2 (46). Slåtteengrutene finnes innenfor en større del av akse 1. Aksene i GNMDS er skalert i "half-changes", noe som betyr (i gjennomsnitt) at når en går en enhet bortover, så er halvparten av artene byttet ut (pers. medd. Knut Rydgren). Gradientlengden for akse 1 er i overkant av 1,5 enhet. Det betyr et nokså stor artsutskiftning langs denne aksene og at slåtteengrutene lengst til venstre har få arter felles på åkerrutene lengst til høyre. Langs akse 2 skiller ikke slåtteengrutene og åkerrutene seg på samme måte. Hovedtyngden av slåtteengrutene ligger noe mer samlet i midten av denne aksene, med sju unntak. Åkerrutene ligger jevnt spredt langs denne aksene.

Resultatene fra korrelasjon mellom GNMDS-aksene og ulike parametre viser at flere parametre er signifikante (tabell 6.1). Den viktigste vegetasjonsgradienten, dvs. akse 1, er signifikant korrelert med næringsstoffene fosfor (P-AL), magnesium (Mg-AL) og kalium (K-AL) samt natrium (Na-AL), beitespor og jordfuktighet. Høyest korrelasjonsverdi er det mellom akse 1 og fosfor. Tau (τ) er på 0.540 ($P < 0.0001$), noe som er særdeles høyt (pers. medd. Knut Rydgren). Denne viktigste vegetasjonsgradienten er altså sterkt styrt av plantetilgjengelig fosforinnhold i jorda. Korrelasjonen med fosfor er positiv som betyr at fosforinnholdet øker langs med akse 1, jf figur 6.2. For næringsstoffene magnesium og kalium er det motsatt, dvs. negativ korrelasjon og reduksjon langs akse 1.

Akse 2 som er den nest viktigste vegetasjonsgradienten har færre signifikante variable. Dette er kalium, kalsium og beitespor. Beitespor er faktoren som er mest signifikant og er positivt korrelert med akse 2, noe som betyr økning langs denne aksene. Kalium og kalsium er derimot negativt korrelert med akse 2.

Den tredje viktige vegetasjonsgradienten, akse 3, har signifikante variable for pH, magnesium, kalsium (Ca-AL) og natrium. Korrelasjon med alle variablene er negativ, noe som betyr at disse avtar i verdi oppover akse 3.

Akse 4 har én signifikant variabel. Korrelasjonen mellom akse 4 og pH er positiv som betyr at pH øker langs akse 4.



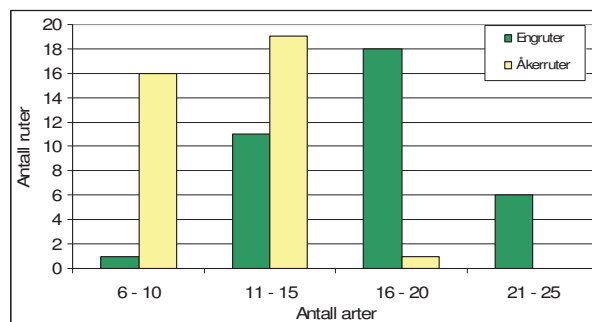
Figur 6.2. GNMDS for akse 1 og akse 2. Ruter på tidligere slåtteeing er grønne, mens de er røde for ruter på tidligere åker.

Tabell 6.1. Resultat fra korrelasjon mellom GNMDS-akser og ulike parametre. P-verdier under 0,05 er skravert og viser at det er signifikant forskjell i gruppen.

	GNMDSd4-1	GNMDSd4-2	GNMDSd4-3	GNMDSd4-4
	Tau P-verdi	Tau P-verdi	Tau P-verdi	Tau P-verdi
pH	-0,163 0,058	-0,113 0,190	-0,208 0,015	0,184 0,032
Nitrogen (N)	0,044 0,592	-0,002 0,977	-0,009 0,915	-0,014 0,861
Karbon (C)	0,080 0,321	0,013 0,876	0,026 0,748	-0,012 0,884
C/N-forhold	0,035 0,662	0,079 0,331	0,080 0,321	0,020 0,808
Kalium (K-AL)	0,106 0,189	-0,238 0,003	-0,049 0,547	0,072 0,371
Fosfor (P-AL)	0,540 < 0,001	0,050 0,537	0,052 0,524	0,077 0,343
Magnesium (Mg-AL)	-0,244 0,002	-0,089 0,268	-0,240 0,003	0,006 0,938
Kalsium (Ca-AL)	-0,193 0,016	-0,178 0,027	-0,259 0,001	-0,045 0,579
Natrium (Na-AL)	-0,197 0,015	-0,028 0,726	-0,205 0,011	0,045 0,579
Jordfuktighet	0,168 0,042	-0,004 0,965	0,021 0,804	-0,095 0,252
Beitespor	0,295 0,001	0,303 0,001	-0,074 0,417	-0,010 0,909

6.2.2 Artsantall

Det ble registrert flere arter på tidligere slåtteenger enn på tidligere åker (figur 6.3). Artsantallet for rutene på tidligere slåtteeng varierte fra 10 til 24, mens variasjonen på tidligere åker var fra 7 til 14. Gjennomsnittlig var det 17,4 ulike arter i tidligere slåtteengruter (standardavvik 3,5) og 11,3 ulike arter i tidligere åkerarealruter (standardavvik 2,4). Denne forskjellen er signifikant (vedlegg 6).



Figur 6.3. Antall arter registrert i rutene plassert på henholdsvis tidligere slåtteenger og tidligere åkrer.

6.2.3 Artssammensetning

I rutene ble det registrert 53 arter, hvorav 50 i tidligere slåtteeng og 35 arter i tidligere åkrer, se tabell 6.1 og vedlegg 7. 40 % av artene, det vil si 21 arter, ble kun funnet i en av kategoriene, henholdsvis 18 arter i tidligere slåtteeng og 3 arter i tidligere åkrer.

De vanligste artene i slåtteengrutene var engkvein, gulaks, jordnøtt og engsyre. Disse var i over 90 % av engrutene. Etterfulgt av disse er kusymre, hvitkløver, englodnegras og krattlodnegras med hyppighet over 80 %.

I åkerlutene er de mest vanlige artene engkvein og englodnegras, etterfulgt av krattlodnegras med hyppighet over henholdsvis 90 % og 80 %. Det var færre arter som hyppig gikk igjen i åkerlutene.

Det er signifikant forskjell i dekningsgrad mellom følgende arter: Kusymre, tepperot, engrapp, skog-/engfiol, gulaks, blåkoll, markrapp (*Poa trivialis*), blåklokke, smalkjempe, englodnegras ($p > 0,0001$), vanlig arve (*Cerastium fontanum* ssp. *vulgare*) ($p > 0,001$),

Tabell 6.2. Oversikt over arter funnet i rutene plassert henholdsvis i tidligere slåtteeng (36 ruter) og tidligere åker (36 ruter), og deres hyppighet og gjennomsnittlig dekning. Hyppighet er over 50% og gjennomsnittlig dekning over 10% er det markert. Wilcoxon Rank Sum test er utført når minst fem forekomster av en art i minst en kategori. *for underarter, se vedlegg 6.

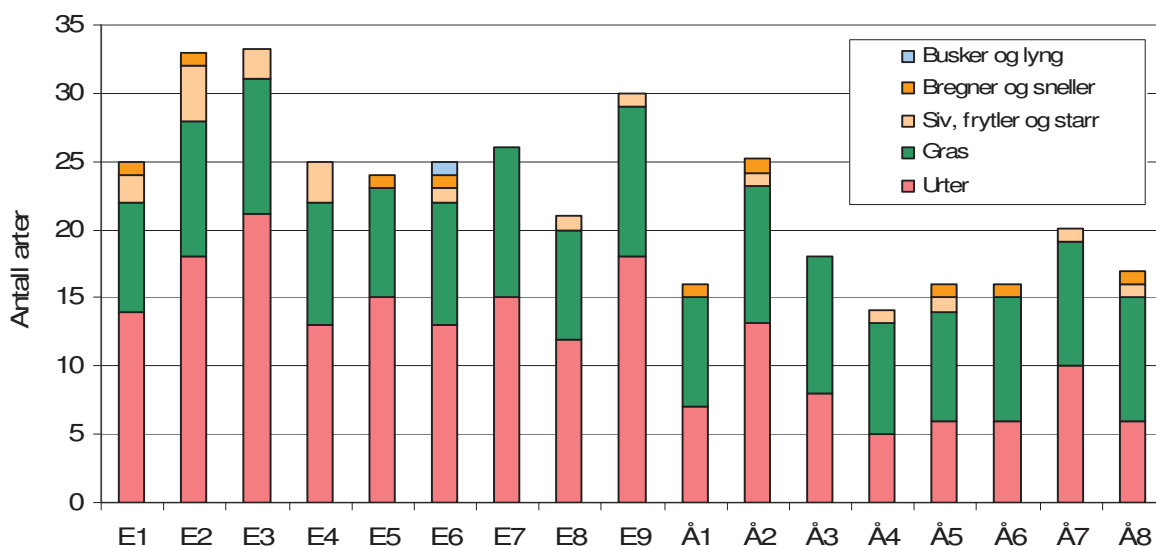
Latinsk navn	Norsk navn	Tidl. slåtteenger		Tidl. åker		Wilcoxon Rank Sum test (p-verdi)
		Frekvens	Gj.sn.dekn.	Frekvens	Gj.sn.dekn.	
<i>Achillea millefolium</i>	Ryllik	39	1.8	6	0.7	0.00163
<i>Agrostis (capillaris)</i>	(Eng)kvein	97	11.8	100	16.4	0.03145
<i>Ajuga pyramidalis</i>	Jonsokkoll	3	0.2	0		-
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gulaks	94	13.6	36	3.6	< 0.0001
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Hestehavre	14	0.1	3	0.1	0.1047
<i>Avenella flexuosa</i>	Smyle	11	3.0	0		-
<i>Avenula pubescens</i>	Dunhavre	36	1.7	6	0.1	0.001385
<i>Calluna vulgaris</i>	Røsslyng	3	1.1	0		-
<i>Campanula rotundifolia</i> *	Blåklukke	42	0.8	0		< 0.0001
<i>Cardamine pratense</i> *	Engkarse	19	0.3	0		0.0059
<i>Carex leporina</i>	Harestarr	3	0.1	11	1.1	-
<i>Carex nigra</i> *	Slåtestarr	3	0.1	3	0.4	-
<i>Carex pallescens</i>	Blekstarr	14	0.3	0		0.0222
<i>Carex panicea</i>	Kornstarr	6	0.4	0		-
<i>Cerastium fontanum</i>	Vanlig arve	28	0.3	0		0.0008
<i>Cirsium heterophyllum</i>	Hvitbladtistel	6	0.1	3	0.4	-
<i>Cirsium palustre</i>	Myrtistel	3	0.4	0		-
<i>Conopodium majus</i>	Jordnøtt	94	1.6	75	1.5	0.4233
<i>Dactylis glomerata</i>	Hundegras	67	3.8	42	2.4	0.0390
<i>Dactylorhiza maculata</i>	Flekkmariehånd	0		3	0.1	-
<i>Deschampsia cespitosus</i>	Sølvbunke	0		3	0.1	-
<i>Festuca rubra</i> *	Rødsvingel	75	8.4	78	10.1	0.4710
<i>Filipendula ulmaria</i>	Mjødurt	22	0.8	6	0.1	0.0385
<i>Geum rivale</i>	Enghumleblom	6	0.4	0		-
<i>Holcus lanatus</i>	Englodnegras	86	14.7	97	32.3	0.0001
<i>Holcus mollis</i>	Krattlodnegras	86	6.4	89	9.1	0.8164
<i>Hypericum maculatum</i>	Firkantperikum	14	0.1	0		0.0221
<i>Juncus conglomeratus</i>	Knappsiv	6	0.3	0		-
<i>Lathyrus pratensis</i>	Gulbelg	31	0.4	22	0.6	0.7543
<i>Lotus corniculatus</i>	Tirilunge	3	0.1	0		-
<i>Luzula campestris/ multiflora</i>	Frytle (mark- og engfrytle)	28	0.3	6	0.0	0.0113
<i>Oxalis acetosella</i>	Gjøsyrre	3	0.0	0		-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Gjeldkarve	8	0.2	0		-
<i>Plantago lanceolata</i>	Smaikjempe	42	1.6	3	0.1	0.0001
<i>Poa pratensis</i>	Engrapp	25	0.3	75	11.3	< 0.0001
<i>Poa trivialis</i>	Markrapp	33	0.9	75	4.0	< 0.0001
<i>Polypodium vulgare</i>	Sisselrot	3	0.1	0		-
<i>Potentilla erecta</i>	Tepperot	75	2.8	6	0.2	< 0.0001
<i>Primula vulgaris</i>	Kusymre	89	16.8	3	0.4	< 0.0001
<i>Prunella vulgaris</i>	Blåkoll	58	3.9	6	1.3	< 0.0001
<i>Pteridium aquilinum</i>	Einstape	31	17.4	50	28.2	0.1291
<i>Ranunculus acris</i>	Engsoleie	22	0.3	42	0.9	0.0222
<i>Ranunculus repens</i>	Krypsoleie	0		14	0.5	0.0540
<i>Rumex acetosa</i> *	Engsyre	94	2.4	67	4.1	0.4979
<i>Schedonorus pratensis</i>	Engsvingel	67	4.6	75	9.4	0.0397
<i>Succisa pratensis</i>	Blåknapp	17	0.5	3	0.1	0.0524
<i>Taraxacum sp.?</i>	Løvetann?	3	0.0	0		-
<i>Trifolium pratense</i>	Rødkløver	3	0.1	0		-
<i>Trifolium repens</i>	Hvitkløver	89	5.0	75	3.8	0.3877
<i>Veronica chamaedrys</i>	Tveskjeggveronika	11	0.3	6	0.1	-
<i>Vicia cracca</i>	Fuglevikke	8	0.1	3	0.1	-
<i>Vicia sepium</i>	Gjerdevikke	44	1.4	36	1.4	0.7458
<i>Viola canina/ riviniana</i>	Fiol (eng- og skogfiol)	75	2.3	11	0.2	< 0.0001
Antall arter totalt:		50		35		

dunhavre, ryllik, engkarse ($p > 0,01$), eng-/markfrytle, firkantperikum, blekstarr, engsoleie, (eng)kvein, mjødurt (*Filipendula ulmaria*), hundegras (*Dactylis glomerata*) og engsvingel ($p > 0,05$). Med unntak av grasartene engrapp, markrapp, englodnegras, (eng)kvein og engsvingel er disse artene vanligst i tidligere slåtteenger. Se tabell 6.2.

Krypsoleie (*Ranunculus repens*), sølvbunke (*Deschampsia cespitosus*) og flekkmarihånd (*Dactylorhiza maculata*) ble kun funnet i tidligere åkerareal. De to siste artene ble kun registrert i én ”åkerute”. 18 arter ble derimot kun funnet i ruter på tidligere slåtteenger. Dette er gjeldkarve, knappsviv (*Juncus conglomeratus*), firkantperikum, skogstorkenebb, smyle (*Avenella flexuosa*), vanlig arve, blekstarr, kornstarr (*Carex panicea*), blåklokke, engkarse, jonsokkoll, røsslyng (*Calluna vulgaris*), myrtistel (*Cirsium palustre*), tiriltunge, gjøksyre (*Oxalis acetosella*), sisselrot (*Polypodium vulgare*), rødkløver og løvetann (*Taraxacum* sp.). De åtte sistnevnte arter ble kun registrert i én ”slåtteengrute”.

19 arter som Losvik (1996) angir til å ”indikere gamle driftsformer” ble registrert i rutene. Dette gjelder (eng)kvein, jonsokkoll, dunhavre, jordnøtt, englodnegras, eng- og markfrytle, smalkjempe, tepperot, blåkoll, blåknapp, tveskjeggveronika, fuglevikke og gjerdevikke som ble registrert i begge kategorier, samt blåklokke, blekstarr, firkantperikum, tiriltunge og gjeldkarve som ble kun registrert i tidligere slåtteengruter.

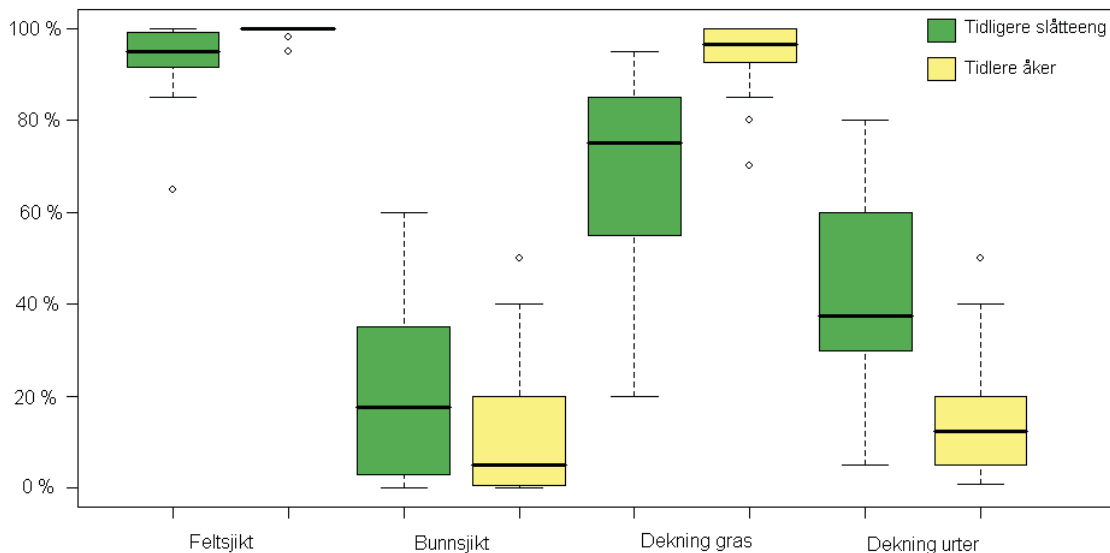
Når man deler artene i hovedgrupper som urter og gras, viser registreringen at det i hovedsak er flere urter i tidligere slåtteeng enn tidligere åker, se figur 6.4. Antall grassarter er derimot nokså likt for begge kategoriene. Forholdet urter/gras blir dermed høyere i tidligere slåtteeng.



Figur 6.4. Artssammensetning for de analyserte rutene på de ulike blokkene. E- blokker: tidligere slåtteenger og Å-blokker: tidligere åkrer. Hver blokk har fire ruter, med unntak av Å5, Å7 og Å8 hvor de to førstnevnte har fem og sistnevnte har seks ruter.

Dekningsgrad for feltsjikt og dekningsgrad for gras er høyere for tidligere åkrer enn tidligere slåtteenger, mens det er motsatt for dekningsgrad for urter. Se figur 6.5.

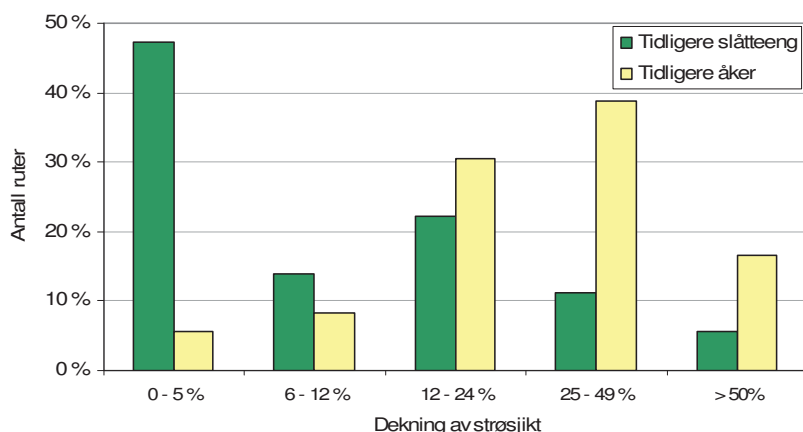
Dekningsgraden til bunnsjikt varierer mer enn for feltsjikt. I rutene på tidligere slåtteenger er det større andel som har høyere dekning av bunnsjikt enn på tidligere åkrer. Utvikling av bunnsjikt mangler i større andel av rutene på tidligere åkrer.



Figur 6.5. Boxplot over dekning av henholdsvis feltsjikt, bunnsjikt, gras og urter i de registrerte rutene på tidligere åkrer og tidligere slåtteenger. Dekning av både gras og urter inngår i feltsjiktdekning. (50 % av observasjonene inngår i boksen, medianen vises som en tykk svart strek, og minste og største verdi uten outliere vises som en stiplet strek. Outliere framkommer som små sirkler.)

6.2.4 Strøsjikt

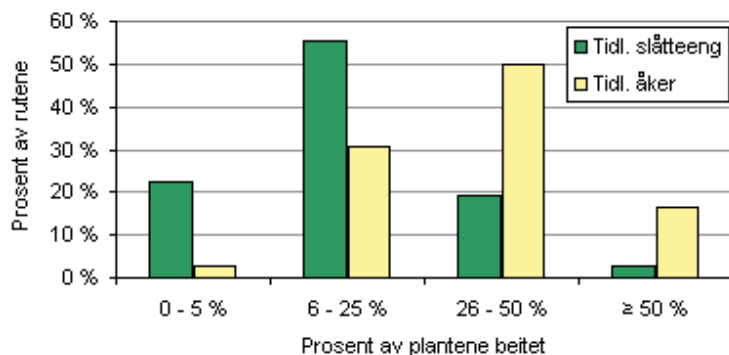
På tidligere slåtteeng er det registrert en større andel med lite strøsjikt enn på tidligere åker (se figur 6.6). En større andel av åkerrutene har mer enn 25 % strøsjikt.



Figur 6.6. Prosent strøsjikt (dødt gras og einstape) i de analyserte rutene fordelt på kategoriene tidligere slåtteeng og tidligere åker.

6.2.5 Beitespor

Beitespor gir en indikasjon på hvordan beitetrykket er. På tidligere slåtteenger var en mindre andel av feltsjiktet beitet enn på tidligere åkrer (figur 6.7). Forskjellen var klar signifikant. Dette betyr et lavere beitetrykk på tidligere slåtteeng. Det var få ruter hvor over 50 % av feltsjiktet var beitet på tidligere slåtteeng, og i hovedsak var beitepresset lavt. Det var fint vær sommeren 2006, dermed var det trolig mindre sau som beitet på innmarka i Årdal. Når det er fint vær, beiter dyrene mer på fjellet (pers. medd. Magne Skårbø).

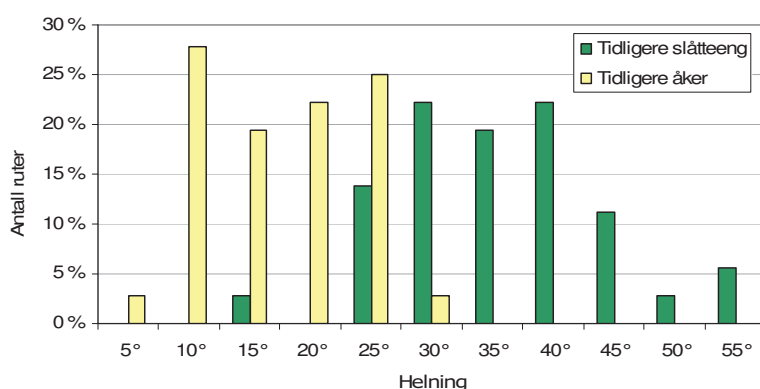


Figur 6.7. Beitespor i de analyserte rutene fordelt på kategoriene tidligere slåtteenger og tidligere åkrer.

Det ble registrert ekskrementer i sju av de tidligere åkerrutene (19 %) og i to av tidligere slåtteeengrutene (6 %). Dette indikerer at en større andel av gjødsel kommer tilbake til åkrene enn til slåtteeengarealet.

6.2.6 Helning

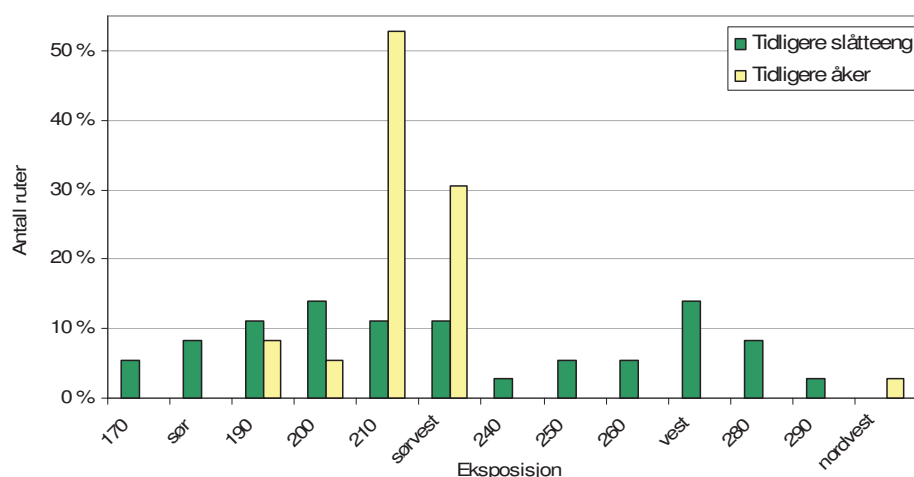
Gjennomsnittlig helning for rutene på tidligere åkrer var 17 grader, mens for rutene på slåtteeenger var det 36 grader, altså dobbelt så bratt. De tidligere åkrene har ligget på flattere terreng enn tidligere slåtteeeng, se figur 6.8.



Figur 6.8. Helningsgrad i de analyserte rutene fordelt på kategoriene tidligere slåtteeenger og åkrer.

6.2.7 Eksposisjon

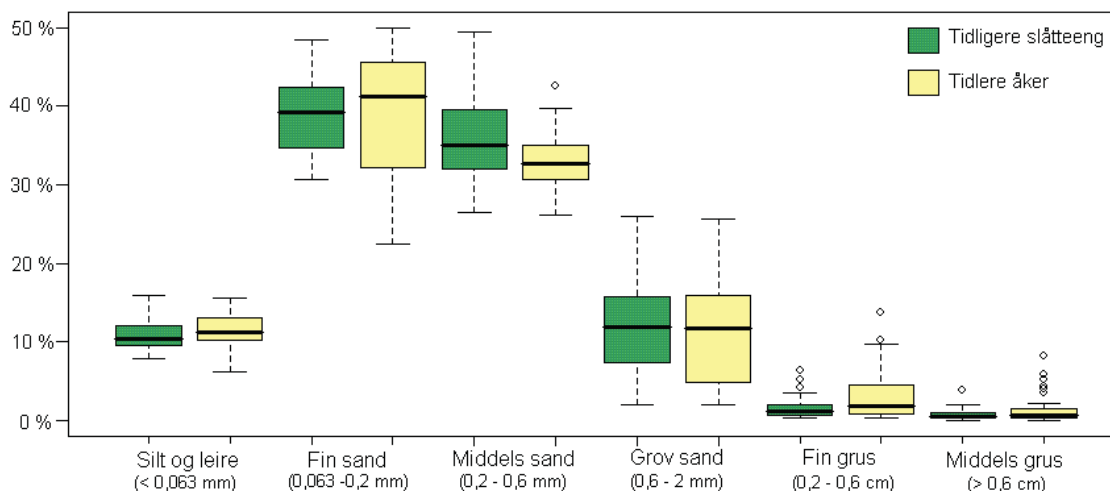
Eksposisjon for åkerrutene er i hovedsak mot sørvest, mens for slåtteeengrutene er det en større variasjon fra sør til nordvest, se figur 6.9.



Figur 6.9. Eksposisjon i de analyserte rutene fordelt på kategoriene tidligere slåtteeeng og åker.

6.2.8 Jordsikting/ kornfordeling

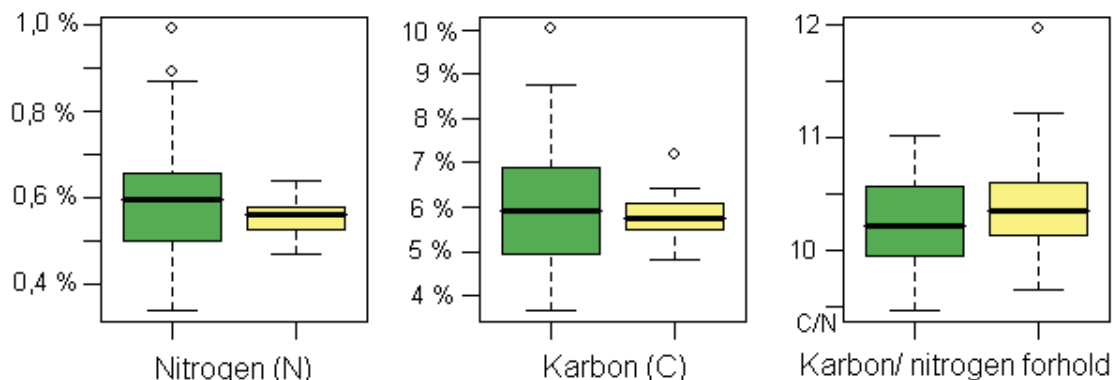
Resultatet fra siktingen av jordprøvene viser at det er liten forskjell i kornfordeling mellom tidligere åker og slåtteeeng, se figur 6.10. Innenfor fraksjonene inngår også organisk materiale. Maksimal kornstørrelse er begrenset til ca. 1 cm da dette var jordborets diameter, og til øverste 7-8 cm.



Figur 6.10. Boxplot over resultat fra jordsikting av jordprøvene. Vektprosent for de ulike fraksjonene er angitt.

6.2.9 Karbon, nitrogen og C/N-forhold

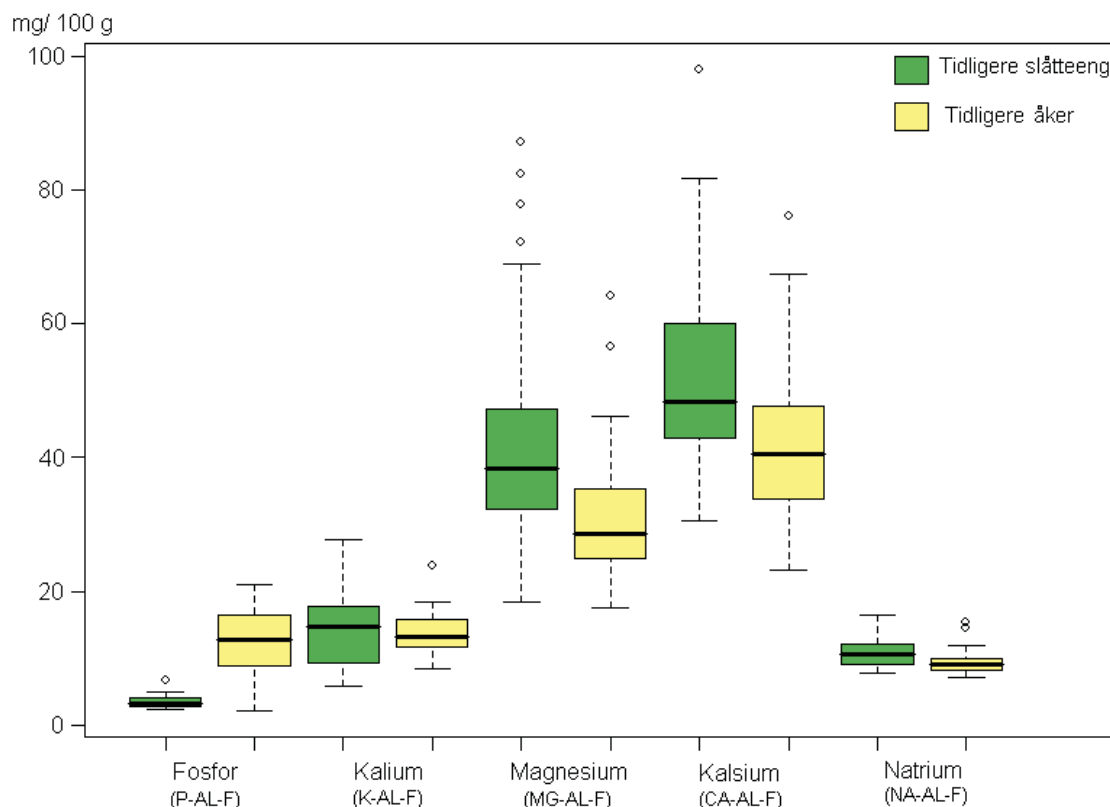
Analysene viser at det er mer spredning i karbon- og nitrogeninnhold i tidligere slåtteeeng enn i tidligere åker, se figur 6.11. Gjennomsnittet er derimot nokså likt for begge grunnstoffene med henholdsvis ca 0,6 % nitrogen og ca 6 % karbon. C/N-forholdet er nokså likt for begge kategorier, med gjennomsnitt på 10,4 og 10,2 for henholdsvis tidligere åker og tidligere slåtteeeng.



Figur 6.11. Boxplot over resultat over prosent av karbon og nitrogen for ruter liggende i henholdsvis tidligere slåtteeeng (grønt) og tidligere åker (gult).

6.2.10 Plantetilgjengelig fosfor (P-AL-F)

Resultatene viser at det gjennomsnittlig er tydelig mer plantetilgjengelig fosfor i tidligere åkrer enn i tidligere slåtteeinger (figur 6.12). Forskjellen er tydelig signifikant ($p > 0,0001$, se vedlegg 6). Gjennomsnittlig resultat var henholdsvis 12,7 mg/100g og 3,4 mg/100g. Dette tilsvarer henholdsvis ”lavt” og ”høyt” på Bioforsk sin fosforklasseinndeling (Kristoffersen 2008).



Figur 6.12. Resultat fra jordprøveanalysene over innhold av ulike mineraler i jordprøvene for henholdsvis tidligere åker og tidligere slåtteeing vist som boxplot.

6.2.11 Plantetilgjengelig kalium (K-AL-F)

Mengden av plantetilgjengelig kalium er nokså lik for både på tidligere åkrer og tidligere slåtteeinger, se figur 6.12. Gjennomsnittet er henholdsvis 13,6 mg/100g og 14,6 mg/100g og er ikke signifikante (vedlegg 6). Begge disse verdiene ligger i klasse ”middels” (Krogstad 2009).

6.2.12 Plantetilgjengelig magnesium (MG-AL-F)

Alle resultatene fra tidligere åkrer og tidligere slåtteeinger viser verdier av plantetilgjengelig magnesium over 17,5 mg/100g (vedlegg 6). Verdier over 9 mg/100g

hører til klasse ”meget stort” (Krogstad 2009), se figur 6.12. Det er noe høyere innhold av plantetilgjengelig magnesium i tidligere slåtteareal. Mineralene i Årdal/ hvor morenematerialet kommer fra må derfor være magnesiumrike, siden magnesium finnes i mineraler og frigjøres gjennom forvitring (Skøyen 2000).

6.2.13 Plantetilgjengelig kalsium (CA-AL-F)

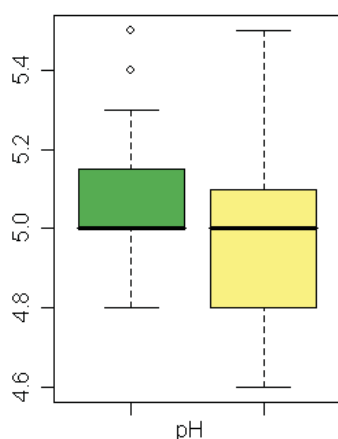
Resultatet for gjennomsnittlig mengde lettløselig kalsium i tidligere slåtteenger er 52,5 mg/100g og i tidligere åkrer 41,9 mg/100g. Forskjellen er signifikant (vedlegg 6). Verdier under 50 ligger i klassen ”lite”, mens verdier 51-100 ligger i klassen ”middels” (Krogstad 2009). Det er nokså stor variasjon for begge kategorier (figur 6.12).

6.2.14 Plantetilgjengelig natrium (NA-AL-F)

Mengden natrium er noe høyere i tidligere slåtteenger enn i tidligere åkrer (figur 6.12), gjennomsnittet er henholdsvis 11,0 mg/100g og 9,4 mg/100g.

6.2.15 pH

Jordanalysene viser liten forskjell i surhetsgrad mellom tidligere åker og tidligere slåtteeng. Det er mer variasjon for resultatene fra tidligere åker og hovedtyngden har noe lavere pH enn tidligere slåtteenger selv om gjennomsnittet er ca. likt (figur 6.13). pH i prøvematerialet varierer rundt 5 og ligger i intervallet 4,6 til 5,5. Jorda er altså (svak) sur. Verdiene kan være noe for lave siden jordprøvene ble tørket før pH ble målt noe som gir oksiderende forhold (pers. medd. Tore Krogstad).



Figur 6.13. Boxplot over pH-resultater for ruter liggende i henholdsvis tidligere slåtteeng (grønt) og tidligere åker (gult).

6.2.16 Volumvekt

Resultat viser at gjennomsnittlig volumvekt er 1,05 kg/l for både tidligere åker og tidligere slåtteeng og at det er liten variasjon (standardavvik 0,04 og 0,06). Volumvekt avtar med økende moldinnhold.

6.2.17 Jordfuktighet (fordamping)

Resultatene viser at gjennomsnittlig jordfuktighet for tidligere åker og tidligere slåtteeng er lik. Det er mer variasjon i jordfuktighet på tidligere slåtteeng enn tidligere åker. Resultatene varierer en del, fra ca 20 % til 50 %.

7 Diskusjon

Oppgavens hovedfokus har vært å gjennomføre en vegetasjonsøkologisk undersøkelse av innmarksarealene på gården Årdal i Selje kommune. Formålet har vært å sammenligne og tolke dagens vegetasjon på tidligere åkrer og tidligere slåtteenger, samt å sammenholde dette med ulike økologiske parametre. Ved første øyekast kan særlig sommervegetasjonen på innmarksarealene se forholdsvis lik ut. Dette skyldes at dagens skjøtsel er lik, dvs. beiting, og at arter som englodnegras og einstape (*Pteridium aquilinum*) er til dels dominerende uavhengig av arealkategori. Resultatet viser imidlertid at innmarksarealene fremdeles består av en mosaikk-struktur av tidligere åkre og tidligere slåtteenger med klare topografiske, edafiske (jordsmonnforhold) og vegetasjonsmessige forskjeller.

7.1 Endringer siden 1991

Registreringene i 2006 ble utført 15 år etter Turid Helles (1992) registreringer av vegetasjonen i Årdal sommeren 1991. Helles registreringer ble gjennomført for å gi en oversikt over områdets variasjon og kvaliteter, og kan ikke direkte sammenlignes med de mer detaljerte analysene som gjengis i denne oppgaven. Likevel er det naturlig å knytte følgende kommentarer til dette:

I 1991 ble det registrert 47 arter. Av disse utgjorde 37 urter og 10 graminider (gras-, starr- og frytlearter). Alle disse ble angitt til enger, mens 8 av disse artene ble også spesielt angitt til tidligere åkrer (Helle 1992). Alle registrerte arter i 1991 ble også registrert i 2006. I 2006 ble det registrert 119 arter på tidligere slåtteenger og 74 arter på tidligere åkrer, totalt 120 forskjellige arter. Artsfordelingen av disse 120 artene var 69 urter, 37 graminider, 8 busker og lyng samt 6 bregner og sneller. Det ble altså fanget opp over dobbelt antall arter i 2006 sammenlignet med 1991 når man ser på kategoriene tidligere slåtteeng og tidligere åker. Dersom man også regner med artene registrert på skrapeslått i 2006 tilsvarer dette et tredoblet antall registrerte arter sammenlignet med 1991.

Verdt å merke seg er at einstape ikke er nevnt i 1991, verken som enkeltregistrering eller som problemart. Einstape utgjorde i 2006 et dominerende innslag på store deler av Årdals

innmark sør for elva. På et av bildene fra 1991 kan en se noen få bregner ved et steinparti på Fjøsåkre Attelege. Dette kan muligens være einstape. På bilder fra 2001 kan man se at einstape er dominerende i slåtteeng bak Instækre (Dam-Nilsen 2001). På bilde fra 1991 fra samme område er ikke einstape å se. Ekspansjonen av einstape må altså ha skjedd forholdsvis raskt.

To arter ble i 1991 omtalt som dominerende innslag på engene. Dette er jordnøtt og smalkjempe. Begge disse artene er vanlige også i 2006. Jordnøtt ble observert i 94 % av de tidligere slåtteengrutene, mens smalkjempe ble registrert i 42 %. Dette kan indikere at jordnøtt har beholdt sin dominans, mens smalkjempe har hatt en tilbakegang fra 1991. I 2006 er det imidlertid flere arter som jeg vil kalle dominerende innslag på slåtteengene. Dette gjelder særlig englodnegras, kusymre og nevnte einstape, og dels krattlodnegras, engkvein, engrapp, gulaks, hvitkløver, ryllik og engsyre. Av disse ble ikke krattlodnegras registrert i 1991. Både krattlodnegras og einstape blir regnet som gjengroingsarter (Norderhaug et al. 1999).

Helle (1992) oppgir 45 arter som vanlige i engene. Av disse er det særlig fem arter som jeg vil trekke fram. Det er blåfjær, vestlandsvikke, småengkall, flekkmarihånd og rødkløver. Disse artene ble i 2006 kun registrert noen få steder. Med unntak av rødkløver er dette kortvokste/ spinkle og lyskrevende engarter. Dette kan tyde på at vegetasjonen generelt har blitt mindre artsrik ved at spinklere engarter har fått dårligere vekstforhold særlig på de tidligere slåtteengarealene. Eller sagt med andre ord: dagens drift og skjøtsel ser ikke ut til å være tilstrekkelig for å ta vare artsmangfoldet og arealbrukshistorien til området.

7.2 Sammenligning av tidligere slåtteenger og tidligere åkrer pr. 2006

7.2.1 Ordinasjon

Ordinasjon viser at selv etter 60 år (eller mer) med husdyrbeiting skiller vegetasjonen på tidligere åkrer seg tydelig fra vegetasjonen på tidligere slåtteenger (se figur 6.2). De tidligere åkerrutene ligger mer samlet langs GNMDS-akse 1 som er den viktigste vegetasjonsgradienten. Denne akse er på overkant av 1,5 enhet som betyr at over

halvparten av artene er byttet ut fra ene enden til den andre. Dette er en nokså stor artsutskiftning og betyr at tidligere slåtteengruter lengst til venstre i matrisen (figur 6.2) har få arter til felles med rutene på tidligere åkrer.

GNMDS-akse 1 er den viktigste vegetasjonsgradienten og er signifikant korrelert med næringsstoffene fosfor (P-AL), magnesium (Mg-AL) og kalium (K-AL) samt natrium (Na-AL), beitespor og jordfuktighet. I hovedsak indikerer akse 1 en type næringsgradient som er sterkest styrt av plantetilgjengelig fosfor. Det er en økning i plantetilgjengelig fosforinnhold langs akse 1. Det betyr at det er mest plantetilgjengelig fosfor i tidligere åkerruter til høyre i matrisen (figur 6.2). Dette resultatet stemmer godt med resultatene fra jordanalysene som viser at størst forskjell mellom tidligere åkrer og tidligere slåtteenger er i plantetilgjengelig fosfor (tydelig signifikant).

Flere andre studier av slåtteenger har funnet at jordfuktighet er den viktigste vegetasjonsgradienten (pers medd. Knut Rydgren). Korrelasjon mellom jordfuktighet og akse 1 var også signifikant i mitt datagrunnlag, men gradientaksen var mye sterkere styrt av plantetilgjengelig fosforinnhold. Denne forskjellen skyldes trolig at det ikke samme type utvalg som er blitt undersøkt tidligere, og at åkrene i Årdal har blitt gjødslet hardere enn noe gjødslete slåtteenger i tidligere undersøkelser. De aller fleste åkrene har i dag et fosforinnhold som tilhører klasse "høyt" (Kristoffersen 2008).

Både de tidligere slåtteengrutene og de tidligere åkerrutene har stor spredning langs GNMDS-akse 2. Denne aksen som er den nest viktigste vegetasjonsgradienten har færre signifikante variable enn akse 1. Signifikante variable er kalium, kalsium og beitespor. Beitespor er variabelen som er mest signifikant, og er positivt korrelert med akse 2, noe som betyr økning langs denne aksen. Rutene i øvre del av matrisen (figur 6.2) har altså mer beitespor. Disse øvre rutene har en mindre einstape enn de nedre rutene i matrisen. T-test mellom beitespor i tidligere åker og tidligere slåtteenger er imidlertid signifikant forskjellige og med gjennomsnittlig mer beitespor i tidligere åkrer.

Den tredje viktige vegetasjonsgradienten, akse 3, har signifikante variabler for pH,

magnesium, kalsium (Ca-AL) og natrium. Korrelasjon med alle variablene er negativ, noe som betyr at disse avtar i verdi oppover akse 3. Denne aksene ser ut til å være en gradient strukturert av pH og Ca.

Akse 4 har én signifikant variabel som er pH. Korrelasjonen mellom akse 4 og pH er positiv. Dette er den fjerde viktigste vegetasjonsgradienten og har dermed ikke mye å si for vegetasjonen.

7.2.2 Topografi/lokalisering/helning/eksposisjon

Resultatene viser at det er forskjell mellom åkrer og slåtteeenger når det gjelder helningsforhold med gjennomgående sterkere helning for tidligere slåtteeenger. Åkrene måtte ligge på flatere mark for at minst mulig jord skulle gli nedover og dermed minst mulig jord måtte bæres opp igjen. På nedre del av Fjøsåkre attelege kan en tydelig se at jord er blitt båret opp. Det var også viktig med sørvendt eksposisjon og dermed gode solforhold for å sikre mest mulig sol og varme til åkervekstene.

Selv om områdene de siste 60 årene har hatt tilnærmet lik bruk (husdyrbeiting), er det tydelige indikatorer (beitespor) som viser at husdyrene trolig foretrekker de flatere arealene, dvs. åkrene. Mer beiting fører også til flere beiteprefererte arter, som gras (arter og dominans) gjerne på bekostning av urter (Nedkvitne et al. 1995). Dette i sin tur fører til bedre dekning i feltsjiktet generelt for åkerarealene, dårlige lysforhold for utvikling av bunnsjiktet og større areal med strøsjikt. Største bidrag til strøsjikt er einstape og englodnegras. Resultatene underbygger dette.

Kraftigere helning gir bedre solinnstråling pr. areal enn flatere mark. Dvs. at vi trolig har høgere, men mer variert varmesum pr. m² for slåtteeengene enn for åkrene. Dette vil i sin tur kunne stimulere lyskrevende og varmekrevende urter som jonsokkoll og gjeldkarve, noe som igjen kan forklare forskjeller i artssammensetning (figur 6.4).

7.2.3 Brukskontinuitet

Mens åkerareal ble spadd opp, ryddet for stor stein og gjødslet opp, ble arealene som

skulle brukes til slått bare overflatelyddet og sjelden gjødslet. Arbeidet med åkrene var arbeidskrevende, og disse arealene ble helst brukt år etter år selv om avlingene kunne veksle. Tang, tare, husdyrgjødsel og ulike typer av avfall ble årlig brukt for å holde næringsinnholdet i jorda oppe. Etter gjenlegg ble åkerareal sådd til med arter fra slåtteeengene, og ble varig brukt til slåtteeeng. Alderen på gjenleggene kan variere, og arter fra slåtteeengene har gjennom lokal spredning (hovedsakelig fra frø ved vind/dyr) også kunnet påvirke vegetasjonen på disse gjenleggene. Resultatene fra undersøkelsen viser likevel at gamle åkre med 60 til 100 års kontinuitet som slåtteeeng / beitemark likevel har tydelige forskjeller når det gjelder vegetasjon sammenlignet med slåtteeenger med lengre, trolig flere hundre års kontinuitet. Samme bruk, det vil si husdyrbeiting, har ikke homogenisert vegetasjonen i det omfang en skulle tro. Det kan være flere forklaringer på hvorfor det er slik. Dette kan både skyldes alder, edafiske forhold, særlig næringsforhold, men også beitedyrenes preferanser (se kap. 7.2.4 og 7.2.5).

7.2.4 Edafiske forhold (inkludert næringsforhold)

Kornfordeling

Jordsiktingen viste ikke forskjell i kornsammensetning mellom tidligere åkrer og tidligere slåtteeenger. Dette skyldes at jordprøvene ble tatt med et jordbor med diameter på 1 cm og bare fra de øverste 6-7 cm. I løpet av 50-60 år kan torvlaget ha bygget seg opp like mye. Et torvlag kan akkumulere (strø og humus) med ca. 2 mm i året (Mons Kvamme pers. medd.). Dette tilsvarer ca. 10 cm i løpet av en 50 års periode, men dette er trolig for høyt anslag i Årdal. Grunnen er det registrerte lave C/N-forholdet (figur 6.13) og at et mildt klima tilsier god omdanning av plantemateriale. Mye av nitrogenet vil da bli mineralisert og dermed tilgjengelig for plantevekst (Nedebø og Nome 1983). Akkumulasjonen vil derfor bli mindre. I dyrka systemer stabiliserer organisk materiale seg ofte på et visst nivå og det går mot en balanse mellom akkumulering og omdanning (pers medd. Tore Krogstad). Registrert strøsjikt tyder imidlertid på at akkumulasjonen er noe større enn omdanningen.

At jordsiktingen viser at jorda i begge arealkategorier er rimelig homogent med hensyn til kornsammensetning er en fordel. Kornfordeling kan da utelukkes som en

forklaringsvariabel mellom tidligere åkrer og tidligere slåtteenger.

Det er verdt å merke seg at før jordsikten ble jordprøvene knust og dermed også de fleste aggregater. Det betyr at en eventuell forskjell i grynstruktur ikke kom fram under jordsiktingen.

I slåtteenge er det registrert stor stein i jorda, selv om dette naturlig nok ikke kom fram av jordsiktingen. Det skyldes ganske enkelt at steinene var for store. For å få fram dette, måtte man tatt jordprøver med større diameter. Dette ble ikke gjennomført, bl.a. i de bratte slåttemarkene for å hindre sår i vegetasjonsdekket og dermed skape grunnlag for erosjon. Jordprøvene ble imidlertid også tatt for å kunne si noe om forskjeller i næringsforhold.

Næringsinnhold

Jordprøveresultatene viser at det er lite/ingen forskjell i dag for karbon/organisk innhold, nitrogen (N), C/N-forhold, kalium (K-AL), pH og volumvekt mellom tidligere åker og tidligere slåtteenge. For plantetilgjengelig mengde av fosfor, magnesium, kalsium og natrium er det derimot signifikant gjennomsnittsforskjell mellom tidligere åker og tidligere slåtteenge. Den største forskjellen finner vi når det gjelder fosfor som er i overensstemmelse med resultater fra ordinasjonen. Noen av variablene er nærmere diskutert under.

Plantetilgjengelig fosfor

Plantetilgjengelig fosforinnholdet er signifikant forskjellig og høyere på tidligere åkrer sammenlignet med tidligere slåtteenger. Det er gjennomsnittlig 3.7 ganger høyere på tidligere åkrer enn tidligere slåtteenger. En åker (Nye Bråtet³) skiller seg imidlertid ut ved å ha lavere verdi. Denne åkeren har størst avstand fra driftsbygningene.

Det som er spesielt med fosfor er at grunnstoffet har lukket kretsløp og dermed i hovedsak forblir der det er tilført (Skøyen 2000). Det sure jordmiljøet i Årdal har bidratt til å binde fosforet siden fosfor er sterkere bundet til jorden når den er sur (pers medd. Tore Krogstad). Tap av fosfor skjer ved erosjon og at selve jorden forsvinner. Fast

vegetasjonsdekke forhindrer et slikt tap.

Tidligere åkrer må ha fått tilført mer fosfor, trolig i form av organisk gjødsel, enn tidligere slåtteenger. Ifølge Bioforsks nye klasseinndeling for fosfor er dette gjennomsnittlig ”lavt” på tidligere slåtteenger og ”høyt” på tidligere åkrer (Kristoffersen 2008). Det fremdeles høye fosforinnholdet i jorda på de tidligere åkrene er trolig en av forklaringene på et kraftigere og tettere feltsjikt, og større dekning av strøsjikt her. Dette strøsjiktet stammer blant annet fra einstape som beitedyrene unngår.

Nitrogen

Nitrogeninnholdet er nokså likt i både tidligere åkrer og tidligere slåtteenger. Det er noe mer variasjon i tidligere slåtteenger (figur 6.13). Gjennomsnitt for begge kategorier er 0,6% nitrogen. Resultat fra ordinasjon viser at nitrogen ikke er signifikant korrelert med noen av vegetasjonsgradientene (GNMDS-akse 1 – 4).

Nitrogen er i hovedsak bundet i organiske forbindelser (Nedrebø og Nome 1983). Innholdet av nitrogen vil derfor øke med økende innhold av organisk materiale. Det er noe høyere variasjon (standardavvik) for resultatene fra tidligere slåtteenger. Årsaken til at det ikke registreres forskjell for nitrogen mellom tidligere åker og tidligere slåtteenger, er i hovedsak at nitrogen tapes mye lettere, både gjennom utvasking og gasstap (Skøien 2009). Bare ca. 30% av nitrogengjødsling har langvarig effekt (Skøien 2000).

Både fosfor og nitrogen er næringsstoffer som fremmer plantevekst, spesielt nitrogen i terrestriske system. Stort innhold av nitrogen vil favorisere planter som vokser raskt og er kraftige (Norderhaug et al. 1999). Selv om resultatene ikke viste forskjell i nitrogeninnhold mellom tidligere åkrer og tidligere slåtteenger, tyder vegetasjon med nitrofile arter at det er en slik forskjell noen steder. Dette gjelder for eksempel nedre del av Fjøsåkre attelege hvor det vokser byhøymol. Byhøymol forekommer først og fremst på gjødslete arealer (Norderhaug et al. 1999).

³ Lokalisering av Nye Bråtet er usikker.

Plantetilgjengelig magnesium, kalsium og natrium

Resultatene fra tidligere åkrer og tidligere slåtteenger viser at alle verdier av plantetilgjengelig magnesium er over 17,5 mg/100g (vedlegg 6). Verdier over 9 mg/100g hører til klasse ”meget stort” (Krogstad 2009). Et høyt innhold av magnesium på innmarken skyldes geologiske forhold, dvs. bergarten og forkastningen som går gjennom området. Verdier for plantetilgjengelig kalsium ligger i klassene ”lite” og ”middels” (Krogstad 2009). Det er nokså stor variasjon både i jordprøvene fra tidligere åkrer og tidligere slåtteenger. Kildene for alle disse tre stoffene kan i tillegg til geologiske forhold, skyldes tilførsel med tåke og annen nedbør med innhold av salter (ioner) fra havet (pers medd. Tore Krogstad).

Verdiene av magnesium, kalsium og natrium er noe høyere på tidligere slåtteenger sammenlignet med tidligere åkrer (figur 6.14). Dette skyldes sannsynlig et større tap av disse stoffene fra de tidligere åkrene. Tidligere oppgjødsling (husdyrgjødsel, tang/tare og fiskeavfall) av åkrene gjennom lang tid, har trolig ikke klart å kompensere uttaket av disse næringsstoffene og det har dermed skjedd en utarming av disse stoffene på åkrene. Senere bruk, dvs. beite, har ikke klart å kompensere for denne forskjellen, selv om det er registrert mer sauemøkk på de tidligere åkrene.

Plantetilgjengelig kalium

Mengden av plantetilgjengelig kalium er nokså lik for både tidligere åkrer og tidligere slåtteenger (figur 6.14). Begge disse verdiene ligger i klasse ”middels” (Krogstad 2009). At det ikke er noe forskjell kan skyldes plantenes luksusopptak av kalium (Skøyen 2009).

pH

pH-verdiene viser det er sure jordbunnsforhold på tidligere slåtteenger og tidligere åkrer. Gjennomsnittverdiene er ikke signifikant forskjellige mellom kategoriene. Lav pH skyldes geologiske forhold. Det er likevel registrert arter som indikerer kalk. Dette gjelder lodnerublom og dels dunhavre, gjeldkarve, hjertegras, vill-lin, kusymre, markfrytle (Norderhaug et al. 1999). Flere av disse artene ble kun registrert få steder og i en viss avstand til der jordprøvene ble tatt. Det kan altså være lokale variasjoner. En

annen forklaring kan være skjult symbiose hos engplanter (arbuskulær mykorrhiza) som er beskrevet av Bjureke et al. (2002).

7.2.5 Vegetasjon

De vanligste registrerte artene for alle habitatkategorier i Årdal er engkvein, gulaks, englodnegras, krattlodnegras, engsyre, rødsvingel, engsoleie, tepperot og kusymre. Med unntak av krattlodnegras er disse vanlige arter både i slåtte- og beitemarker.

Krattlodnegras kan forekomme i begge disse kategorier, men mer vanlig i kultureng og er angitt som en art som øker ved gjengroing (Norderhaug et al. 1999). Av de nevnte arter forekommer gulaks først og fremst i slåttemark og engsoleie først og fremst i beitemark (Norderhaug et al. 1999).

Krattlodnegras og englodnegras er også de vanligste registrerte artene (hyppighet over 80%) i vegetasjonsanalysene på tidligere åker og tidligere slåtteeng. Krattlodnegras er som nevnt en art som øker ved gjengroing. Englodnegras er ikke regnet som gjengroingsart (Norderhaug et al. 1999), men i Årdal kan det se ut som den opptrer i samme rolle som krattlodnegras.

I kategorien tidligere slåtteengene var det i tillegg til de to nevnte grasartene, flere andre arter som gikk hyppig igjen. Disse var engkvein, gulaks, jordnøtt, kusymre og hvitkløver. Med unntak av hvitkløver er disse artene også de vanligste registrerte i habitatkartleggingen. Hvitkløver forekommer først og fremst i beitemark, men er også vanlig i slåttemark (Norderhaug et al. 1999). Hvitkløver er godt tilpasset beite ved å ha lavt vekstpunkt, ha utløpere og kunne utvikle giftstoffet blåsyreglykosid ved hard beiting (Nedkvitne et al 1995).

Et interessant funn er fordelingen og lokaliseringen av planter som har maurspredning av frø med oljevedheng. Dette gjelder blant annet for kusymre, blåfjær, jonsokkoll og de fleste fioler (Fægri 1960). Særlig ser kusymre ut til å foretrekke de tidligere slåtteengene (tabell 6.1), dvs. enger med lang kontinuitet. Dette kommer muligens av at slåtteengene er mer lysåpne og at dermed mer solvarme kommer ned til bakken som maurene kan nyte

godt av. I de tidligere slåtteengene er også flere store steiner som vil kunne fange opp varme som maurene vil kunne nyte godt av. Valverde og Silvertown (1995) fant ut at maurspredning for kusymre betyr mye for kortere distanser, og lite for lengre distanser. Det er en positiv sammenheng mellom lystilgang og antall frø i bestandene (Valverde og Silvertown 1995). I de tidligere slåtteengene hvor det er mindre kraftig feltsjikt og høyere solinnstråling sammenlignet med de tidligere åkrene. Dette betyr man kan forvente høyere frøsetting i de tidligere slåtteengene.

7.3 Homogenisering eller heterogenisering av vegetasjonen?

Da innmarksarealene i Årdal var i drift var det klare forskjeller mellom åker og slåtteeng. Åker ble brukt til produksjonsareal og de bratte bakkene ble brukt til slåtteeng. Høstbeiting var vanlig på slåtteengene. Da åkre ble lagt igjen til eng var det frø fra de lokale slåttemarkene som ble brukt. Frø ble hentet fra høysop fra låven. Det betyr at arter som hadde levedyktige frø i høysopet hadde et startfortrinn i gjenleggene. Gjenleggene ble senere slått, en skjøtselsform som hadde samme effekt på plantene enten de vokste i de tidligere slåtteengene med lang kontinuitet eller på gjenlegg.

Husdyrbeiting versus slått

Mens slått fører næringsstoffer vekk fra slåttearealet, fører husdyrbeiting til en et mindre tap av næringsstoffene. Beite fører også til omfordeling av næringsstoffer, ved at noen områder får mer husdyrgjødsel enn andre. Flatere terreng, det vil i hovedsak si de tidligere åkrene, er lettere for beitedyr å oppholde seg på. Der dyra oppholder seg mye, kan det fort bli næringsrik mark. Næringsrik mark gir heldige vekstforhold for kraftige, nitrofile arter, men uheldige for mange arter som ikke vil klare seg i konkurranse. I Årdal kan man se eksempler på dette på flatere partier. Her vokser byhøymole og stornesle. Ved denne ujevne fordelingen av næringsstoffer blir også artene mer ujevnt fordelt.

Slik sett kan det, med forbehold om forskjellig jordstruktur og næringsinnhold (fosforinnhold), ha vært et vegetasjonsmessig nært slektskap mellom tidligere slåtteenger og gjenlagte åkre så lenge disse arealene ble drevet tilnærmet likt. Etter at slått opphørte har både tidligere slåtteenger og gjenlegg blitt beitet. Det ser ut til at beitedyr homogeniserer vegetasjonen, men at beitedyrene også kan føre til en viss

heterogenisering av vegetasjonen ved at de oppfører seg ulikt på ulike typer av areal. Det er beiteprefererende arter både på tidligere slåtteenger og gjenlegg (tidligere åkrer).

En kan her ha med to faktorer å gjøre, endret bruk og tid:

1. Husdyrbeite hvor dyrene utøver preferanser for ulike typer av areal (bruk).
2. Økende alder etter gjenlegg ved ny bruk kan ha økt den vegetasjonsmessige forskjellen, samtidig som økende alder også gir artene større mulighet for spredning (tid).

Resultatene fra undersøkelsen kan indikere dette, dvs. en kunne ha forventet at lik bruk over så lang tid kunne ha ført til en større vegetasjonsmessig likhet. Dette er imidlertid forhold som en bare kan få svar på ved å gjennomføre kontrollerte felteksperiment.

Denne oppgaven har ikke tatt høyde for dette.

Husdyrs påvirkning på beiter

Sauer beitet selektivt, og velger oftest plantedeler med høyt næringsinnhold (Garmo og Skurdal 1998). Sauer spiser gjerne blomster og blomsterknopper. Dette gjør at færre frø blir utviklet, og gir dårligere livsvilkår for insektbestøvere. Arter som lite eller ikke blir beitet og arter som har vegetativ formering vil derfor ha et fortrinn på arealer som blir beitet. Eksempel på arter med vegetativ formering som er vanlige i Årdal er hvitkløver og einstape.

Einstape sprer seg ved rhizomer (underjordiske utløpere). Jordstenglene ligger forholdsvis grunt og nesten vannrett i jordlaget. Einstape produserer alleopatiske (veksthemmende) kjemikalier fra rhizomet som hemmer kolonisering, spiring og vekst av andre planter (Barber 1990). Planten i frisk tilstand vrakes av beitedyr, og får dermed ofte et overtak på mark som ikke slås eller etter-ryddes etter beiting.

Einstape har altså også kjemisk resistens mot beiting. Dette gjelder også kusymre (Auestad et al. 2005) som er svært vanlig på de tidligere slåtteengene. En annen strategi for å unngå å bli beitet er fysisk resistens. Dette gjelder blant annet for sølvbunke og knappsiv og lyssiv (*Juncus effusus*). Ved låven er det et areal som er dominert av knappsiv/lyssiv.

Som hovedregel velger sauer urter fremfor gras (Garmo og Skurdal 1998). Beiting kan derfor endre artssammensetningen, i hovedsak mot flere grasarter og beitetolerane arter, på bekostning av urter. Dette ser ut til å ha skjedd i Årdal, både på tidligere slåtteenger og tidligere åkrer. Begge kategorier har et høyt innslag av gras og arter med ulike tilpasninger til beite. Ved ekspansjonen av einstape har arter blitt fortrent og enkelte arter vil helt kunne forsvinne.

Tråkk fra beitedyr skaper åpne arealer i felt-, bunn- og strøsjikt for frøspirende arter, men forbedrer trolig også spredningsmuligheter for arter som sprer seg vegetativt. På slåtteengene i bratt terreng kan tråkk føre til større sårflater enn på flattere mark, men dyrene oppholder seg trolig mer i sistnevnte. I skråningene utnytter lyskrevende engarter denne forstyrrelsen til å spre seg. For eksempel ser dette ut til å gjelde kusymre.

Gjengroing

Selv om husdyrbeite har holdt kulturmarken i Årdal fri for busker og trær, er det som nevnt flere arter som indikerer at det skjer en gjengroing.

7.4 Oppsummering

Gården Årdal i Selje har en interessant historie. Den førindustrielle gårdsstrukturen er intakt og er svært verdifull da vi har få slike områder å studere i dag.

Vegetasjonsstrukturen som vi finner i dag reiser også nye spørsmål, særlig når det gjelder vegetasjonsutvikling i forhold til alder, bruk, endret bruk og skjøtselstiltak.

Kulturlandskapet i Årdal er under endring både vegetasjonsøkologisk (trolig tap av arter ved beiting og eventuelt gjengroing) og gjennom endret artssammensetning. I tillegg er det problem med uønskede arter som er i spredning. Det er viktig at arealene får tilpasset skjøtsel så raskt som råd (se Austad & Koller 2009).

Like viktig som å ta vare på biologisk mangfold og kulturmarker, er det å ta vare på historiske bygninger og tekniske strukturer for å ta vare på landskapsbildet og helheten i det gamle kulturlandskapet.

8 Referanser

- Aaland, J. 1943. Selje, Nord- og Sør-Vågsøy. II. Gards- og ættesoga. Band II/5 bolk II. Nordfjord frå gamle dagar til no. – Sandane.
- Armsom, K. A. 1977. Forest soils. Properties and processes. – University of Toronto Press.
- Auestad, I., Austad, I., Hansen, S., Natlandsmyr, B. og Slinde, E. N. 2005. Vakre vegkanter i vest. – Selja forlag.
- Auestad, I., Rydgren, K. og Økland, R. 2008. Scale-dependence of vegetation-environment relationships in semi-natural grasslands. – *Journal of Vegetation Science* 19, s. 139-148.
- Austad, I. og Koller, A. L. 2009. Årdal i Selje. Skjøtselsplan for kulturlandskapet. Delområde under nasjonalt utvalgt kulturlandskap - Hoddevik - Liset. Rapport 06/09. – Seksjon for landskapsøkologi, Avdeling for ingeniør- og naturfag, Høgskulen i Sogn og Fjordane.
- Askeland, K. 1994. Attende til vogga og steinrøysene. Intervju med Arvid Årdal. I: Fjordenes Tidende 28.12.1994.
- Bakke, I. 2008. Intervju med Arvid Aardal (86), Tjørnvåg 2003. Intervjuer D. Berstad. <http://aardalensvenner.org/dokumentasjon/Intervju%20med%20A%20Aardal%20Revider%20t.pdf>
- Barber, D. 1990. Brachen, *Pteridium aquilinum*. Problems an Control. – Embetec, Rhone-Poulenc Group. Harrogate. 22 s.
- Bjureke, K., Eriksen, M. og Dhilion, S. S. 2002. Arbuskulær mykorrhiza - skjult symbiose hos engplanter. – *Blyttia* 60 (1), s. 37-44.
- Crawley, M. J. 2005. Statistics: an introduction using R. – Wiley, Chichester.
- Dam-Nilsen, B. 2001. Garden Årdal med husmannsplassen Rydjorda. Artikkelnr: SFFkl-100863. http://www.sffarkiv.no/sffbasa/default.asp?p=result&db=dbatlas_leks&art_id=359&spraak_id=1&ptype=single, 25.06.07. I: Fylkesarkivets Kulturhistorisk leksikon.
- Det Statistiske Sentralbyrå 1939. Jordbruksteljing for Norge 1939. – Riksarkivet i Oslo.
- Digitalarkivet 2009a. Skattemanntalet 1563 Nordfjord. Versjon fra 23.08.1999. <http://www.digitalarkivet.no/>, 25.04.2009.
- Digitalarkivet 2009b. Koppskatten for Nordfjord frå 1645. Versjon fra 25.08.2003. <http://www.digitalarkivet.no/>, 25.04.2009.

Digitalarkivet 2009c. Manntall for 1663-66 for Nordfjord prosti. År 1664. Versjon fra 07.03.1999. <http://digitalarkivet.no/>, 25.04.2009.

Digitalarkivet 2009d. Manntall for 1663-66 for Nordfjord prosti. År 1666. Versjon fra 07.03.1999. <http://www.digitalarkivet.no/>, 25.04.2009.

Digitalarkivet 2009e. Manntall 1701 for Nordre Bergenhus amt. Versjon fra 01.05.1998. <http://digitalarkivet.no/> og <http://digitalarkivet.no/>, 25.04.2009.

Digitalarkivet 2009f. 1801-telling for 1441 Selløe. Versjon fra 14.01.2009. <http://digitalarkivet.no/>, 25.04.2009.

Digitalarkivet 2010. Matrikkel 1838 for Nordre Bergenhus amt. Sælø Præstegjeld. Ordal. Versjon fra 18.10.1999. <http://digitalarkivet.no/>, 29.04.2010.

Digitalarkivet 2009g. 1865-telling for 1441 Selløe. Aardal. Versjon fra 06.06.1998. <http://digitalarkivet.no/>, 25.04.2009.

Digitalarkivet 2009h. 1865-telling for 1441 Selløe. Ryddejorden. Versjon fra 06.06.1998. <http://digitalarkivet.no/>, 25.04.2009.

Digitalarkivet 2009i. 1900-telling for 1441 Selje. Aardalen. Versjon fra 26.05.1998. <http://digitalarkivet.no/>, 25.04.2009.

Digitalarkivet 2009j. 1900-telling for 1441 Selje. Aardalen husmandsplads. Versjon fra 26.05.1998. <http://digitalarkivet.no/>, 25.04.2009.

Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. – DN-håndbok 13, 2.utgave 2006 (oppdatert 2007).

Direktoratet for naturforvaltning 2009. Handlingsplan for slåttemark. DN rapport 2009-6.

Direktoratet for naturforvaltning 2010a. Naturbase faktark med kartutsnitt. BN00062541, Årdal. <http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/asp/faktaark.asp?iid=BN00003038>, 29.4.2010.

Direktoratet for naturforvaltning 2010b. Naturbase faktark med kartutsnitt. BN00003038, Årdal. <http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/asp/faktaark.asp?iid=BN00062541>, 29.4.2010.

Direktoratet for naturforvaltning, Riksantikvaren og Statens landbruksforvaltning 2009. Utvalgte kulturlandskap i jordbruket. Brosjyre laget til symbolsk åpning 28. juni 2009.

Djupedal, T. 1996. Selja – kulturhistorisk handbok. – Selja Forlag, Selje.

Eilertsen, O., Økland, R. H., Økland, T. & Pedersen, O. 1990. Data manipulation and gradient length estimation in DCA ordination. – Journal of Vegetation Science 1, s. 261-

270.

Elven, R., Lid, D. T. og Lid, J. 2005. Norsk Flora, 7 utg. – Det Norske Samlaget, Oslo.

Engan, G., Bratli, H., Fjellstad, W. og Dramstad, W. 2008. 3Q - Biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap. Status og utviklingstrekk. – Dokument fra Skog og landskap 01/08: VI, 99 s.

Fjeldstad, H. og Gaarder, G. 2002. Biologisk mangfold i Selje kommune. – Miljøfaglig Utredning rapport 2002-2.

Folketallet den 31te December 1855. Liste iver Folketallet m. m. i Selløe Prestegjæle. – Statsarkivet i Bergen.

Folketælling for Kongeriget Norge den 31te December 1875. Specialliste over Folketallet samt over Kreaturhold og Utsæd m.m. s.946-949. – Statsarkivet i Bergen.

Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. – Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) Temahfte 12.

Fremstad, E. og Moen, A.(red) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – Norges teknisk-naturvitenskapelite universitet. Vitenskapsmuseet. Rapport botanisk serie 2001-4: 1-231.

Fylkesarkivet 2009a. Stadnamn for gnr/bnr 52/1 i Selje kommune. <http://fylkesarkiv.no/>, 25.04.2009. Gardsleksikon, søk på gnr 52 i Selje.

Fylkesarkivet 2009b. Liste over Folketallet den 27. November 1825. Ordahl. <http://fylkesarkiv.no/>, 26.04.2009. Gardsleksikon, søk på gnr 52 i Selje.

Fylkesarkivet 2009c. Liste over Folketallet den 29. November 1835. Aardal. <http://fylkesarkiv.no/>, 26.04.2009. Gardsleksikon, søk på gnr 52 i Selje.

Fylkesarkivet 2009d. Liste over Folketallet den 31te December 1845. Aardal. <http://fylkesarkiv.no/>, 26.04.2009. Gardsleksikon, søk på gnr 52 i Selje.

Fylkesarkivet 2009e. Matrikkel 1890. Aardalen. <http://fylkesarkiv.no/>, 26.04.2009. Gardsleksikon, søk på gnr 52 i Selje.

Fylkesatlas Sogn og Fjordane 2009. Utsnitt for Årdal: <http://www.fylkesatlas.no/default.aspx?minX=-6712&minY=6920594&maxX=-4410&maxY=6921799&layerId=4&mapService=0&mapCategory=3&lang=nynor>, 25.04.2009.

Fægri, K. 1960. Norges planter. Blomster og trær i naturen. Bind II. – J.W. Cappelens forlag, Oslo.

Garmo, T. H. og Skurdal, E. Sauen p utmarksbeite. I: Saueboka. 2. utgave. Norsk sau- og

geitlagslag. – Landbruksforlaget.

Gederaas, L., Salvesen, I. og Viken, Å. (red.) 2007. Norsk svarteliste 2007 - Økologiske risikovurderinger av fremmede arter. 2007 Norwegian Black List - Ecological Risk Analysis of Alien Species. – Artsdatabanken, Norway.

Hasund, S. 1911. Norges ældste akerbrugsformer. Det norske landbruk 1911, s. 433-52.

Hauge, L. og Austad, I. 2008. Supplerande kartlegging av biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap, inn- og utmark, i Sogn og Fjordane. Nasjonalt program for kartlegging og overvaking av biologisk mangfold. – Direktoratet for naturforvaltning Utredning 2008-6.

Hauge, L. og Heiberg, E. 1999. Endringer i kulturlandskapet i det 20. århundret. Årbok for Sogn nr. 45, s. 47-66. – Historielaget for Sogn.

Helle, T. 1992. Kulturlandskap og kulturmarkstypar i Selje kommune. Kulturlandskap i Sogn og Fjordane. Bruk og vern. Rapport nr. 23. – Sogn og Fjordane distriktshøgskule, avdeling for landskapsøkologi.

Hill, M. O. 1979. DECORANA - A FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. – Cornell University, Ithaca, New York, USA.

Hjelle, K. L. 1999. Moderen pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway. – Review of Palaeobotany and Palynology 107, pp 55-81.

Hansson, M. og Fogelfors, H. 2000. Management of a semi-natural grassland, results from a 15-years-old experiment in southern Sweden. – Journal of Vegetation Science 11, s. 31-38.

Haaland, S. 2002. Fem tusen år med flammer. Det europeiske lyngheilandskapet. – Vigmostad og Bjørke.

Kristoffersen, A. Ø. 2008. Ny korreksjon av fosforgjødselmengde i forhold til P-AL - til korn, oljevekster, eng og beite. – Bioforsk Øst Apelsvoll.
<http://www.bioforsk.no/NewsPicture.aspx?pictureid=5880>, 20.05.2008.

Krogstad, T. 1992. Metoder for jordanalyser. – Rapport nr. 6/92 fra Institutt for jordfag, Norges landbrukshøgskole, Ås.

Krogstad, T. 2009. Laboratoriemetoder til emnet JORD 212 jordanalyse. – Institutt for plante- og miljøvitenskap, UMB.

Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006 - 2006 Norwegian Red List. – Artsdatabanken, Norway.

- Lid, J. og D.T. Lid 2005. Norsk flora. 7. utgåva ved Reidar Elven. – Det Norske Samlaget. ISBN 82-521-6029-8. 1230 sider.
- Losvik, M. H. 1996. Gjenfunn av engarter i Hordaland og Sogn. – Blyttia 54, s. 47-59.
- Meteorologisk institutt 2008. Klimadata fra eKlima. http://sharki.oslo.dnmi.no/portal/page?_pageid=73,39035,73_39049&_dad=portal&_schema=PORTAL, 26.11.2008.
- Miljøstatus i Norge 2010a. Kart og miljødata. SEFRAK - eldre bygninger. Geitfjøs, Årdal. <http://www.miljostatus.no/>, 12.05.2010.
- Miljøstatus i Norge 2010b. Kart og miljødata. SEFRAK - eldre bygninger. Våningshus, Årdal. <http://www.miljostatus.no/>, 12.05.2010.
- Miljøstatus i Norge 2010c. Kart og miljødata. SEFRAK - eldre bygninger. Kårhus, Årdal. <http://www.miljostatus.no/>, 12.05.2010.
- Miljøstatus i Norge 2010d. Kart og miljødata. SEFRAK - eldre bygninger. Vedhus, Årdal. <http://www.miljostatus.no/>, 12.05.2010.
- Minchin, P.R. 1987. An evaluation of the relative robustness of techniques for ecological ordination. – *Vegetatio*, 69, s. 89-107.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. – Statens kartverk, Hønefoss.
- Mossberg, B. og Stenberg, L. 2007. Gyldendals store nordiske flora. Revidert og utvidet utgave. – Gyldendal Norsk Forlag.
- Nedkvitne, J. J., Garmo, T. H., og Staaland, H. 1995. Beitedyr i kulturlandskap. – Landbruksforlaget.
- Nedrebø, O. og Nome, A. 1983. Jordkultur og kort om plantevern. Tredje utgave. – Landbruksforlaget, Oslo.
- Norderhaug, A. 1996. Hay meadows. Biodiversity and Conservation. Doktorsavhandling. – Göteborgs Universitet.
- Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L. og Kvamme, M. 1999. Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker. – Landbruksforlaget.
- Nordiska ministerrådet 1984. Naturgeografisk regionindelning av Norden. – Nordiska ministerrådet, Stockholm.
- Norge i bilder 2008. Fly- og satellittbilder fra Norge. Et samarbeid mellom Statens vegvesen, Norsk institutt for skog og landskap og Statens kartverk. Online database, <http://norgeibilder.no>, 15.3.2008.

Norges geologiske undersøkelse 2008. Løsmasser. <http://www.ngu.no/kart/losmasse/>, 6.3.2008.

Norges geologiske undersøkelse 2009 Berggrunn, N250. Vektor. <http://www.ngu.no/kart/bg250/>, 16.1.2009.

Pärtel, M. og Zobel, M. 1999. Small-scale plant species richness in calcareous grasslands determined by the species pool, community age and shoot density. – *Ecography* 22, s. 153-159.

Puschmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap - Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. – NIJOS rapporter 10/05. 204 s.

Riksantikvaren 2008. Databasen for kulturminner Askeladden. Tjenesten krever innlogging. <http://askeladden.ra.no>, 31.08.2008.

Rygh, O. 1919. Norske Gaardnavne. Bind XII. Nordre Bergenhus Amt. – Utgave ved Albert Kjær. S.392.

Sesam Katalog kart 2008. En tjeneste fra Finn. Rettighetshavere kartdata: Norkart AS, Statens Kartvek, GEOVEKST og flere kommuner. Online database, <http://kart.finn.no>, 15.3.2008.

Skogen, A. 1980. Hovuddrag i plantedekket. I: Schei, N. (red) 1980. Sogn og Fjordane, Bygd og by i Norge. – Gyldendals forlag.

Skog og Landskap 2010. Gårdskart på internett. Søk på gnr. 52 bnr. 1 i Selje kommune i Sogn og Fjordane. <http://gardskart.skogoglandskap.no/>, 30.04.2010.

Skøien, S. 2000. Jordlære. Teknisk fagskole, linje naturbruk. Fordypningsområde plantedyrking. – Gan Forlag

Skøien, S. 2009. Jordkultur. Lærebok for Vg2 Landbruk og gartneri og Vg3 Landbruk. – Tun forlag.

Statistisk Sentralbyrå 1949. Jordbrukstelling for Norge 1949. – Riksarkivet i Oslo.

Sølvberg, I. Ø. 1976. Driftsmåter i vestnorsk jordbruk ca 600 -1350. – Universitetsforlaget, Oslo.

ter Braak, C. J. F. 1987. CANOCO: a FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis and redundancy analysis (version 2.1). – TNO Institute for Applied Computer Science,

Wageningen, The Netherlands.

Tvedt, L. J. 2000. Matrikelutkastet av 1950. Sogn og Fjordane. Selje herad. Med web-grensesnitt, sist oppdatert 14. februar 2000. Dokumentasjonsprosjektet.
<http://www.dokpro.uio.no/cgi-bin/stad/matr50?task=s&fnr=14&hid=404&gnr=52>,
23.3.2009.

Valverde, T. og Silvertown, J. 1995. Spatial variation in the seed ecology of a woodland herb (*Primula vulgaris*) om relation to light environment. – *Functional Ecology*, Vol. 9, No. 6, s. 942-950.

Økland, R. H. 1990. A phytoecological study of the mire Northern Kisselbergmosen, SE Norway. II. Identification of gradients by detrended (canonical) correspondence analysis. – *Nordic journal of botany*, Vol. 10 no. 1, s. 79-108.

Økland, T., Rydgren, K., Økland, R. H., Storaunet, K. O. og Rolstad, J. 2003. Variation in environmental conditions, understorey species number, abundance and composition among natural and managed *Picea abies* forest stands. – *Forest Ecology and Management* 177, s. 17-37.

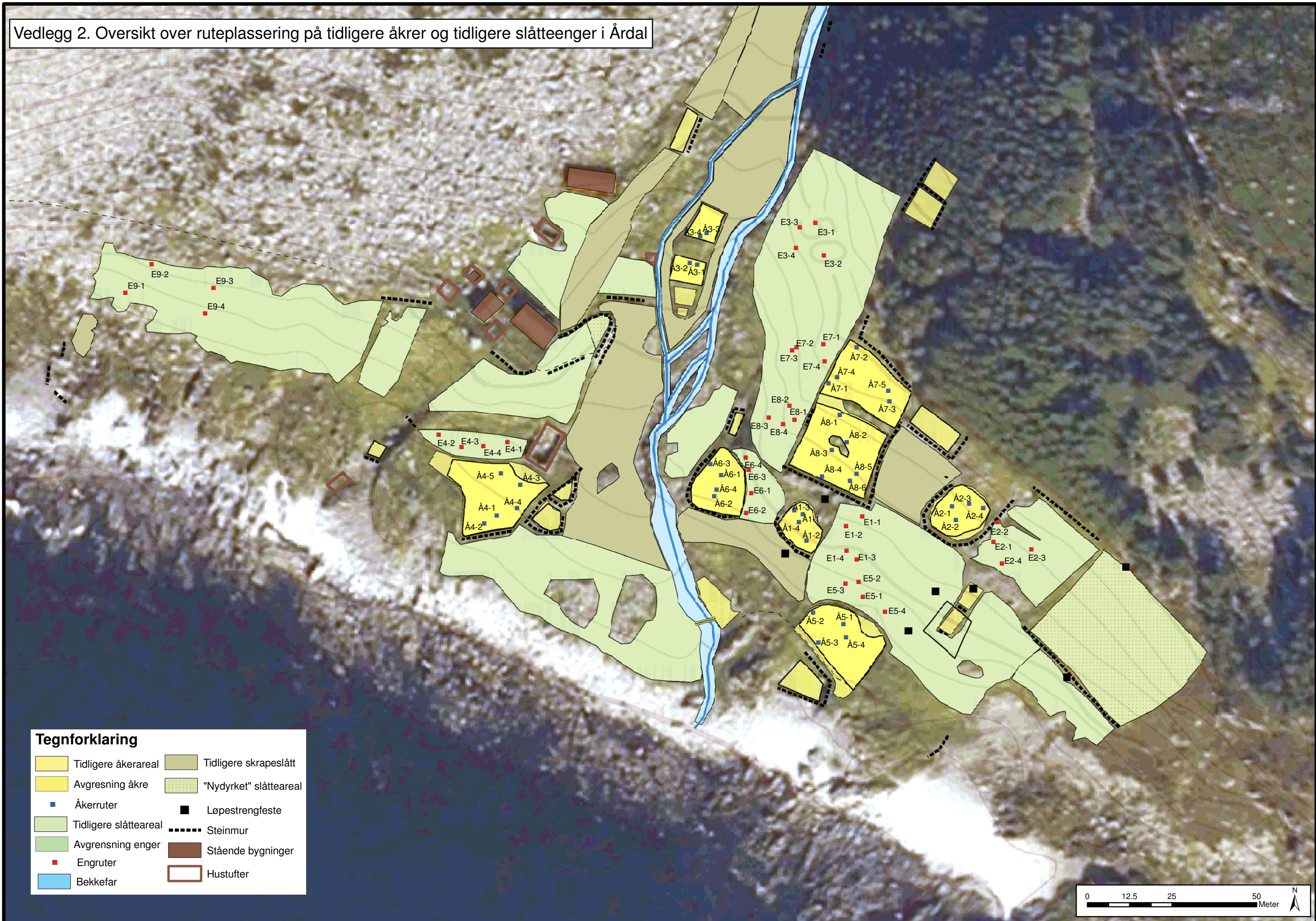
Vedlegg 1. Avgrensning for artslister i forbindelse med habitatkartlegging i Årdal



Bakgrunn: Høydekurver fra ØK: AG095-5-2 (raster) og ortofoto fra Selje kommune, sommer 2006. Bygger på gamle bilder, muntlig informasjon og feltarbeid mai-august 2006.

Kartet er laget i målestokk 1:1200.
Ved overgang til pdf-fil kan små avvik bli til.

Vedlegg 2. Oversikt over ruteplassering på tidligere åkrer og tidligere slåtteeenger i Årdal



Bakgrunn: Høydekurver fra ØK: AG095-5-2 (raster) og ortofoto fra Selje kommune, sommer 2006. Bygger på gamle bilder, muntlig informasjon og feltarbeid vår og sommer 2006.

Kartet er laget til målestokk 1:1000.
Ved overgang til pdf-fil vil små avvik bli til.

Vedlegg 3. Fotografier av de ulike vegetasjonsrutene på tidligere slåtteeenger.



Rute **E1-1**. Dato: 10.07.2006



Rute **E1-2**. Dato: 07.07.2006



Rute **E1-3**. Dato: 07.07.2006



Rute **E1-4**. Dato: 07.07.2006



Rute **E2-1**. Dato: 10.07.2006



Rute **E2-2**. Dato: 11.07.2006



Rute **E2-3**. Dato: 11.07.2006



Rute **E2-4**. Dato: 11.07.2006



Rute **E3-1**. Dato: 24.07.2006



Rute **E3-2**. Dato: 24.07.2006



Rute **E3-2**. Dato: 24.07.2006



Rute **E3-4**. Dato: 24.07.2006



Rute **E4-1**. Dato: 12.07.2006



Rute **E4-2**. Dato: 14.07.2006



Rute **E4-3**. Dato: 14.07.2006



Rute **E4-4**. Dato: 14.07.2006



Rute **E5-1**. Dato: 07.07.2006



Rute **E5-2**. Dato: 07.07.2006



Rute **E5-3**. Dato: 07.07.2006



Rute **E5-4**. Dato: 07.07.2006



Rute E6-1. Dato: 29.06.2006



Rute E6-2. Dato: 07.07.2006



Rute E6-3. Dato: 28.06.2006



Rute E6-4. Dato: 29.06.2006



Rute E7-1. Dato: 07.07.2006



Rute E7-2. Dato: 07.07.2006



Rute **E7-3**. Dato: 07.07.2006



Rute **E7-4**. Dato: 07.07.2006



Rute **E8-1**. Dato: 07.07.2006



Rute **E8-2**. Dato: 07.07.2006



Rute **E8-3**. Dato: 03.07.2006



Rute **E8-4**. Dato: 03.07.2006



Rute **E9-2**. Dato: 30.07.2006



Rute **E9-3**. Dato: 30.07.2006



Rute **E9-4**. Dato: 30.07.2006

Vedlegg 4. Fotografier av de ulike vegetasjonsrutene på tidligere åkrer.



Rute Å1-1. Dato: 22.07.2006



Rute Å1-2. Dato: 16.07.2006



Rute Å1-3. Dato: 16.07.2006



Rute Å1-4. Dato: 16.07.2006



Rute Å2-1. Dato: 22.07.2006



Rute Å2-2. Dato: 22.07.2006



Rute Å2-3. Dato: 22.07.2006



Rute Å2-4. Dato: 20.07.2006



Rute Å3-1. Dato: 23.07.2006



Rute Å3-2. Dato: 23.07.2006



Rute Å3-3. Dato: 23.07.2006



Rute Å3-4. Dato: 23.07.2006



Rute Å4-1. Dato: 14.07.2006



Rute Å4-2. Dato: 14.07.2006



Rute Å4-3. Dato: 14.07.2006



Rute Å4-4. Dato: 14.07.2006



Rute Å4-5. Dato: 04.08.2006



Rute Å5-1. Dato: 15.07.2006



Rute Å5-2. Dato: 15.07.2006



Rute Å5-3. Dato: 15.07.2006



Rute Å5-4. Dato: 15.07.2006



Rute Å6-1. Dato: 15.07.2006



Rute Å6-2. Dato: 15.07.2006



Rute Å6-3. Dato: 15.07.2006



Rute Å6-4. Dato: 15.07.2006



Rute Å7-1. Dato: 18.07.2006



Rute Å7-2. Dato: 18.07.2006



Rute Å7-3. Dato: 18.07.2006



Rute Å7-4. Dato: 18.07.2006



Rute Å7-5. Dato: 04.08.2006



Rute Å8-1. Dato: 18.07.2006



Rute Å8-2. Dato: 22.07.2006



Rute Å8-3. Dato: 23.07.2006



Rute Å8-4. Dato: 23.07.2006



Rute Å8-5. Dato: 04.08.2006



Rute Å8-6. Dato: 04.08.2006