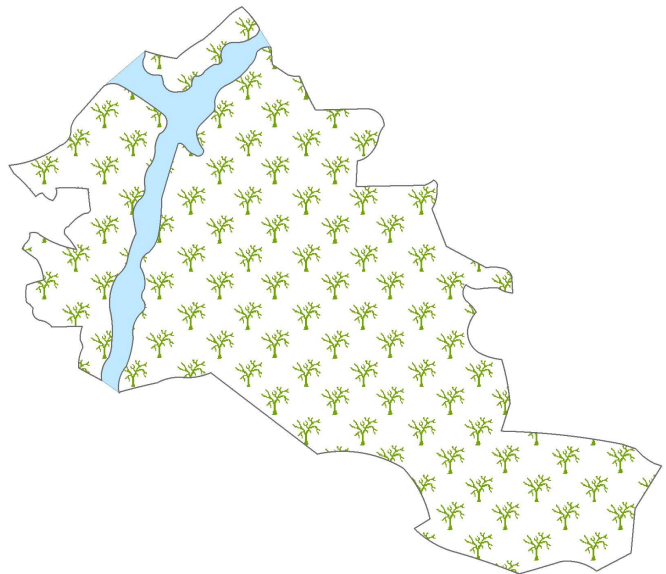




UTVIKLINGSTRENDER

I KULTURLANDSKAPET
LANGS SØRFJORDEN I HARDANGER
ETTER 1960

*Kartlegging og analyse
ved bruk av fotogrammetri og GIS*



AV KARIANNE TORVESTAD

Forord

Da jeg begynte på mastergraden høsten 2003, var det noe usikkerhet rundt hvilket tema masteroppgaven skulle omhandle. Valget ble kulturlandskap, landbruk og GIS, og jeg har senere følt meg sikker på at jeg havnet på rett hylle. Både tematikken og metodebruken har passet meg midt i blinken, noe som har gitt meg en følelse av å være privilegert. Det er med blandede følelser jeg nå setter punktum for masteroppgaven. Dette punktumet innebærer så mye mer enn et vanlig punktum. Punktumet markerer en avslutning på flere store kapitler: masteroppgaven i seg selv; livet som student; og tiden i Bergen. Selv om vemodigheten sniker seg på, overskygges den i dag av gleden av å komme i mål - og iveren til å åpne nye dører!

Hinderløypa fram mot målet har til tider vært vanskelig å finne, og andre ganger svært krevende å gjennomføre. GIS står for de hindrene som har krevd mest svette, sukk og tårer. Disse hindrene førte til at jeg flere ganger møtte ”rykk tilbake til start”. Samtidig er det nettopp disse utfordringene som har brakt meg til de største høydepunktene i løpet av prosessen, og har gjort meg rakrygget med mye pågangsmot! Foruten at prosessen har vært lærerik, har den vært spennende og sosial! I den forbindelse er det flere som fortjener en takk.

Takk til min veileder, Anders Lundberg, for nyttig, god og nøyaktig veiledning. **Takk** til Mike Phillips, for god assistanse i forbindelse med GIS. **Takk** til Planteforsk for lånet av leilighet under feltopphold. **Takk** til feltsøster, Mona Kile, for sosialt samvær og assistanse i felt. **Takk** til medstudenter for å ha tilført prosessen mange sosiale og morsomme avsporinger underveis i arbeidet. **Takk** til verdens snilleste paps, som brukte dyrebare juledager til korrekturlesing. **Takk** til øvrige venner og familie for oppmuntrende og tillitsfull oppbacking i forbindelse med oppgaven. Til sist (og kanskje aller mest), **takk** til min kjære Lars Magne, som hele tiden har hatt ståltro på meg, og har vist meg kjærlighet på tross av alle humørsvingninger og min fraværende deltagelse i hjemmets oppgaver.

Bergen 30.12.2005

Karianne Torvestad

Sammendrag

Oppgaven er knyttet til prosjektet ”Kulturlandskap i endring i Hardanger, Sogn og Nordfjord – konsekvensar for opplevingsturismen på Vestlandet”. Målsettingen for oppgaven er å kartlegge og analysere utviklingen i kulturlandskapet langs Sørfjorden i Hardanger etter 1960, og å knytte ulike driftsformer og endringer i disse til utviklingen. Flybildetolkning og GIS er metodisk plattform i oppgaven.

I tiden etter 1960 har rammebetingelsene for norsk jordbruk gjennomgått store omveltninger, noe som har fått konsekvenser for driftsform og påfølgende for kulturlandskapet. Hvilke konsekvenser dette har fått i det romlige mønsteret i kulturlandskapet langs Sørfjorden, blir i oppgaven eksemplifisert ved grafiske og statistiske framstillinger av landdekkene i de tre gårdsområdene Lofthus, Børve og Espe-Meland på tre ulike tidspunkt: 1956/60; 1974/83; og 2004. Disse framstillingene utgjør hovedtyngden i oppgaven. Videre blir disse knyttet til kontekstuelle faktorer, hvor ulike driftsformer er de viktigste.

I 1956/60 var det intensiv jordbruksdrift på størstedelen av landdekkene i de tre modellområdene, og landdekkene var dominert av de samme arealkategoriene. Spesialisering på fruktproduksjon førte til at frukthager dekket rundt halvparten av arealet. I tiden fram til 1980 skjedde det mindre endringer i landdekket på Espe-Meland. Mens en økt spesialisering på fruktproduksjon på Lofthus førte til at frukthagearealet økte der, førte redusert fruktproduksjon og økt husdyrproduksjon på Børve til at frukthagearealet der gikk markant tilbake. Fra 1974/83 til 2004 var det store romlige endringer i landdekkene på Espe-Meland og Børve, hvor en redusert fruktproduksjon førte til en markant tilbakegang av frukthageareal. Denne tilbakegangen og økning i løvskogareal var de tydeligste utviklingstrekkene i disse to modellområdene i denne perioden. På Lofthus førte økt fruktproduksjon og opphør av husdyrproduksjon til at det fra 1974 til 2004 var økning i frukthageareal og løvskogareal. I alle modellområdene var areal karakterisert av intensiv jordbruksdrift mindre i 2004 enn i 1956/60. Det romlige mønsteret i kulturlandskapet framstår i dag som mer ensformig enn på 1960-tallet, hvor det i dag også er et klarere skille mellom areal i drift og areal ute av drift. Areal ute av drift karakteriseres i dag av skog i alle modellområdene. Omfanget av endringene som har funnet sted i kulturlandskapet langs Sørfjorden den siste tiden, indikerer at det også vil forekomme endringer i de neste 10-20 årene.

Innholdsfortegnelse

FORORD.....	I
SAMMENDRAG.....	III
FIGUROVERSIKT.....	VII
TABELLOVERSIKT.....	IX
1 INNLEDNING.....	1
1.1 BAKGRUNN FOR MASTEROPPGAVEN.....	1
1.2 PROBLEMSTILLINGER.....	2
1.3 VALG AV FELTOMRÅDE.....	3
1.4 OPPGAVENS STRUKTUR.....	4
2 FELTOMRÅDET.....	7
2.1 ULLENSVANG HERAD.....	7
2.1.1 Befolkning og sysselsetting.....	8
2.1.2 Naturforhold.....	10
2.2 STUDIEOMRÅDER: TRE GÅRDSOMRÅDER.....	13
2.2.1 Lofthus.....	14
2.2.2 Børve.....	15
2.2.3 Espe-Meland.....	16
3 BEGREPSAVKLARING.....	19
3.1 KULTURLANDSKAP.....	19
3.2 LANDDEKKE.....	19
3.3 AREALKATEGORIER.....	20
3.3.1 Bygninger.....	20
3.3.2 Veier.....	20
3.3.3 Åker.....	20
3.3.4 Frukthager.....	21
3.3.5 Morellfelt.....	22
3.3.6 Eng.....	23
3.3.7 Grasbeite.....	24
3.3.8 Brakk.....	25
3.3.9 Gjengroing.....	25
3.3.10 Løvskog.....	25
3.3.11 Barskog.....	26
3.3.12 Impediment.....	26
3.3.13 Fjord, elv.....	26
4 METODE.....	31
4.1 OM METODE.....	31
4.2 VALG AV METODE.....	31
4.3 DATAINNSAMLING.....	32
4.4 FOTOGRAMMETRI.....	33
4.4.1 Kategorisering.....	36
4.4.2 Andre metoder som supplement.....	39
4.5 GIS.....	39
4.5.1 Geometrisk korreksjon.....	41
4.5.2 Kartlegging av landdekker.....	46
4.5.3 Analyse av endring.....	47
4.6 FELTARBEID.....	48
4.7 INTERVJU.....	49
4.8 DATAKVALITET OG FEILKILDER.....	49

5	EMPIRISKE FUNN – STABILITET OG ENDRING I KULTURLANDSKAPET	53
5.1	UTVIKLINGSTREKK I LANDDEKKET PÅ LOFTHUS 1959-2004	
	– ØKT FRUKTHAGEAREAL, TILBAKEGANG AV ENGAREAL	53
5.1.1	<i>Landdekket på Lofthus i 1959</i>	<i>53</i>
5.1.2	<i>Stabilitet og endring i landdekket på Lofthus 1959-1974.....</i>	<i>54</i>
5.1.3	<i>Stabilitet og endring i landdekket på Lofthus 1974-2004.....</i>	<i>62</i>
5.2	UTVIKLINGSTREKK I LANDDEKKET PÅ BØRVE 1960-2004	
	– NESTEN TOTAL TILBAKEGANG AV FRUKTHAGEAREAL, ØKT LØVSKOG- OG ENGAREAL	69
5.2.1	<i>Landdekket på Børve i 1960.....</i>	<i>69</i>
5.2.2	<i>Stabilitet og endring i landdekket på Børve 1960-1982</i>	<i>69</i>
5.2.3	<i>Stabilitet og endring i landdekket på Børve 1982-2004</i>	<i>77</i>
5.3	UTVIKLINGSTREKK PÅ ESPE-MELAND 1956-2004	
	– TILBAKEGANG AV FRUKTHAGEAREAL, ØKT LØVSKOGAREAL.....	84
5.3.1	<i>Landdekket på Espe-Meland i 1956</i>	<i>84</i>
5.3.2	<i>Stabilitet og endring i landdekket på Espe-Meland 1956-1983</i>	<i>85</i>
5.3.3	<i>Stabilitet og endring i landdekket på Espe-Meland 1983-2004</i>	<i>92</i>
5.4	SAMMENLIGNING AV UTVIKLINGSTRENDENE I MODELLOMRÅDENE	100
5.4.1	<i>Landdekkene 1956/60.....</i>	<i>100</i>
5.4.2	<i>Stabilitet og endring i landdekkene 1956/60-1974/83.....</i>	<i>102</i>
5.4.3	<i>Stabilitet og endring i landdekkene 1974/83-2004.....</i>	<i>104</i>
5.5	MODELLOMRÅDENES OVERFØRBARHET TIL DET RESTERENDE AREALET AV STUDIEOMRÅDENE.....	107
6	DISKUSJON.....	115
6.1	UTVIKLINGSTRENDENES TILKNYTNING TIL DRIFTSFORM.....	115
6.2	GJENGROINGSLANDSKAPETS ANMARSJ	125
6.3	FRUKTHAGENES BETYDNING FOR DEN VISUELLE UTFORMINGEN I KULTURLANDSKAPET.....	128
6.4	RAMMEBETINGELSER FOR FRUKTPRODUKSJON OG FØRINGER FOR UTVIKLINGSTRENDENE.....	130
6.5	FRAMTID	134
7	OPPSUMMERING.....	141
	REFERANSER.....	145
	LITTERATUR	145
	NETTREFERANSER	152
	PERSONLIG KOMMUNIKASJON.....	155
	VEDLEGG	

Figuroversikt

FIGUR 2.1 KART OVER HARDANGERKOMMUNENE.	7
FIGUR 2.2 HARDANGER.....	8
FIGUR 2.3 SYSSSELSETTING I ULLENSVANG OG I HORDALAND I 2003	9
FIGUR 2.4 NORMALNEDBØR FOR ULLENSVANG, BERGEN OG RINGSAKER	12
FIGUR 2.5 KART OVER ULLENSVANG HERAD, HVOR STUDIEOMRÅDENE ER MARKERT.	13
FIGUR 2.6 LOFTHUS	15
FIGUR 2.7 BØRVE 2004.....	16
FIGUR 2.8 ESPE-MELAND 2004.....	17
FIGUR 3.1 BYGNINGER	27
FIGUR 3.2 VEIER	27
FIGUR 3.3 ÅKER	27
FIGUR 3.4 FRUKTHAGER	27
FIGUR 3.5 MORELLFELT	27
FIGUR 3.6 ENG	27
FIGUR 3.7 GRASBEITE	28
FIGUR 3.8 BRAKK.....	28
FIGUR 3.9 GJENGRØING.....	28
FIGUR 3.10 LØVSKOG.....	28
FIGUR 3.11 BARSKOG.....	28
FIGUR 3.12 IMPEDIMENT	28
FIGUR 3.13 FJORD	29
FIGUR 5.1 LANDDEKKET PÅ LOFTHUS I 1959.	55
FIGUR 5.2 LANDDEKKET PÅ LOFTHUS I 1974.	55
FIGUR 5.3 STOLPEDIAGRAM SOM VISER AREALKATEGORIENE PÅ LOFTHUS I 1959 OG I 1974.....	56
FIGUR 5.4 UENDRET AREAL PÅ LOFTHUS 1959-1974 OG LANDDEKKET I 1959.....	57
FIGUR 5.5 UENDRET AREAL PÅ LOFTHUS 1959-1974 OG LANDDEKKET I 2004.....	57
FIGUR 5.6 RELATIV FORDELING AV UENDRET OG ENDRET AREAL PÅ LOFTHUS 1959-1974.	58
FIGUR 5.7 AREALKATEGORIER PÅ LOFTHUS SOM BLE ERSTATTET AV ANDRE FRA 1959 TIL 1974.....	58
FIGUR 5.8 AREALKATEGORIER PÅ LOFTHUS SOM ERSTATTET ANDRE FRA 1959 TIL 1974.....	59
FIGUR 5.9 AREALKATEGORIER SOM ERSTATTET FRUKTHAGER PÅ LOFTHUS FRA 1959 TIL 1974	60
FIGUR 5.10 AREALKATEGORIER SOM ERSTATTET ENG PÅ LOFTHUS FRA 1959 TIL 1974	60
FIGUR 5.11 AREALKATEGORIER SOM ERSTATTET LØVSKOG PÅ LOFTHUS FRA 1959 TIL 1974.....	61
FIGUR 5.12 LANDDEKKET PÅ LOFTHUS I 2004.	62
FIGUR 5.13 STOLPEDIAGRAM SOM VISER AREALKATEGORIENE PÅ LOFTHUS I 1974 OG I 2004.....	63
FIGUR 5.14 UENDRET AREAL PÅ LOFTHUS 1974-2004 OG LANDDEKKET I 1974.....	64
FIGUR 5.15 UENDRET AREAL PÅ LOFTHUS 1974-2004 OG LANDDEKKET I 2004.....	64
FIGUR 5.16 RELATIV FORDELING AV UENDRET OG ENDRET AREAL PÅ LOFTHUS 1974-2004.	65
FIGUR 5.17 AREALKATEGORIER PÅ LOFTHUS SOM BLE ERSTATTET AV ANDRE FRA 1974 TIL 2004.....	66
FIGUR 5.18 AREALKATEGORIER PÅ LOFTHUS SOM ERSTATTET ANDRE FRA 1974 TIL 2004.....	66
FIGUR 5.19 AREALKATEGORIER PÅ LOFTHUS SOM ERSTATTET ENG FRA 1974 TIL 2004	67
FIGUR 5.20 AREALKATEGORIER FRUKTHAGER ERSTATTET PÅ LOFTHUS FRA 1974 TIL 2004	68
FIGUR 5.21 AREALKATEGORIER SOM ERSTATTET FRUKTHAGER PÅ LOFTHUS FRA 1974 TIL 2004	68
FIGUR 5.22 LANDDEKKET PÅ BØRVE I 1960.....	70
FIGUR 5.23 LANDDEKKET PÅ BØRVE I 1982.....	71
FIGUR 5.24 STOLPEDIAGRAM SOM VISER AREALKATEGORIENE PÅ BØRVE I 1960 OG I 1982	72
FIGUR 5.25 UENDRET AREAL PÅ BØRVE 1960-1982 OG LANDDEKKET I 1960 OG I 1982.	73
FIGUR 5.26 RELATIV FORDELING AV UENDRET OG ENDRET AREAL PÅ BØRVE 1960-1982.	74
FIGUR 5.27 AREALKATEGORIER SOM BLE ERSTATTET AV ANDRE PÅ BØRVE FRA 1960 TIL 1982	75
FIGUR 5.28 AREALKATEGORIER SOM ERSTATTET ANDRE PÅ BØRVE FRA 1960 TIL 1982	75
FIGUR 5.29 AREALKATEGORIER SOM ERSTATTET FRUKTHAGER PÅ BØRVE FRA 1960 TIL 1982	76
FIGUR 5.30 AREALKATEGORIER ENG ERSTATTET PÅ BØRVE FRA 1960 TIL 1982	76
FIGUR 5.31 LANDDEKKET PÅ BØRVE I 2004.....	78
FIGUR 5.32 STOLPEDIAGRAM SOM VISER AREALKATEGORIENE PÅ BØRVE I 1982 OG I 2004	79
FIGUR 5.33 UENDRET AREAL PÅ BØRVE 1982-2004 OG LANDDEKKET I 1982 OG I 2004.	80

FIGUR 5.34 RELATIV FORDELING AV UENDRET OG ENDRET AREAL PÅ BØRVE 1982-2004.	81
FIGUR 5.35 AREALKATEGORIER SOM BLE ERSTATTET AV ANDRE PÅ BØRVE FRA 1982 TIL 2004.	81
FIGUR 5.36 AREALKATEGORIER SOM ERSTATTET ANDRE PÅ BØRVE FRA 1982 TIL 2004.....	82
FIGUR 5.37 AREALKATEGORIER LØVSKOG ERSTATTET PÅ BØRVE FRA 1982 TIL 2004.....	82
FIGUR 5.38 AREALKATEGORIER ENG ERSTATTET PÅ BØRVE FRA 1982-2004.....	83
FIGUR 5.39 AREALKATEGORIER SOM ERSTATTET FRUKTHAGER PÅ BØRVE FRA 1982 TIL 2004.....	84
FIGUR 5.40 LANDDEKKET PÅ ESPE-MELAND I 1956.....	86
FIGUR 5.41 LANDDEKKET PÅ ESPE-MELAND I 1983.....	86
FIGUR 5.42 STOLPEDIAGRAM SOM VISER AREALKATEGORIENE PÅ ESPE-MELAND I 1956 OG I 1983.....	87
FIGUR 5.43 UENDRET AREAL PÅ ESPE-MELAND 1956-1983 OG LANDDEKKET I 1956.....	88
FIGUR 5.44 UENDRET AREAL PÅ ESPE-MELAND 1956-1983 OG LANDDEKKET I 1983.....	88
FIGUR 5.45 RELATIV FORDELING AV UENDRET OG ENDRET AREAL PÅ ESPE-MELAND 1956-1983.....	89
FIGUR 5.46 AREALKATEGORIER SOM BLE ERSTATTET AV ANDRE PÅ ESPE-MELAND FRA 1956 TIL 1983.....	90
FIGUR 5.47 AREALKATEGORIER SOM ERSTATTET ANDRE PÅ ESPE-MELAND FRA 1956 TIL 1983.....	90
FIGUR 5.48 AREALKATEGORIER FRUKTHAGER ERSTATTET PÅ ESPE-MELAND FRA 1956 TIL 1983.....	91
FIGUR 5.49 AREALKATEGORIER SOM ERSTATTET FRUKTHAGER PÅ ESPE-MELAND FRA 1956 TIL 1983.....	92
FIGUR 5.50 LANDDEKKET PÅ ESPE-MELAND I 2004.....	93
FIGUR 5.51 STOLPEDIAGRAM SOM VISER AREALKATEGORIENE PÅ ESPE-MELAND I 1983 OG I 2004.....	94
FIGUR 5.52 UENDRET AREAL PÅ ESPE-MELAND 1983-2004 OG LANDDEKKET I 1983.....	95
FIGUR 5.53 UENDRET AREAL PÅ ESPE-MELAND 1983-2004 OG LANDDEKKET I 2004.....	95
FIGUR 5.54 RELATIV FORDELING AV UENDRET OG ENDRET AREAL PÅ ESPE-MELAND 1983-2004.....	96
FIGUR 5.55 AREALKATEGORIER SOM BLE ERSTATTET AV ANDRE PÅ ESPE-MELAND FRA 1983 TIL 2004.....	97
FIGUR 5.56 AREALKATEGORIER SOM ERSTATTET ANDRE PÅ ESPE-MELAND FRA 1983 TIL 2004.....	97
FIGUR 5.57 AREALKATEGORIER SOM ERSTATTET FRUKTHAGER PÅ ESPE-MELAND FRA 1983 TIL 2004.....	98
FIGUR 5.58 AREALKATEGORIER LØVSKOG ERSTATTET PÅ ESPE-MELAND FRA 1983 TIL 2004.....	99
FIGUR 5.59 AREALKATEGORIER SOM GJENGRØING ERSTATTET PÅ ESPE-MELAND FRA 1983 TIL 2004.....	99
FIGUR 5.60 UTVIKLINGSTRENDER I LANDDEKKENE TIL MODELLOMRÅDENE.....	107
FIGUR 5.61 FORHOLDET MELLOM UTSNITTET PÅ LOFTHUS OG HELE LANDDEKKET PÅ LOFTHUS.....	108
FIGUR 5.62 FORHOLDET MELLOM UTSNITTET PÅ BØRVE OG HELE LANDDEKKET PÅ BØRVE.....	109
FIGUR 5.63 FORHOLDET MELLOM UTSNITTET PÅ ESPE-MELAND OG HELE LANDDEKKET PÅ ESPE-MELAND.....	110
FIGUR 5.64 LANDDEKKET PÅ LOFTHUS I 2004, HVOR MODELLOMRÅDET ER INNRAMMET.....	111
FIGUR 5.65 LANDDEKKET PÅ BØRVE I 2004, HVOR MODELLOMRÅDET ER INNRAMMET.....	112
FIGUR 5.66 LANDDEKKET PÅ ESPE-MELAND I 2004, HVOR MODELLOMRÅDET ER INNRAMMET.....	113
FIGUR 6.1 GJENNOMSNIITTSAREAL I DEKAR FORDELT PÅ FRUKTSLAG.....	121
FIGUR 6.2 HUSDYRHOLD PÅ ØVRE BØRVE I 2004.....	122
FIGUR 6.3 KARAKTERISTIKKER VED DAGENS KULTURLANDSKAP.....	124
FIGUR 6.4 INTENSIVERING PÅ GODE JORDBRUKSAREAL OG LØVSKOG PÅ DÅRLIGE AREAL.....	134

Tabelloversikt

TABELL 2.1 OVERSIKT OVER BRUK SOM INNGÅR I STUDIEOMRÅDET LOFTHUS.	14
TABELL 2.2 OVERSIKT OVER BRUK SOM INNGÅR I STUDIEOMRÅDET BØRVE.....	16
TABELL 2.3 OVERSIKT OVER BRUK SOM INNGÅR I GÅRDSOMRÅDET ESPE-MELAND.	17
TABELL 4.1 FLYBILDER SOM ER BRUKT SOM KARTGRUNNLAG I OPPGAVEN.	35
TABELL 4.2 ANALOGT KARTGRUNNLAG SOM BLE BRUKT SOM REFERANSEKART UNDER REKTIFISERINGEN.	43
TABELL 4.3 ORTOFOTOENES POSISJONSMESSIGE NØYAKTIGHET.	50
TABELL 5.1 STABILITET OG ENDRING I AREALKATEGORIENE PÅ LOFTHUS 1959-1974.....	58
TABELL 5.2 STABILITET OG ENDRING I AREALKATEGORIENE PÅ LOFTHUS 1974-2004.....	65
TABELL 5.3 STABILITET OG ENDRING I AREALKATEGORIENE PÅ BØRVE 1960-1982.	74
TABELL 5.4 STABILITET OG ENDRING I AREALKATEGORIENE PÅ BØRVE 1982-2004.	80
TABELL 5.5 STABILITET OG ENDRING I AREALKATEGORIENE PÅ ESPE-MELAND 1956-1983.....	89
TABELL 5.6 STABILITET OG ENDRING I AREALKATEGORIENE PÅ ESPE-MELAND 1983-2004.....	96
TABELL 6.1 SØKNAD OM PRODUKSJONSTILSKUDD I ULLENSVANG HERAD I 2000 OG I 2005.	123
TABELL 6.2 TOLLSATSER FOR DE FORSKJELLIGE FRUKTTYPENE	133

I INNLEDNING

1.1 Bakgrunn for masteroppgaven

Kulturlandskapet i fruktdistriktene utgjør en bærebjelke i markedsføringen av Vestlandet som reisemål. For turistindustrien er et funksjonelt og velstelt kulturlandskap med høy grad av biologisk mangfold svært viktig (Sekse *et al.* 2003). Blant annet har epleblomstringen vært betydningsfull i markedsføringen av Vestlandsfjordene som turistområde. Primærnæringene i disse distriktene gjennomgår i dag tydelige strukturendringer, som igjen skaper store endringer i kulturlandskapet. Det er intensivert drift på de beste arealene, mens mer marginale areal blir lagt brakk og gror igjen (Framstad 1998, Framstad & Moen 2001). Omlegging fra en dyrkningskultur til en annen skaper tydelige endringer i kulturlandskapets visuelle utforming. Hvilke følger denne utviklingen i kulturlandskapet får for turisme på lengre sikt, er ukjent, noe som uroer reiselivsnæringen (Sekse *et al.* 2003).

Disse aspektene er bakgrunnen for forskningsprosjektet ”Kulturlandskap i endring i Hardanger, Sogn og Nordfjord – konsekvensar for opplevingsturismen på Vestlandet” (Sekse *et al.* 2003). Dette er et treårig samarbeidsprosjekt mellom Planteforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Institutt for geografi ved Universitetet i Bergen, finansiert av Norges forskningsråd (NFR). I prosjektet granskes hvordan økonomi, markedsføring og aktivitetstilbud i opplevelsesturismen på Vestlandet blir påvirket av endringer i kulturlandskapet i de tunge fruktregionene i Hardanger, Sogn og Nordfjord. Viktige delmål i prosjektet er kartlegging av kulturlandskapet som faktor i opplevelsesturismen; av endringer i det biologiske mangfoldet; årsakene til endringene slik som økonomiske rammevilkår for fruktdyrkeren; og kart- og modellutvikling for endringene som foregår. For å granske hvordan økonomi, markedsføring og aktivitetstilbud i turismen blir påvirket av endringer i kulturlandskapet, er det viktig å vite hvilke endringer som har funnet sted i kulturlandskapet. Dette er utgangspunktet for min masteroppgave, hvor jeg ønsker å kartlegge hvilke endringer som har foregått i kulturlandskapet i Hardanger. En kartlegging av endringer vil bidra til å nå det sistnevnte delmålet, og også til en viss grad det andre delmålet. Endringer i det romlige mønsteret i kulturlandskapet er tett knyttet til endringer i driftsform, og en diskusjon hvor driftsformer kobles til de påviste endringene, vil

derfor være av interesse. En slik tematisering vil også kunne gi indikasjoner om hvilke konsekvenser dagens og framtidens driftsformer vil få på framtidens kulturlandskap.

1.2 Problemstillinger

Målsettingen for masteroppgaven er å kartlegge og analysere hvordan kulturlandskapet i Hardanger, nærmere bestemt langs Sørfjorden, har endret seg de siste tiårene. Langs Sørfjorden er tre gårdsområder valgt som studieområder, og innenfor hvert studieområde er det ett modellområde. Modellområdet er et arealutsnitt som er utgangspunktet for analysen, hvor arealutsnittet fra ulike tidspunkt vil sammenlignes. Kulturlandskapet representeres ved landdekket, som vil si den observerbare utformingen av areal. Landdekket deles inn i ulike arealkategorier, og utviklingen i landdekket blir bestemt av stabilitet og endringer i den romlige fordelingen av disse arealkategoriene. Turistnæringen er bekymret for hvordan landskapet har endret seg det siste tiåret, men for å sette endringene det siste tiåret i perspektiv er det også viktig å undersøke hvordan landskapet har endret seg enda lenger tilbake i tid. Derfor ønsker jeg å kartlegge og sammenligne landdekkene fra tre forskjellige tidspunkt: i 2004; i 1980; og i 1960. Dette leder til følgende problemstillinger:

I. Hvilke utviklingstrender har funnet sted i kulturlandskapet langs Sørfjorden etter 1960?

- a. *Hvordan var de ulike arealkategoriene fordelt i modellområdene omkring 1960, hvordan var det omkring 1980, og hvordan var det i 2004?*
- b. *Hvilke arealkategorier var stabile og hvilke endret seg i periodene 1960-1980 og 1980-2004?*
 - *Hvilke arealkategorier har endret seg minst i hektar og prosent i løpet av periodene?*
 - *Hvilke arealkategorier har endret seg mest i hektar og prosent i løpet av periodene?*
 - *Hvordan har den romlige plasseringen til ulike arealkategorier endret seg i landdekkene i løpet av periodene?*
- c. *Hvilke trender er felles for utviklingene i de tre modellområdene, og hvilke trender skiller seg fra hverandre?*

II. Hvordan legger driftsform føringer for utviklingstrender i kulturlandskapet?

- a. *Hvilke driftsformer ligger bak de utviklingstrendene som har funnet sted i landdekkene langs Sør fjorden etter 1960?*
- b. *Hvilke indikasjoner gir utviklingstrendene og deres tilknytning til driftsform om utviklingen i kulturlandskapet langs Sør fjorden de neste 10-20 årene?*

Oppgaven er i hovedsak konsentrert rundt den første problemstillingen, noe som innebærer at oppgaven i størst grad er basert på kart og statistiske framstillinger av forskningsresultater. Den andre problemstillingen blir knyttet opp mot resultatene av den første problemstillingen i diskusjonskapitlet, og hovedfokuset er der på problemstilling 2a.

En rekonstruksjon av fortiden er sentral for forståelsen av nåtidige mønstre og prosesser i landskap (Jones 1988, Lundberg 2002, 2005). En kartlegging av tidligere landdekker vil kunne forklare landdekkers utforming i dag, samtidig som det vil kunne si noe om prosessene i landskapet og hvilket landskap dette i fremtiden kan lede mot. En detaljert studie av tidligere endring i landskapet vil derfor være til nytte også i forvaltning av dagens og morgendagens landskap.

1.3 Valg av feltområde

Hardanger har i flere århundrer vært, og er i dag, et av de viktigste fruktdistriktene i Norge. Regionen står i dag for omtrent 37 % av samlet omsetning av norske epler som blir solgt gjennom etablerte omsetningskanaler (Knutsen *et al.* 2001). Frukthagene og det majestetiske naturlandskapet skaper et karakteristisk landskapsbilde som er blitt kjent i nasjonal og internasjonal sammenheng. Landskapets mangfold av forskjellige landskapselementer som er funksjonelt og velstelt i lag med den mektige naturen i Hardanger, utgjør en bærebjelke i turistnæringen på Vestlandet. Denne viktige betydningen av landskapet gjør forskning på endringer i dette landskapet svært interessant. Tradisjonen med frukt dyrking går her helt tilbake til 1200-tallet, og har tradisjonelt blitt drevet i kombinasjon med husdyrhold. I løpet av 1900-tallet har det skjedd store endringer i driften, hvor hovedtrenden har gått mot mer ensidig frukt dyrking. Utviklingen har ført til store endringer i landskapets utforming. De siste tiårene har landskapet fortsatt med å endre seg, og konsekvensene av tidligere endringer i driftsform har blitt tydeligere. Et eksempel er den stadig voksende løvskogen som i dag kan leses som en konsekvens av nedgangen i husdyrholdet flere tiår tilbake. Det er tidligere gjort

flere studier i Hardanger (Selsjord & Låg 1953, Sømme 1954, 1960, Frimannslund 1960, Låg & Oland 1960, Utaaker 1960, Sekse 1981, Ahnstrøm 1992, Røystrand 1992), noe som setter oppgaven i en større kontekst, samtidig som de kan være til hjelp ved tolking av tidligere mønstre i landdekkene.

Hardanger består av kommunene Ullensvang, Eidfjord, Ulvik, Granvin, Kvam, Jondal og Odda. I Norge står Ullensvang alene for omtrent en tredjedel av all epleproduksjon, 80 % av all morellproduksjon og 60 % av all plommeproduksjon [Ullensvang herad 2005]¹. Disse forholdene peker ut heradet² som den viktigste fruktprodusenten i landet. I og med at Ullensvang er det tyngste fruktheradet i Hardanger, ble dette heradet et naturlig utgangspunkt for valg av feltområder. Det vil bli en nærmere beskrivelse av feltområdet i kapittel 2.

1.4 Oppgavens struktur

I kapittel 2 blir feltområdet og de tre studieområdene presentert. Først blir det lagt fram samfunnsmessige og naturgeografiske forhold som gjelder for hele heradet, hvor det videre blir en fokusering på hvert av de tre gårdsområdene som utgjør studieområdene.

Begrepene kulturlandskap, landdekke og arealkategori blir nærmere beskrevet i kapittel 3. Her vil jeg også gjøre rede for inndelingen av sistnevnte begrep. Videre i kapittel 4 blir metodene som oppgaven bygger på, begrunnet og skildret. Her vil også datakvaliteten til resultatene evalueres.

I kapittel 5 blir det empiriske materialet lagt fram, og det danner grunnlaget for svaret på første problemstilling. Framleggingen av dette materialet er inndelt i underkapitler som fokuserer på et modellområde og utviklingen i de to tidsperiodene der. Dette materialet blir presentert i form av kart og statistikk. Statistikken blir visualisert ved bruk av diagrammer og tabeller. Videre blir det foretatt en sammenligning av de ulike utviklingstrendene i modellområdene. Hvorvidt de påviste utviklingstrendene i modellutsnittene kan overføres til det resterende området av studieområdene, vil også bli diskutert.

¹ Nettoreferanser bli i oppgaven referert til ved bruk av klammeparenteser. Adressen til referansens nettside blir oppgitt i listen over nettreferanser.

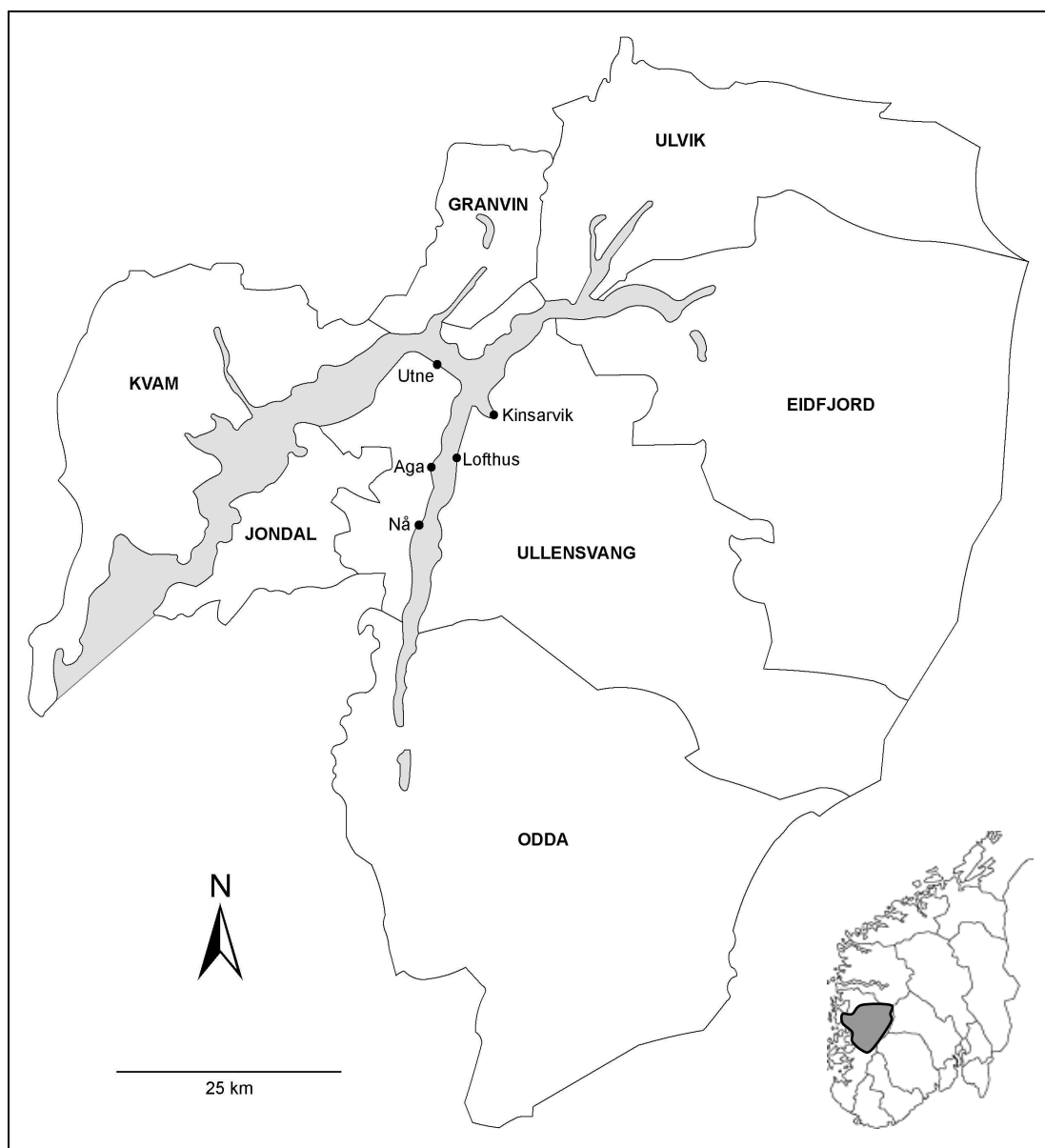
² Flere av Hardangerkommunene har beholdt kommunebetegnelsen *herad*, og Ullensvang er en av dem.

I diskusjonen i kapittel 6 blir de påviste utviklingstrendene knyttet opp mot samfunnsmessige forhold med hovedfokus på driftsform. Her dannes grunnlaget for å svare på den andre problemstillingen. Videre vil diskusjonen omhandle gjengroingens forløp i studieområdene, frukthagenes visuelle utforming i landskapet, og endrede rammebetingelser for fruktproduksjon. Til slutt vil framtiden til kulturlandskapet i Hardanger tematiseres. I kapittel 7 blir det foretatt en oppsummering.

2 FELTOMRÅDET

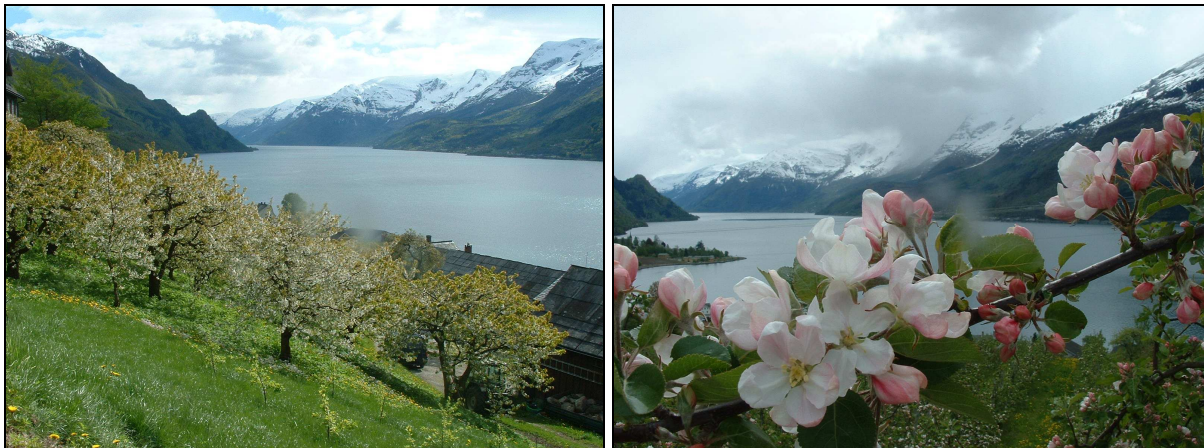
2.1 Ullensvang herad

Ullensvang ligger i indre Hardanger, i den østre delen av Hordaland fylke. Kart over Ullensvang og de resterende Hardangerkommunene vises i Figur 2.1. Heradet strekker seg på begge sider av Sørfjorden, med blant annet bygdene Utne, Aga og Nå på vestsiden, og Kinsarvik (administrativt senter) og Lofthus på østsiden, og med deler av Oksenhalvøya i nord.



Figur 2.1 Kart over Hardangerkommunene, hvor bygdesentre i Ullensvang herad er markert.

Heradet er nok mest kjent for sin spektakulære natur som inkluderer Hardangervidda, Nord-Europas største høyfjellsplatå; Folgefonna, Norges tredje største isbre; og bratt fjordlandskap, kombinert med et velstelt og karakteristisk fruktdyrkingslandskap.



Figur 2.2 Hardanger, her frukthager i blomstring på Lofthus med Sørfjorden og Folgefonna i bakgrunnen (2005). Foto: Torvestad.

2.1.1 Befolkning og sysselsetting

I 2004 hadde heradet totalt 3513 innbyggere, hvorav 1771 var menn og 1742 var kvinner. Folketallet har variert noe siden 1960, men det har ikke vært under 3500 og heller ikke over 4065 (SSB³ 1980, 1989) [SSB 2005d]. På 1970-tallet fikk folketallet en økning, og det lå lenge rundt 4000. Men etter 1992 har folketallet sunket jevnt, en trend som også er tydelig, men ikke så jevn, i fem⁴ av de andre kommunene i Hardanger [SSB 2005b, 2005c, 2005e, 2005f, 2005g]. Kjønnfordelingen i heradet skiller seg noe ut fra fordelingen på landsbasis. Det er færre kvinner mellom 20 og 49 år enn hva som er gjennomsnittet i det norske samfunn [SSB 2005d]. Denne trenden er ikke utypisk for ”bygde-Norge”, og indikerer at unge kvinner i større grad enn unge menn flytter fra heradet. Ullensvang skiller seg ut som en kommune der det er stor gjennomstrømning av innbyggere, og gruppen av kvinner⁵ som er på ”gjestevisitt” er stor (Fosso 2005).

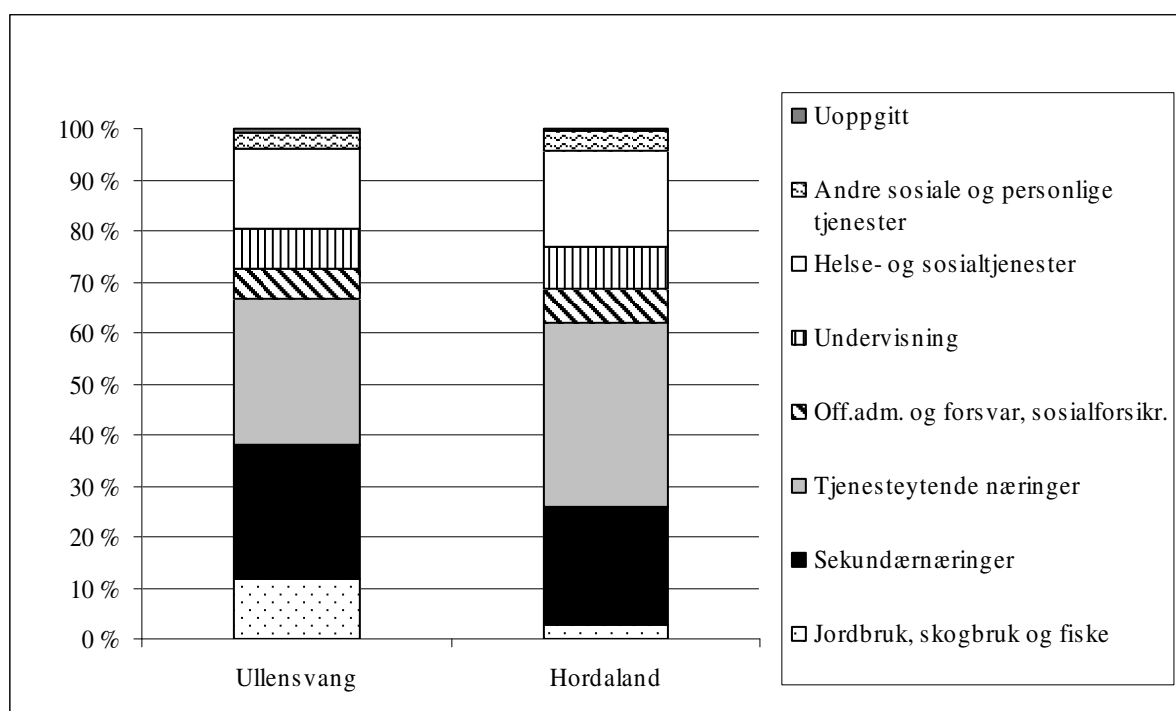
Totalt 1812 av innbyggerne i heradet var i lønnet arbeid i 2003, noe som tilsvarte 51,6 %. Figur 2.3 viser hvordan sysselsatt befolkning i heradet var fordelt etter næring sammenlignet med fordelingen i hele Hordaland fylke. Figuren viser at Ullensvang har en større andel av

³ Statistisk sentralbyrå. For enkelhets skyld blir forkortelsen SSB brukt gjennom hele oppgaven.

⁴ Eidfjord, Ulvik, Kvam, Jondal og Odda.

⁵ Undersøkelsen er basert på kvinner født 1957-1959.

befolkningen som er sysselsatt innen jordbruk, skogbruk og fiske enn hele Hordaland sett under ett. Men likevel utgjør disse næringene knapt over 10 % i Ullensvang, og er kanskje en lavere prosent enn forventet i henhold til at en tredjedel av epleproduksjonen i landet forekommer her. Det er rundt 290 gårdsbruk i drift, og på 240 av disse er det epleproduksjon (Opedal, pers. komm. oktober 2004), noe som tilsvarer hele 83 %. Her ligger forklaringen på hvordan en tredjedel av epleproduksjonen i Norge kan foregå her, og at det årlig blir produsert rundt 3100 tonn epler i heradet. Fruktproduksjonen i Hardanger som region har en årlig omsetning på rundt 70 millioner kroner (Vangdal, pers. komm. oktober 2005).



Figur 2.3 Sysselsetting i Ullensvang og i Hordaland i 2003 [SSB 2005h].

Ifølge figuren utgjør sekundærnæringene en noe større andel og de tjenesteytende næringene en noe mindre andel i Ullensvang enn i Hordaland. Turistnæring utgjør størstedelen av de tjenesteytende næringene. I dag har Ullensvang et variert overnattingstilbud med vel 1100 gjestesenger [Ullensvang herad 2005], og i 2004 ble det i Hardanger som region satt ny hotellrekord med over 375 000 gjestedøgn i løpet av de 11 første månedene. Hotellrekorden gav en losjioinsetningsrekord på 94 millioner kroner, som er 14 millioner mer enn året før [Bergens Tidende 2005]. Turistindustrien i Hardanger hadde i 2001 en omsetning i underkant av 340 millioner kroner etter at leverandørtjenester og skatter/avgifter var trukket fra

bruttoomsetning⁶ (Møller, pers. komm. desember 2005). Omsetningen understreker de tjenesteytende næringenes betydning i regionen. De resterende næringene er forholdsvis likt fordelt i Ullensvang som i Hordaland forøvrig.

Sett under ett skiller sysselsettingen innen jordbruk, skogbruk og fiske i Ullensvang seg mest fra fylket som helhet. De lange tradisjonene til fruktproduksjon og reiseliv har påvirket dagens betydning av disse næringene, men også naturforholdene som ligger til grunn er viktige.

2.1.2 Naturforhold

Hvordan bønder forvalter landskapet de råder over, påvirkes av naturforhold som klima, landformer, berggrunn og jorddekke. Først og fremst er det de bratte landformene som skiller gårdsbruk i fjordstrøkene, deriblant Ullensvang, fra gårdsbruk på Østlandet, noe som skaper ulikheter i arealbruken. I tillegg er det også et fuktigere og mildere klima her i forhold til Østlandet, og skaper andre forutsetninger for vekst.

Sørfjorden, som deler heradet i to, strekker seg fra sør mot nord med breen Folgefonna, som når opp i 1600 moh på vestsiden av fjorden, og Hardangervidda, som ligger 1200-1500 moh på østsiden av fjorden. Heradet dekker 1395 km² [SSB 2005d], hvor store deler av dette er høyfjell. Av arealet er 90 % over 600 moh og hele 84 % over 900 moh [SSB 2005h]. Fjellsidene stuper ned i fjorden, og de fleste gårdene som ligger langs denne, omfavnes av bratt landskap.

Jorddekket i bygdene i Ullensvang er kartlagt og studert av Selsjord og Låg (1953). Disse studiene viser at det er nær sammenheng mellom løsavsetninger og utbredelse og form på landoverflaten. De største avsetningene med typisk morenejord fins i de haugformede forsenkningene langs fjordsidene, og mye av den dyrkede jorden langs Sørfjorden er tilknyttet disse arealene. Områder med tykk morenejord utgjør kun en liten del av arealet i forhold til områder med grunn morenejord. Områder med grunn morenejord er lite produktive og kan i liten grad brukes til plantedyrking. Karakteristisk for denne jorda er at de stort sett ligger i forsenkninger i landskapet, og at de har en uregelmessig kupert overflate. Vilkårene for

⁶ I henhold til den store verdiskapningsanalysen foretatt av Reiselivsutvikling Nord ved Knut Sevaldsen i 2002 var den årlige omsetningen fra reiselivet i Hardanger i 2001 knappe 900 000 000 kroner. I tillegg kom leverandørtjenester på 360 000 000 kroner og skatter/avgifter på vel 200 000 000 kroner.

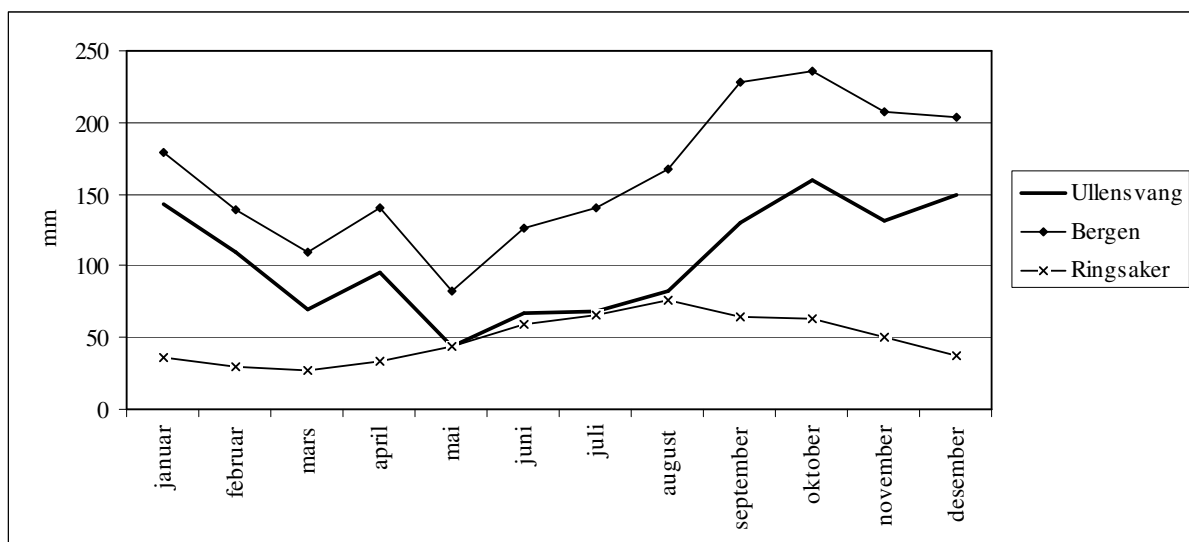
frukt dyrking kan likevel være gode på slike areal, så sant jorden ikke er for grunn. Fukthetsforholdene i jorda langs Sørfjorden er de fleste stedene godt egnet til frukt dyrking (Selsjord & Låg 1953). Jorddekket langs Sørfjorden blir likevel oppfattet som fattig sammenlignet med jorddekket i andre frukt dyrkingsområder i Norge (Låg & Oland 1960).

Klimaet i regionen har stor spennvidde og er sterkt medvirkende til å avgrense jordbruket geografisk. Temperatur er viktig for plantevekst fordi den kontrollerer hastigheten på mange biologiske prosesser (spiring, blomstring, fruktsetting osv), og om de forekommer i det hele tatt. Planteprosessers forekomst er påvirket av både nedre temperaturgrense og øvre temperaturgrense. I Ullensvang er klimaet mildt, i og med at middeltemperaturen om vinteren kan være under 0 °C over lengre perioder, men sjelden kaldere enn -5 °C, og at den om sommeren stort sett holder seg under 20 °C [VIPS⁷ 2005b]. Der er dermed minimumstemperatur som blir den avgjørende faktor, da det vanligvis er lave vintertemperaturer, og ikke høye sommertemperaturer, som setter grenser for økonomisk sikre produksjoner (Utaaker 1960). I forhold til mange andre frukt dyrkingsdistrikt, forekommer det i Hardanger sjelden frostskafer verken vinterstid eller i blomstringstiden (Låg & Oland 1960). Et vekstdøgn er et døgn hvor middeltemperaturen er over 5 °C, og i løpet av et år har heradet omtrent 199 slike [VIPS 2005b]. Innenfor hvert studieområde kan det være lokale variasjoner innen temperatur. Temperatur synker med økt høyde over havet, og da det er høydevariasjoner innenfor studieområdene, vil temperaturen variere deretter. I tillegg er temperatur langs elveløp kaldere enn omgivelsene. I studieområdene varierer denne temperaturen vanligvis opptil 3 °C fra omgivelsene og er sjelden mer enn 5 °C kaldere (Utaaker 1960).

Normalnedbøren (1961-90) i Ullensvang er 1350 mm [Meteorologisk institutt 2005c], noe som er over dobbelt så mye som i frukt dyrkingsområdene i Ringsaker, som er landets største jordbrukskommune [Ringsaker kommune 2005], hvor normalnedbøren er under 600 mm [Meteorologisk institutt 2005b]. Figur 2.4 viser hvordan nedbøren fordeler seg i løpet av året, samt normalnedbøren for Bergen og Ringsaker. Selv om forskjellen er stor mellom samlet normalnedbør i Ullensvang og Ringsaker, vises det i figuren at fra mai til og med august er nedbørsmengden ganske lik i de to kommunene. Nedbør har nær sammenheng med

⁷ VIPS (Varsling Innen PlanteSkadegjørere) er utviklet av Planteforsk, Landbrukets Forsøksringer og NORSØK (Norsk senter for økologisk landbruk). Klimadataene er hentet fra Planteforsks klimastasjonsnett består av 62 klimastasjoner fordelt på forskjellige plasser i Norge [VIPS 2005a].

vindforhold. Vinden bringer fuktig luft og regnskyer fra en plass til en annen. Når en vind med høyt fuktighetsinnhold møter fjellområder, får vi en orografisk intensivering i nedbøren på grunn av at lufta tvinges til å stige, og i lesiden av fjellene eksisterer det en motsatt effekt som kan kalles regnskygge (Utaaker 1960). Topografien i Hardanger gjør at orografisk nedbør varierer betydelig over korte avstander. Det er vestlige og sørvestlige vinder som bringer det meste av regnet til denne regionen. Mye av nedbøren som kommer med disse vindstrømmene, faller i vestsida av og over fjellbarrieren, Folgefonna, og Sørfjorden ligger dermed i en regnskygge. Regnskyggen har sin største effekt for områder som ligger med noe avstand fra lesiden av fjellbarrieren. Nedbøren blir mindre jo lenger nord i fjorden du kommer, og vestsiden av fjorden har mer regn enn østsiden. Regnskyggen er normalt tydeligst i "våte" måneder og forekommer sjeldnere i "tørre" måneder (Godske 1952), hvor den, som nevnt, varierer etter vindretningen.



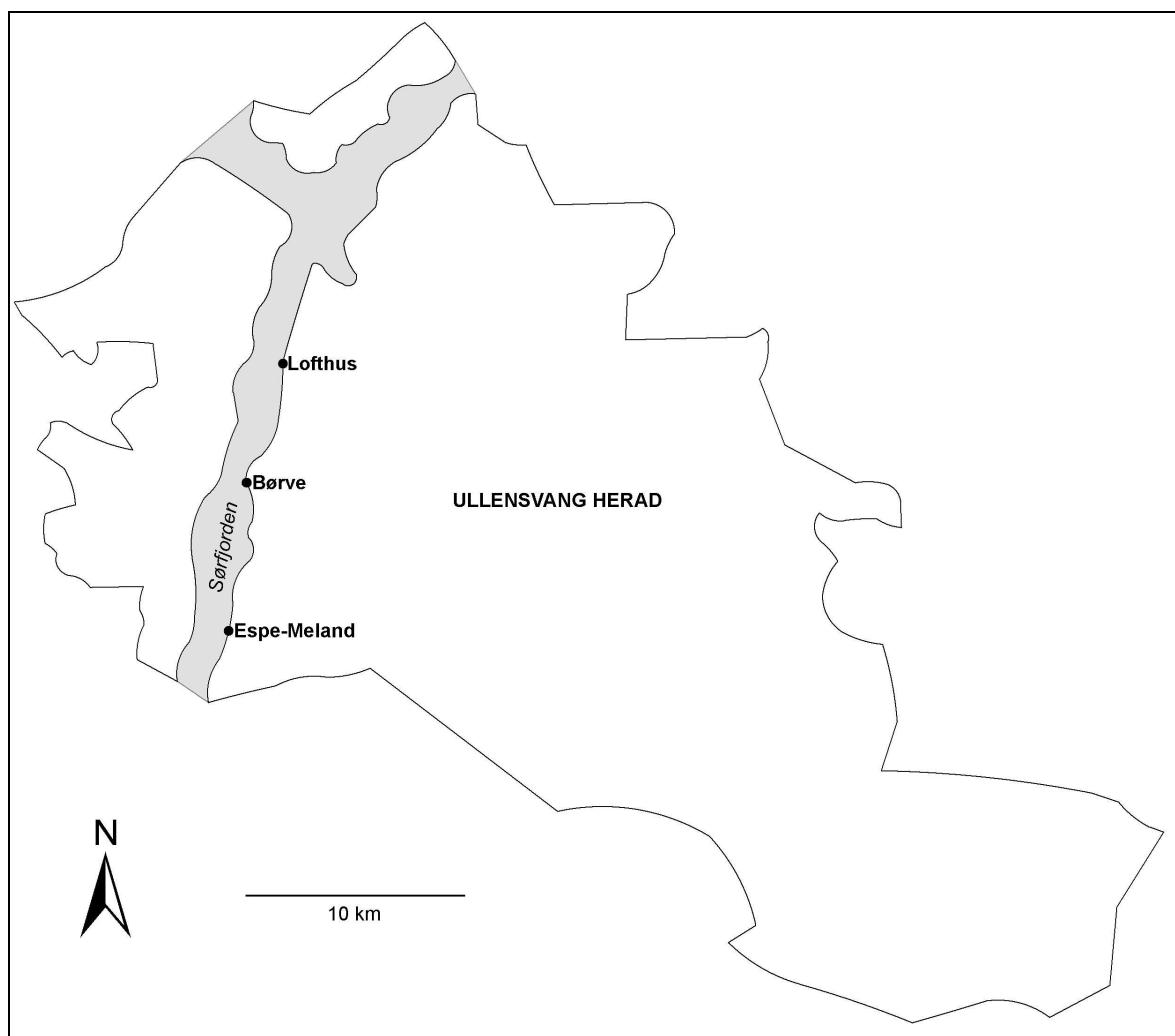
Figur 2.4 Normalnedbør for Ullensvang, Bergen og Ringsaker [kilde: Meteorologisk institutt 2005a, 2005b, 2005c].

Sola bringer både varme og lys til landskapet, og hvor lenge lyset varer, spiller en viktig rolle for planter vekst. De høye fjellene på hver side av Sørfjorden reduserer varigheten av direkte solskinn tydelig sammenlignet med regioner som har fri horisont. Intensiteten av direkte stråling fra sola som når jordas overflate er mye større midt på dagen enn om morgen og kveld, og tap av total innstråling er mye mindre enn tidsreduksjonen i varighet av direkte stråling fra sola (Utaaker 1960). De nordre delene i Sørfjorden har noe mer innstråling enn resten. Disse forholdene får lite konsekvenser for plantevekst om sommeren, men kan vår og

vinter føre til forskjeller i avlingers vekst og kvalitet (*ibid.*). Jeg kommer tilbake til naturforhold og deres påvirkning på utviklingen i kulturlandskapet langs Sørfjorden i kapittel 6.

2.2 Studieområder: tre gårdsområder

Bygdene langs Sørfjorden blir ofte omtalt som Norges største frukthage, både av nordmenn og turister, og det er ikke uten grunn. Her har frukt dyrking røtter tilbake til 1200-tallet (Bleie 1947), og området har hatt en ledende posisjon innen fruktproduksjon fram til i dag. Både på vestsiden og østsiden av fjorden ligger fruktgårdene på rekke og rad. De tre gårdsområdene som utgjør studieområdene i oppgaven ligger på østsiden av fjorden, og er markert på kartet i Figur 2.5.



Figur 2.5 Kart over Ullensvang herad, hvor studieområdene er markert.

Disse gårdsområdene har i dag i stor grad ulike driftsformer og har trolig derav gjennomgått forskjellige endringer, som igjen har skapt ulike landskap. Dagens driftsform med vekt på fruktdyrking har dermed vært utgangspunktet for valg av hvilke gårdsområder som utgjør studieområder. På Lofthus dominerer fruktdyrking gårdsdriften; på Espe-Meland kombineres fruktdyrking med husdyrhold; og på Børve utgjør fruktdyrking bare en liten del av gårdsdriften. På denne måten kan man anta at lignende endringsmønstre som har forekommet i studieområdene også har forekommet på andre gårdsområder i heradet som i dag har tilsvarende landskap.

2.2.1 Lofthus

Lofthus går for å være den største fruktbygda i Norge, og gjør en kartlegging av stabilitet og endring i landdekket her svært interessant. Lofthus er et område hvor fruktdyrking i dag dominerer gårdsdriften, og hvor det de siste tiårene knapt har vært husdyrhold. Rundt 800 av heradets innbyggerne, som utgjør over 22 %, bor her. Lofthus er et kulturelt sentrum i heradet, hvor det blant annet er butikker, kino, kafé, byggefelt, skoler, Planteforsk (forskningscenter), kirke, Hotel Ullensvang og andre overnattingssteder. En oversikt over gårder som inngår i dette studieområdet, vises i Tabell 2.1.

Tabell 2.1 Oversikt over bruk som inngår i studieområdet Lofthus (kilde: Opedal, pers. komm. oktober 2004, desember 2005).

Gårdsnummer	Gårdsnavn	Dekar	Antall bruk	Antall gårdsbruk ⁸
72	Eidnes	153,4	21	4
73	Lofthus	157,9	40	3
74	Opedal	747	221	14
75	Aarhus	54,5	23	1
76	Ullensvang prestegård	293,5	100	3
	<i>Totalt</i>	<i>1406,3</i>	<i>405</i>	<i>25</i>

Lofthus er det største gårdsområdet av studieområdene, og gårdene her dekker til sammen over 1400 dekar. På Lofthus består store deler av jorden av tykke moreneavsetninger, men det er også areal hvor morenedekket er grunt (Selsjord & Låg 1953). Terrenget her er flatere og mer lavereliggende enn de andre feltområdene, noe som har ført til at nesten alt areal nær

⁸ Gårdsbruk refererer her til gårdsbruk som mottok produksjonstilskudd i 2005. Gårdsbruk som eventuelt blir drevet av gårdbrukere tilknyttet andre gårdsbruk, framstår her som egne. Disse forholdene gjelder også for tilsvarende tabeller for Børve og Espe-Meland.

fjorden er i bruk. Likevel ligger noen av gårdene over 150 moh, og det meste av arealet har helning. Alle gårdene strekker seg fra fjorden og oppover i høyden. De delene av Århus og Ullensvang Prestegård som ligger nærmest fjorden, har lite helning, men her er det også lite jordbruksareal. Det er et par frukthager, men det meste av arealet består av bygninger og tilhørende areal som kirkegård, forskningsstasjon, fabrikk, gjestgiveri og byggefelt. I Figur 2.6 vises bilder fra frukthager på Lofthus.



Figur 2.6 Lofthus, her frukthager i blomstring i mai (2005) til venstre, gården Opedal i midten (2004), og høstingsklare frukthager i oktober (2004) til høyre. Foto: Torvestad.

2.2.2 Børve

På Børve utgjør frukt dyrking bare en liten del av gårdsdriften i dag. Børve deles inn i Nedre Børve og Øvre Børve, og en oversikt over disse gårdene vises i Tabell 2.2. Nedre Børve ligger lengst nord, og strekker seg fra fjorden opp til 200 moh. Tre av de største gårdene ligger på 100 meters høyde hvor det er noe flatere enn nærmere fjorden, og noen få gårdsbygninger ligger på rundt 150 moh. Øvre Børve ligger øst og sør for Nedre Børve og strekker seg fra den søre delen ved fjorden nordøstover til en høyde på rundt 240 moh.

Det er ulikheter i jorddekket på Nedre og Øvre Børve, hvor morenedekket stort sett er grunt på Nedre Børve og tykt på Øvre Børve (Selsjord & Låg 1953). På Nedre Børve er landskapet langs fjorden karakterisert av enkelte frukthager og løvskog, mens landskapet høyere oppe er åpnere med eng og beiteareal. På Øvre Børve er det en åpen, flat hylle hvor landskapet er karakterisert med enger, noen åkrer og minimalt med frukttrær. Deler av denne hyllen vises i Figur 2.7, og på dette området er det i dag husdyrhold som dominerer gårdsdriften.

Arealbruken på Nedre Børve og nesten hele Øvre Børve ble i 1989 kartlagt av Røynstrand (1992).

Tabell 2.2 Oversikt over bruk som inngår i studieområdet Børve (kilde: Opedal, pers. komm. oktober 2004, desember 2005).

Gårdsnummer	Gårdsnavn	Dekar	Antall bruk	Antall gårdsbruk
78	Nedre Børve	230,6	49	3
79	Øvre Børve	422,4	38	11
	<i>Totalt</i>	<i>653,0</i>	<i>87</i>	<i>14</i>



Figur 2.7 Børve 2004, her deler av Nedre Børve til venstre og deler av Øvre Børve til høyre. Foto: Torvestad.

2.2.3 Espe-Meland

Espe-Meland er et gårdsområde hvor frukt dyrking i dag kombineres med husdyrhold. En oversikt over hvilke gårder som inngår i dette studieområdet, vises i Tabell 2.3. Ytre-Meland og Indre-Meland ligger lengst nord, Brattespe noe lenger sør, og lengst sør ligger Espe. Området strekker seg bratt opp fra fjorden, og de øverste gårdsbygningene ligger på rundt 160 moh. Av de tre studieområdene er dette gårdsområdet med mest helning. Gården med brattest terreng er som navnet tilsier, Brattespe, mens Espe er den gården med slakest terreng. Selv om Sømme (1960) mente Espe-Meland var representativ for gårdsområdene langs Sør fjorden på midten av 1900-tallet, så han karakteristikk i dette området som skilte seg ut (Sømme 1960:45): *"The area probably offers a greater variety of slope angles and exposures than any other group of farms in Sør fjord."* I Figur 2.8 vises bilder av Espe-Meland.

Espeområdet er et typisk eksempel på dype moreneavsetninger, og gårdene ligger stort sett på slike avsetninger (Selsjord & Låg 1953). Espe-Meland dekker minst areal av de tre gårdsområdene, men arealet er bare i underkant av 100 dekar mindre enn Børve. Topografisk sett er Espe-Meland og Børve likest av de tre gårdsområdene både med sin arealstørrelse og sitt brattlende. Dette gårdsområdet ble studert og kartlagt av Sømme (1954, 1960), og av

Røyenstrand (1992), og disse studiene var til god hjelp ved kartlegging og analyse av stabilitet og endring i området.

Tabell 2.3 Oversikt over bruk som inngår i gårdsområdet Espe-Meland (kilde: Opedal, pers. komm. oktober 2004, desember 2005).

Gårdsnummer	Gårdsnavn	Dekar	Antall bruk	Antall gårdsbruk
87	Meland Yttre	117,1	18	3
88	Meland Indre	129,8	12	3
89	Brattespe	109,8	7	2
90	Espe (Nedre)	210,5	27	3
	<i>Totalt</i>	<i>567,2</i>	<i>64</i>	<i>11</i>



Figur 2.8 Espe-Meland 2004, til venstre Brattespe og Meland sett fra Espe og i midten Espe sett fra Brattespe. Til høyre vises en eldre frukthage på Espe under innhøsting. Foto: Torvestad.

3 BEGREPSAVKLARING

3.1 Kulturlandskap

Kulturlandskapsbegrepet ble først brukt av Ratzel (1895-6) på slutten av 1800-tallet og refererte til landskap skapt eller påvirket av menneskelig aktivitet. Siden den gang har begrepet blitt tolket og brukt i flere versjoner (Jones 1991), og nødvendiggjør en nærmere avklaring av begrepets innhold og betydning i denne oppgaven.

Kulturlandskap innbefatter landskap som er skapt eller påvirket av menneskelig aktivitet, og den menneskelige aktiviteten vil her bli konkretisert. Da feltområdene ligger i et utpreget jordbruksområde, vil areal være tydelig påvirket av de driftsformene som eksisterer i området. Med driftsform menes produksjonens sammensetning og intensitet på et bruk. Jordbruksdrift kan inndeles i intensiv drift og ekstensiv drift (Framstad 1998). *Intensiv jordbruksdrift* innebærer en driftsform som er avhengig av høy innsats per arealenhet, og gir vanligvis høy avkastning. *Ekstensiv jordbruksdrift* innebærer en driftsform som baseres på lav innsats per arealenhet, og at avkastningen derav er forholdsvis liten. Areal som er påvirket av ressursutnytting til matproduksjon definerer Framstad som jordbrukets kulturlandskap, eller forkortelsen jordbrukslandskap. Med denne betydningen utelates blant annet ekstensivt utmarksbeite og skogbruk, og innebærer at denne betydningen blir for avgrenset, i og med at disse driftsformene er representert i feltområdene. Nær utmark inngår i feltområdene, og betyr at *kulturlandskap* her refererer til jordbrukslandskap og nærmeste utmarksareal.

Kulturlandskapet blir påvirket av hvilke driftsformer som blir praktisert, hvor ulike driftsformer vil skape ulike arealmønstre. Da kulturlandskapet er vanskelig å "måle" i seg selv, kan dette mønsteret representeres gjennom landdekket, som igjen kan kartlegges og analyseres, og derav måles.

3.2 Landdekke

Landdekke stammer fra det engelske begrepet "land cover". Dette begrepet blir ofte brukt om miljø som ikke er dominert av menneskers påvirkning (Arnold 1997), men det har også blitt brukt om det som fysisk dekker et landområde (e.g. Lundberg 2002). En slik forståelse

inkluderer også menneskers påvirkning på landområdet og ligger til grunn for begrepets betydning her. I motsetning til arealbruk, som kan defineres som den faktiske og observerbare *bruken* av all grunn, innbefatter landdekkebegrepet den observerbare utformingen av all grunn. Mens arealbruk fokuserer på menneskeskapte elementer, åpner landdekke for både menneskeskapte og naturlige elementer i landskapet. For å avdekke romlige mønstre i landdekker, må de representeres ved ulike arealkategorier.

3.3 Arealkategorier

Da oppgaven er basert på kartografisk og statistisk framstilling av landdekker, er det nødvendig med en fylldig avklaring av hva som inngår i de ulike arealkategoriene i landdekkene for å forstå den deres betydning for landskapets utforming. Begrunnelse for valg av og innhold i kategoriene blir nærmere diskutert i kapittel 4.

3.3.1 Bygninger

Alle typer bygninger inngår i denne kategorien: bolighus; gårdsbygninger; hytter; og større bygninger som kirke, næringsbygninger og hotell. Bygningene må dekke et såpass stort areal at det kan avmerkes ut fra flybildenes målestokk 1:8 000. Eksempel på bygning vises i Figur 3.1.

3.3.2 Veier

Riksvei 13 slynger seg langs Sørfjorden gjennom hele Ullensvang. I tillegg er det mange kommunal-, privat- og traktorveier. De veiene som er markert i kartleggingen er så breie at det er mulig for en traktor å kjøre der. I Figur 3.2 vises et eksempel på denne kategorien. Enkelte traktorveier var svært tilgrodd av busker, og tydet på at verken traktor eller bil hadde kjørt der på mange år. Men i og med at disse arealene i utgangspunktet er veier, og er markert som veier på tidligere produserte kart, er de kategoriserte som veier her også. De fleste veiene i Ullensvang er enten grusbelagt eller asfaltert. Gårdstun som er grusbelagt eller asfaltert, inngår også i denne kategorien.

3.3.3 Åker

Åker er fulldyrket jord som er drenert, pløyd og tilsådd, og er et produksjonsområde for korn, grønnsaker, poteter og andre matvekster (Moen 1998). Da frukthager dekker så stort areal

som er tilfellet for studieområdene, er de representert ved egen kategori og ekskluderes dermed fra kategorien åker. I og med at åker stort sett består av tilsådde eller plantede kulturvekster, er åkeren artsfattig. Topografi og andre naturlige betingelser begrenser størrelsen på åkeren, som kan forklare hvorfor åkrene på Vestlandet gjennomgående har vært mindre enn andre steder i landet. I Ullensvang har gårdene hatt mange husdyr og stor tilgang til gjødsel, og man har dermed kunnet gjødsle og dyrke åkeren år etter år uten hviletid eller veksling mellom vekster. I det siste århundret har kunstgjødsel, moderne maskiner og ny teknikk gjort det mulig å intensivere åkerbruket stadig mer. Planering og fjerning av åkerholmer, steingjerder og grøfter har ført til større sammenhengende åkerarealer. Planteforedling, handel og jordbrukspolitik har skapt endringer i valg av kulturvekster.

Da selvbergingsjordbruk var dominerende, var åker en obligatorisk del av innmarken. I Ullensvang har åkerarealet siden 1960 blitt mindre og mindre, og i dag utgjør åker bare en liten del av arealet i heradet. De fleste åkerlappene som er der i dag, er enten potetåker eller jordbæråker. Den eneste åkeren som ble identifisert på Lofthus i forbindelse med feltarbeidet i 2004, vises i Figur 3.3. Åkerlappene dekker et så lite areal at det gir uttrykk for at de er tilegnet kun til eget forbruk.

3.3.4 Frukthager

Som nevnt (i kapittel 2.1.1) dekker fruktproduksjon i Ullensvang rundt 720 hektar, og på rundt 440 hektar av disse er det epleproduksjon. På det resterende arealet er det i hovedsak plommer, pærer og moreller (søtkirsebær). Ved kartleggingen av dagens landdekker ble moreller kategorisert som egen kategori, noe som vil bli forklart og beskrevet senere. I landdekkene fra de tidligere tidspunktene og i analysen er moreller inkludert i felleskategorien frukthager. Epleblomstringen starter tidlig i mai, og vil vanligvis være i full blomst fra rundt 17. mai og ut måneden. I Figur 3.4 vises et bilde av en moderne frukthage på Lofthus i blomstringstiden. Tidspunkt for når eplene modnes varierer fra sort til sort, men de fleste sortene modnes mellom slutten av august og utgangen av oktober. Ullensvang står for rundt en tredjedel av samlet plommeareal i landet. Plommetrær er mindre herdige enn epletrær, og avlingene kan variere mye fra år til år (Meland 1997). Plommesesongen strekker seg fra midten av august til tidlig i oktober, hvor hovedsortene modnes fra midten i august til slutten av september.

Frukttrær ble tidligere plantet med god avstand fra hverandre, gjerne 8-10 meter, og ble kanskje 8 meter høye. Siden 1970-tallet har det skjedd store endringer, og i dag er avstanden mellom trærne (i rader) ofte under én meter, og høyden når sjelden 3 meter. Trærne er nå formet som slank spindel, og ikke apaler som før. Tidligere var det vanlig å dyrke gras til fôr i frukthagen, men kombinasjonen av frukt og fôr var etter hvert ikke så god blant annet fordi det ble en kamp om nitrogenet. Det var også uheldig å kombinere fôr og plantevernmidler. På den annen side var det i hellende terreng helt avgjørende med gras for å holde på jorda. Stripekultur har blitt den vanligste kulturmåten i moderne frukthager, og det vil si at det er sådd gras mellom frukttreradene, mens en stripe på 1,0-1,5 meter under trærne er fri for vegetasjon. Brukes traktor ved slått og sprøyting, kan avstanden vanskelig være mindre enn 3,5-4,0 meter (Nes & Nes 1996).

Alle nyplantninger er kategoriserte som frukt i og med at det var vanskelig å se hvilke fruktslag disse var. Sannsynligheten for at enkelte av disse var morelltrær er stor. Er det mye frukttrær i hager, har jeg valgt å kartlegge disse arealene som frukt. En slik kategorisering er vektlagt mest ved kartlegging av hager nær riksveien, og mindre vektlagt ved kartlegging av byggefelt i og med at det sannsynligvis ikke vil ha betydning i samme grad for turistens oppfatning av landskapet.

Visuelt sett er frukttrærne en av de viktigste karakteristikkene og kjennetegnene for Ullensvang. I og med at områdene her utgjør Norges største frukthage er det få andre steder man kan oppleve blomstring og høsting sterkere enn her. Frukthagens visuelle utforming og tilhørende kulturhistorie er et viktig tyngdepunkt i turistnæringens framstilling av Hardanger. Selv om frukthagene består av trær, kan likevel landskapet karakteriseres som åpent i og med at dagens plantingssystem innbefatter smale og lave trær plantet med nøyaktig systematikk, og skaper rene linjer i landskapet. I vinterhalvåret vil frukttrestammene stå igjen, og stripegangene som er dominert av gras vil bli synligere. Dette skaper et åpent, brunlig og stripete landskap.

3.3.5 Morellfelt

Det fleste egenskapene til frukttrær som er nevnt ovenfor, gjelder også for morelltrær, men morelltrær skiller seg likevel noe ut fra de andre fruktslagene. Disse ulikhetene vil vise igjen i kulturlandskapet. Morelltrærne blomstrer vanligvis tidligere enn andre frukttrær, men det er

ikke denne egenskapen som skiller dem mest fra andre frukttrær visuelt sett. Fra morellene blir røde til de høstes, dekkes de med plastikk for å unngå trykkskader fra regn. Morellene er mest ømfintlige for trykkskader i modningstiden (Kvaale 1997). Tidspunktet for dekkingen varierer fra sort til sort, men vanligvis er det mellom 15. juli til 15. august. Plastikken er blank, men likevel fører den til tydelige visuelle endringer i landskapet i denne perioden. Når plastikken ikke er i bruk, oppbevares den inne, mens stativet, som oftest er i tre, står igjen i fruktfeltet. Stativene gjør det enkelt å skille ut et morelltrefelt fra et annet frukttrefelt. Figur 3.5 viser et eksempel på et slikt morellfelt. På nye frukttrefelt var det vanskelig å se om det var morelltrefelt dersom stativene ikke var satt opp enda.

3.3.6 Eng

I den agriskulturelle terminologien betyr eng opprinnelig slåttemark, som vil si vinterfôrproduserende arealer som blir slått minst hvert tredje år (Kielland-Lund *et al.* 1999), men vanligvis hvert år. I denne kategorien inngår også hageareal dominert av gras- og blomstervekster. På kartene vil da engarealer som ligger rett ved hus da mest sannsynlig være hager, mens engarealer som ikke er tilknyttet hus i så nær avstand, vil være slåttemark. I Ullensvang blir mye av engarealet også brukt til beite før og etter slått. Disse arealene inngår i kategorien eng og ikke beite. Et eksempel på slikt areal vises i Figur 3.6.

Typiske engplanter er lyskrevende og ofte konkurransesvake. De er avhengige av at driften er passe sterk og regelmessig for å hindre at mer konkurransesterke arter blir dominerende. Vår- og høstbeiting påvirker artssammensetningen og artsmangfoldet i slåttemarka. Slåttemarker som blir vårbeitet kan få tydelige innskudd av beitemarkarter. Hull etter beitetrakk skaper gode spirebetingelser og er spesielt viktig for fåårige arter (*ibid.*). Ved høstbeiting utnyttes tilveksten etter slåtten. Uten beiting vil det bli et voksende strølag og nitrogenanrikning i overflaten. Beiting kontrollerer også veksten av enkelte arter som ellers kan bli dominerende på andre arters bekostning.

Visuelt sett skaper engareal først og fremst et åpent landskap. I og med at arealet er bakkenært og har minimalt med høytvoksende vegetasjon, vil det gi en ”god utsikt” hvor man kan se det meste av bakkekonturen. Fargemessig vil eng i sommerhalvåret stort sett være grønn, noe avhengig av hvilke engplanter som eksisterer der. Blomsterrikt engareal vil ha flere farger, og

vil nok for mange uttrykke et harmonisk preg. I vinterhalvåret vil engareal være mer fargeløst og skape et brunlig uttrykk.

3.3.7 Grasbeite

Grasbeite er areal som brukes til beiting, men som ikke blir slått. Slike areal er grasdominert og kan være helt åpne, buskrike eller tresatte. Beitemark brukes ofte som et samlebegrep, og inkluderer naturbeite, kulturbeite og overflatedyrket beitemark. Naturbeite er udyrket beitemark som ikke blir slått, pløyd eller tilsådd, og som er ugjødslet eller lite gjødslet. Kulturbeite er derimot middels til sterkt gjødslet, og er dyrket og tilsådd og blir beitet, men ikke slått. Overflatedyrket beite er ryddet for store steiner, men er ikke pløyd og drenert (Kielland-Lund & Norderhaug 1999).

Beitevegetasjon varierer med økologiske betingelser, drift og driftsintensitet. Ulike husdyr beiter forskjellig og setter derfor forskjellige preg på vegetasjonen. I Ullensvang består husdyrholdet stort sett av sau, men også i minkende grad storfe og hest. Et eksempel på hestebeite vises i Figur 3.7. Sauer har en smal, bevegelig og kløyvd overleppe og beiter selektivt. Er det lavt beitebelegg, kan sauer beite selektivt og høyt gras unngås, og beitemarken ser dermed ut til å være lite beitet. Storfe tar store munnfuller ved hjelp av tunga, og drar opp plantene med røttene når de beiter. De er mindre selektive enn sau. Storfe er tunge og kan lage hull i grasdekket som gjør at flere planter kan etablere seg og artsrikdommen øker (*ibid.*). For å bevare en urterik vegetasjon er storfebeiting ofte det beste og mest skånsomme. I motsetning til de andre dyrene biter hesten av graset og kan derfor beite hardt gras som de andre ikke klarer å rive av. Hester gager jevnlig på barken til busker og trær og kan dermed gjøre skade, og er beitepresset sterkt, kan beitet bli snauspist. Siden 1960 har det skjedd endringer i sammensetningen av husdyrbesetningene og i fordelingen av disse geografisk, og har sammen med mer effektiv produksjon av høy og annet fôr skapt store endringer i kulturlandskapet (Staaland *et al.* 1998), noe som også gjelder for Ullensvang.

Visuelt sett skaper også grasbeite et åpent landskap, men i mer varierende grad enn engareal i og med at grasbeiteareal som nevnt kan være helt åpent, buskrikt eller tresatt. Fargemessig vil grasbeite i sommerhalvåret også stort sett være grønt, men ofte noe blassere og gulere enn eng. I vinterhalvåret vil beiteareal som engareal være mer fargeløst og skape et brunlig uttrykk.

3.3.8 Brakk

Brakklegging betyr at jordbruksjord blir tatt ut av produksjon (Rønningen 1998), og dette skjer ofte der det ikke er lønnsomt å drive jorda. Her brukes brakk om områder som ikke er i produksjon i dag, men ser ut til å inntil nylig å ha vært i bruk og/eller at de ser ut til at de snart skal settes i produksjon. I Figur 3.8 vises et eksempel på et brakkareal som er under omstilling, og uttrykker bruk i nær framtid. Areal som inngår i denne kategorien ser ut til å ha ligget så kort tid i brakk at det ikke er gjengroing. Det er to muligheter for fortsettelsen til denne kategorien - enten at området blir tatt i produksjon eller at området gror igjen.

3.3.9 Gjengroing

Denne kategorien refererer til landskap som domineres av kratt og busker, og er et yngre gjengroingslandskap enn løvskog. Dette landskapet består foreløpig ikke av så mange trær, hvor høyde, tetthet, stammediameter og kronedekning er mindre enn hos skogsvegetasjon. Et eksempel på gjengroing vises i Figur 3.9. Det er stor sannsynlighet for at dette landskapet etter kort tid blir til løvskog dersom forvaltningen av landskapet ikke endres.

3.3.10 Løvskog

De siste 20-30 åra har løvskogen ekspandert noe enormt langs Sørfjorden. Vekstvilkårene her er mye bedre enn blant annet Østlandet grunnet det milde klimaet og større nedbørsmengder. Skogsvegetasjonen på østsiden av Sørfjorden har tidligere blitt kartlagt av Sekse (1981). Yngre løvskog består av gråor, ask, selje, osp og bjørk, samt bringebær (busk). Eldre løvskog inkluderer også andre sorter som hegg og svartor. Løvskog blir i mange sammenhenger omtalt som gjengroingslandskap, som indikerer en antitese til det åpne landskapet. Selv om enkelte løvskogareal oppfattes som verneverdige og sårbare (Aarrestad *et al.* 2001), betraktes løvskog ofte i kulturlandskapssammenheng som et negativt element i landskapet, blant annet fordi det indikerer at det tidligere eksisterende kulturlandskapet ikke er blitt tatt vare på og dermed har grodd igjen. Ofte går kulturhistorisk og biologisk mangfold tapt, og arter, vegetasjonstyper og hele økosystemer forsvinner (Framstad & Moen 1998). Areal som tidligere var åpne, er nå tilgrodd. Slike areal vises spesielt tydelig langs riksvei 13 langs fjorden, hvor det mange steder er umulig å se fjorden fordi trærne på nedsiden av veien har grodd så høyt og tett. I Figur 3.10 vises eksempel på slikt areal.

3.3.11 Barskog

Den barskogen som forekommer, er nesten utelukkende gran, og det meste av denne er plantet. Det siste århundret har det vært omfattende skogreising i Norge, og på Vestlandet er gran skogreisingstreslaget framfor alle (Børset 1985). I Figur 3.11 vises et eksempel på slike plantefelt på Lofthus. Nålene hos gran er spisse og vanligvis skinnende grønne, sjeldnere blålige (Austin & Moen 1986). Blomstene anlegges året før blomstring, og i Sør-Norge blomstrer grana som regel i slutten av mai (Børset 1985). Under blomstringen er konglene opprette og røde, senere hengende (Austin & Moen 1986). Konglene modnes samme høst og er vanligvis 7-10 cm lange. Gran som står fritt, kan bære kongler fra 20 års alder, mens trær i en større bestand setter som regel ikke frø før de er 40-50 år (Børset 1985). De første årene vokser gran forholdsvis langsomt, men når den kommer opp i knehøyde begynner det sterk vekst på toppskuddene. Under gode vekstvilkår blir gran vanligvis 30-35 meter høye (*ibid.*). Trær som står i bestand og dermed danner en skog, skiller seg ut fra trær som får vokse fritt. Blant annet blir får slike trær en slankere stamme og mindre kroner (Børset 1985). I skogbruket blir granen vanligvis felt etter 60-100 år (Austin & Moen 1986).

3.3.12 Impediment

Impediment refererer vanligvis til fjell i dagen og bratt terreng som ikke er dyrkbart eller utnyttbart. Kategorien inkluderer også annet stein/fjellmateriale som løse steiner, som oftest er større løsrevne fjellblokker, grustak og strand. Et bilde av en slik steinstrand vises i Figur 3.12.

3.3.13 Fjord, elv

Som tidligere beskrevet ligger alle studieområdene langs Sørfjorden. Et bilde av Sørfjorden vises i Figur 3.13. I alle de tre modellområdene var det også mindre elver, men disse utgjorde bare en liten del av arealet. Da denne kategorien utmerker seg som stabil, og dermed ikke har hatt påvirkning på endringer i kulturlandskapets utforming, er den ekskludert fra analysen av endring.



Figur 3.1 Bygninger, her på Øvre Børve, 2004. Foto: Torvestad.



Figur 3.2 Veier, her veien opp til Øvre Børve, 2004. Foto: Torvestad.



Figur 3.3 Åker, her en som kanskje er lagt i brakk? Lofthus 2005. Foto: Torvestad.



Figur 3.4 Frukthager, her moderne frukthager i blomstring. Lofthus 2005. Foto: Torvestad.



Figur 3.5 Morellfelt, som er lett gjenkjennelege pga de karakteristiske stativene. Lofthus 2004. Foto: Torvestad.



Figur 3.6 Eng, som også blir brukt til beite. Øvre Børve 2004. Foto: Torvestad.



Figur 3.7 Grasbeite, her hestebeite på Øvre Børve 2004. Foto: Torvestad.



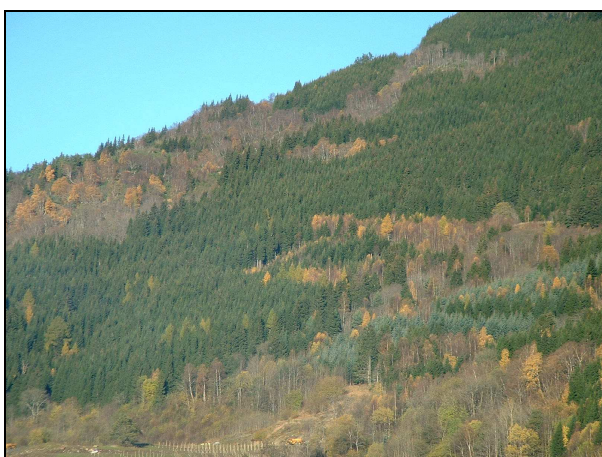
Figur 3.8 Brakk, her areal under omstilling. Lofthus 2004. Foto: Torvestad.



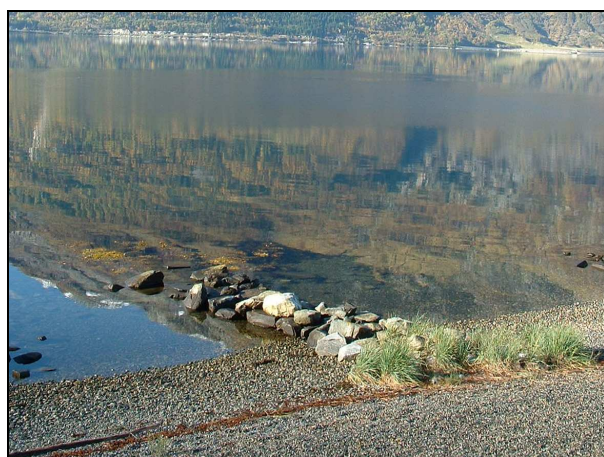
Figur 3.9 Gjengroing. Børve 2004. Foto: Torvestad.



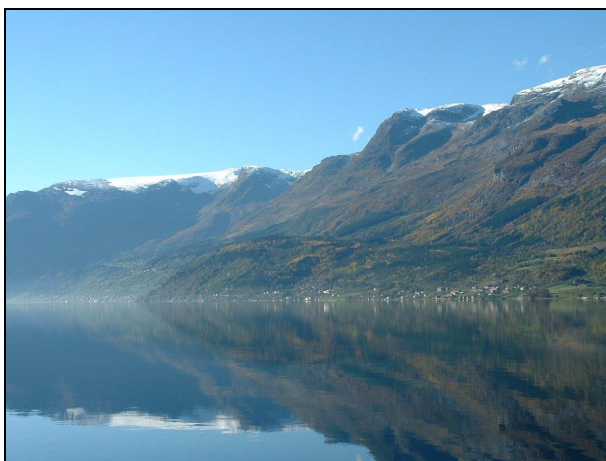
Figur 3.10 Løvsog, her ved riksvei 13, hvor den stenger for utsikt mot fjorden. Espe 2004. Foto: Torvestad.



Figur 3.11 Barskog, her stort sett plantet gran. Lofthus 2004. Foto: Torvestad.



Figur 3.12 Impediment, her steinstrand. Lofthus 2004. Foto: Torvestad.



Figur 3.13 Fjord, her Sjøfjorden sett fra Lofthus, 2004. Foto: Torvestad.

4 METODE

4.1 Om metode

Metode er en systematisk måte å undersøke virkeligheten på. Den er ikke et mål i seg selv, men et hjelpemiddel til å komme fram til ny kunnskap (Halvorsen 1989). På grunn av vitenskapens mangfoldige natur er det ikke mulig å finne én felles metode for all vitenskap (Schumm 1991). Innen samfunnsforskning er det i hovedsak to metodetradisjoner: kvantitativ studier og kvalitativ forskning. Begrepene kvalitativ og kvantitativ refererer først og fremst til egenskaper ved dataene som samles inn og bearbeides (Solerød & Gundersen 1996, Grønmo 2004). Kvantitative data kan grovt sett karakteriseres som data som uttrykkes i form av tall eller andre mengdeterner, mens data som ikke uttrykkes slik, kan karakteriseres som kvalitative (Grønmo 2004). Metodene kan derav betraktes som kvantitative eller kvalitative etter hvorvidt de omfatter innsamling og analyse av kvantitative eller kvalitative data (*ibid.*). Ingen av disse metodene er mer ”vitenskapelig” enn den andre (Solerød & Gundersen 1996, Grønmo 2004), og de konkurrerer heller ikke med hverandre, men bidrar derimot med hvert sitt kunnskapsaspekt (Fossåskaret 1997, Grønmo 2004).

4.2 Valg av metode

Fremgangsmåtene en forsker velger for å komme fram til ny kunnskap, kan plasseres et eller annet sted på en tenkt skala fra kvantitativ til kvalitativ tilnærming (Solerød & Gundersen 1996, Grønmo 2004). Med de methodedisposisjoner forskeren gjør, orienterer han seg i kvantitativ eller kvalitativ *retning* (Fossåskaret 1997). En forskers valg av metode er av strategisk karakter (Solerød & Gundersen 1996, Grønmo 2004), og det er problemstillingen til et undersøkelsesprosjekt som avgjør hvilken datatype som er mest fruktbar (Grønmo 2004). Hvordan mønsteret i landdekker er, og hvordan dette endrer seg, er målbare størrelser - og er dermed egnet til kvantifisering. Der hvor det er mulig å benytte kvantitativ metode, bør det gjøres (Kjeldstadli 1997). Kvantitativ metode kan gi svar på spørsmålene om hvor mye og hvor stort, og kan dermed gi data om konkrete størrelsesomfang og mønstre. Ved bruk av denne type metode i oppgaven muliggjøres sammenligninger, både av mønstre i landdekker på forskjellige tidspunkt, og av landdekker på forskjellige områder. Slike data kan organiseres og deretter analyseres ved hjelp av statistiske teknikker og elektronisk databehandling

(Grønmo 2004). Oppgaven er basert på komparative studier, hvor både tidsperspektivet og romperspektivet står sentralt. Tidsperspektivet omhandler stabilitet og forandring i løpet av en periode, som i denne studien er periodene ca 1960-ca 1980 og ca 1980-2004, og romperspektivet omhandler likheter og forskjeller mellom ulike steder (*ibid.*), som i denne studien er tre gårdsområder (jf. kapittel 2.2). Valg av enheter (steder) følger vanligvis én av to strategier, hvor den ene strategien går ut på å sammenligne enheter som er mest mulig like, og den andre å sammenligne enheter som er mest mulig ulike (Grønmo 2004). Enhetene som inngår i studien (jf. kapittel 2.2), er valgt med utgangspunkt i den andre strategien, hvor dagens driftsform var den avgjørende faktoren. Forholdene ellers kan i stor grad betraktes som like. Studier av enheter som er mest mulig like med tanke på andre forhold enn det som skal forklares, kan forklare ulikhetene mellom enhetene (Grønmo 2004). Komparative studier kan bidra med å utvikle generell kunnskap i samfunnsvitenskapen, hvor de blant annet kan avklare hvorvidt fenomen er generelle eller kontekstspesifikke (*ibid.*).

Ved å studere landdekker over tid settes landskapet i et økologisk-geografisk retrospektivt perspektiv. For arbeid med slike perspektiv foreslår Skånes (1997) kvantitative metoder, da i hovedsak flybildetolkning, som metodisk plattform. Intervju i felt gir grunnlag for en mer kvalitativ forståelse av mønsteret i landdekker - og kan gi utfyllende informasjon. Det fins flere strategier for å kombinere kvantitative og kvalitative data (Grønmo 2004), hvor to av dem er basert på at den ene datatypen blir brukt som forberedelse eller som oppfølging av studier som er basert på den andre datatypen. Disse strategiene ble brukt i oppgaven, da det ble foretatt kvalitative undersøkelser som oppfølging av kvantitative, og det i mindre grad ble foretatt kvalitative undersøkelser som forberedelse til kvantitative.

Med denne bakgrunnen er hovedmetoden i masteroppgaven en kvantitativt orientert kartlegging av landdekker, hvor også analysen er kvantitativt framstilt i form av kart, tabeller og diagram. Metoder som er brukt for å foreta kartleggingen er flybildetolkning, feltarbeid og GIS. Under kartlegging ble intervju brukt for å utdype forståelsen av observasjoner i modellområdene.

4.3 Datainnsamling

Data er informasjonen som blir samlet inn ved hjelp av metodene man bruker (Halvorsen 1989), noe som innebærer at informasjon er bearbeidet, systematisert og registrert på en

bestemt måte og med sikte på bestemte analyser (Grønmo 2004). Man skiller gjerne mellom primærdata og sekundærdata, hvor *primærdata* vanligvis refererer til egne data eller data som er hentet fra organisasjonen eller institusjonen som opprinnelig skaffet informasjonen. Eksempler på primærdata er data hentet fra SSB og Meteorologisk institutt. *Sekundærdata* refererer vanligvis til data som er hentet fra en kilde som ikke er hentet fra kilden som opprinnelig skaffet informasjonen (Burt & Barber 1996). I og med at sekundærdata har et mellomledd - og dermed kan inneholde data som er feiltolket eller urepresentative i forhold til primærdata - bør primærdata velges framfor sekundærdata der det er mulig.

4.4 Fotogrammetri

Fjernmåling (*remote sensing*) er bilder som er tatt fra en posisjon over jordens overflate, eller uten nær kontakt med det objektet som er av interesse (Curran 1989) - flybilder var de første bildene av denne typen (Heywood *et al.* 2002). Flybildetolkning er i vid forstand å fremskaffe informasjon ved hjelp av bilder, å fastlegge hva som befinner seg i terrenget (Andersen 1985a). Flybildetolkning er hentet fra fotogrammetrien, som Andersen definerer som den måleteknikken som benyttes når en ved hjelp av fotografiske bilder bestemmer geometriske egenskaper som form, størrelse og beliggenhet av de fotograferte gjenstander. Det største anvendelsesområdet til fotogrammetrien er til kartleggings- og oppmålingsformål.

De fleste flybilder er vertikalbilder, som vil si at de er fotografier av jordoverflaten tatt fra fly i kjent høyde og slik at kameraaksen står i loddlinjen (Bennett 1990). I motsetning til kart, som bare er en *modell* av jordas overflate og bare inneholder et utvalg av data, er et flybilde et *snapshot* (øyeblikksbilde) av jorda på et bestemt tidspunkt (Heywood *et al.* 2002). Derfor inneholder bildet mye data, og bildet må tolkes for at informasjonen det gir, kan kunne brukes. Et flybilde kan gi informasjon om arealbruk, plantedekke, bygninger, veier og andre landskapstrekk. Derfor vil tolking av flybilder være et godt hjelpemiddel ved kartlegging av landdekker. Fordelen med flybildetolkning er at man av flybildene kan skaffe seg overblikk over og informasjon om store arealer uten å bruke tid på å befare hele terrenget. Ved overvåking av endring i landskapet er flybildetolkning spesielt nyttig (*ibid.*). Det er viktig å huske på at kulturlandskap er i konstant endring, og flybilder er øyeblikksbilder i denne konstante endringsprosessen. Flybildene inneholder ikke data om den konstante endringen, men om landdekker på de tidspunktene bildene er tatt. En analyse av endringer mellom tidspunktene vil likevel si noe om prosessen som har foregått i tidsrommet.

Curran (1989) mener flybilder gir betydningsfull verdi som datakilde for GIS blant annet på grunn av flybilders gode tilgjengelighet; gode oversikter over områder; muligheter for frysing av tid; høye spektrale og romlige oppløsning; og 3D-perspektiv. Både nasjonalt og internasjonalt har flybildetolkning lenge vært en viktig metode for studier av arealbruk. I Norge har kartlegging av arealbruk ved hjelp av flybilder for eksempel blitt gjort av Sømme (1960), som kartla arealbruk i Hardanger i 1960, Hvidsten (1970, 1978), som kartla jordbruksarealet i Ski kommune 1939-1967 og endringer i agrarlandskapet på Østlandet fra 1800 til 1978, og Tschudi (1972), som kartla arealbruken i Lyngdal.

Hvor mye man kan lese ut fra et flybilde, avhenger av blant annet flybildets målestokk. Desto større målestokken er, desto flere detaljer kan gjenkjennes på bildet. Det fins flybilder fra Sørfjorden som er tatt med noen års mellomrom tilbake til 1937, med varierende målestokk. Målet for min oppgave er å studere hvordan kulturlandskapet har endret seg fra 1960 til i dag, hvor det også er interesse for utviklingen de siste 20 årene. Derfor blir det foretatt en sammenligning av flybilder fra 1960-årene med flybilder fra 1980-årene, og flybildene fra 1980-årene med flybilder fra i dag. Fra hvilke år flybilder med god nok målestokk var tatt, varierer mellom gårdsområdene. Det er blitt vektlagt god målestokk framfor at flybildene av de forskjellige gårdsområdene skulle være fra nøyaktig samme år. Flybildene som er brukt som kartgrunnlag i oppgaven vises i Tabell 4.1.

Flybildet av Espe-Meland fra 1956 har en god målestokk, men dekker ikke hele gårdsområdet. Det fins flybilder av hele området fra 1960, men det ble i dette tilfellet prioritert kvalitet i form av god målestokk. Av Lofthus er det et bilde med god nok målestokk fra 1959. Fra 1982 fins det gode flybilder av Espe-Meland og Børve. Flybildene av Espe fra 1982 er ikke brukt som kartgrunnlag på grunn av noe mangelfull arealdekning. Disse blir i stedet brukt som supplement under tolkningen av flybildene av Espe-Meland fra 1983. I og med at det ikke fins flybilder fra Lofthus fra 1980-tallet, er et flybilde fra 1974 brukt. De nyeste flybildene som er tilgjengelige er fra 1997, og disse var utgangspunktet for kartleggingen av dagens landdekke. For å kartlegge dette ble mønsteret i landdekket på flybildene fra 1997 korrigert ved hjelp av feltarbeid. Målestokkene til flybildene som har blitt brukt som kartgrunnlag, varierer altså mellom 1:6 000 og 1:25 000. Målestokkene opp til 1:16 000 er veldig gode målestokker, og disse flybildene viser mange detaljer i landdekkene og utgjør et godt grunnlag for kvaliteten til kartleggingen og analysen. Flybilder av Børve fra 1960-tallet fins bare med målestokken 1:25 000 (fra 1960), som er i minste laget. Da en

kartlegging av landdekket på Børve på 1960-tallet ble oppfattet som nødvendig for å få en tilstrekkelig god analyse, har det blitt basert kartlegging på disse flybildene til tross for målestokken. Selv om enkelte detaljer har uteblitt fra kartleggingen, har hovedtrekkene i landdekket vært så tydelige at kartleggingen ikke har blitt oppfattet som problematisk. Selv om flybildene har forskjellig målestokk, har de omtrent samme pikselstørrelse digitalt. For å få samme pikselstørrelse ble bildene skannet med forskjellig oppløsning, noe som er konkretisert i Tabell 4.1.

Tabell 4.1 Flybilder som er brukt som kartgrunnlag i oppgaven.

Flybilde		Datatype	Tidspunkt	Målestokk	Farger	Oppløsning (dpi)	Oppløsning (m/ piksel)
Espe-Meland		analogt	30.5.1956	1:12 000	svart/hvitt	700	0,49
<i>Serie</i>	<i>Nummer</i>						
758	B5, B6						
Lofthus		analogt	1959	1:15 000	svart/hvitt	750	0,57
<i>Serie</i>	<i>Nummer</i>						
1062	B1, B2						
Børve		analogt	1960	1:25 000	svart/hvitt	1200	0,53
<i>Serie</i>	<i>Nummer</i>						
2168	C15,C16, C17						
Lofthus		analogt	1974	1:15 000	svart/hvitt	750	0,57
<i>Serie</i>	<i>Nummer</i>						
74-113	A25, A26, A27						
Espe		analogt	7.5.1982	1:6 000	svart/hvitt	500	0,31
<i>Serie</i>	<i>Nummer</i>						
7204	06, 07						
Børve		analogt	7.5.1982	1:6 000	svart/hvitt	500	0,31
<i>Serie</i>	<i>Nummer</i>						
7204	01, 02						
Espe-Meland		analogt	7.6.1983	1:16 000	svart/hvitt	800	0,57
<i>Serie</i>	<i>Nummer</i>						
7819	11, 12						
Lofthus		analogt	4.5.1997	1:8 000	farger	600	0,36
<i>Serie</i>	<i>Nummer</i>						
97051	E1, E2, D9, D10						
Børve		analogt	4.5.1997	1:8 000	farger	600	0,36
<i>Serie</i>	<i>Nummer</i>						
97051	B24, B25, B26						
Espe-Meland		analogt	4.5.1997	1:8 000	farger	600	0,36
<i>Serie</i>	<i>Nummer</i>						
97051	B14, B15, B16						

4.4.1 Kategorisering

Virkeligheten er kompleks, og for å kunne si noe om den i GIS, må den forenkles. Kartfremstillinger har ofte klare grenser mellom forskjellige kategorier, men slik fremtrer det ikke alltid i virkeligheten. Under tolkingen av bildene var det nødvendig å operere med arealkategorier som var tydelig definerte før de ble brukt i tolkingen. I og med at kartleggingen ble gjort på grunnlag av flybilder, var det naturlig at grensene ble satt etter der de kunne sees ifra et flyperspektiv. For å kunne sammenligne landdekker fra de forskjellige årene, var det viktig å operere med de samme kategoriene under tolkingen av alle bildene. Valg av arealkategorier ble bestemt av 1) forskningens mål; 2) forventninger om hvilke landdekker som befant seg i feltområdet; og 3) hvor lett det var å identifisere kategoriene på flybildene. Noen parametere som påvirker klassifiseringen av like områder i et landdekke er at den ene klassen utelukker den andre, at de er homogene, og at de kan tolkes konsekvent innenfor de grensene som er satt av målestokk og sesongvariasjon i dekket (Arnold 1997).

De ulike arealkategoriene ble beskrevet i kapittel 3.3, og her vil bakgrunnen for inndelingen i de ulike arealkategoriene legges fram. Sømme (1960) og Røystrand (1992) kartla *arealbruken* i enkelte områder i Hardanger, og brukte kategoriene åker, beite, eng, frukt, og ikke dyrket. I og med at det er *landdekket* som blir kartlagt i forbindelse med denne oppgaven er kategoriene som anvendes ikke de samme. På grunn av den vide betydningen av kategorien "ikke dyrket" har jeg delt denne inn i flere kategorier. Den er delt inn i løvskog, barskog, impediment, gjengroing, brakk, fjord og elv, veier, og bygninger. Som tidligere nevnt vil den visuelle utformingen i landskapet være påvirket av hvilke fruktslag som blir dyrket. Dermed var det ønskelig å dele frukthagekategorien inn i spesifikke fruktkategorier. Knutsen *et al.* (2001) delte fruktarealet i Hardanger inn i epler, pærer, plommer og moreller. Ved å operere med så mange fruktkategorier, ville det skapt vanskeligheter å kartlegge dem. Å kartlegge disse kategoriene i felt ville vært tidkrevende, men gjennomførbart. Å kartlegge disse ut fra flybilder, ville krevd mye og vanskelig arbeid. Derfor har jeg valgt å ikke skille mellom alle fruktslagene. Det er morellfelt som skiller seg mest ut fra andre frukthager i landskapet på grunn av de blir dekket med plast i tre uker i august, samt at det kontinuerlig er stativ i disse fruktåkrene. Da morellfelt er vanskelige å identifisere på eldre flybilder, er det kartlagt morellfelt kun i dagens landdekke. Disse områdene blir inkludert i frukthagekategorien ved sammenligning av landdekkene de ulike tidspunktene. Hvorvidt det lot seg gjøre å skille de ulike kategoriene fra hverandre på flybilder fra tidligere tider, var noe usikkert før jeg var i

gang med arbeidet. I og med at målestokkene på bildene var store og dermed detaljene rike, kunne det opereres med alle kategorier foruten morellfelt ved tolkning av alle flybildene.

På flybilder vil enkelte elementer vises tydelig, som for eksempel veinett, vann og bebyggelse. Andre elementer kan være vanskeligere å identifisere, som forskjellen på frukttrær og løvtrær. Det er derfor nødvendig med kunnskaper om jordbruk, samt opplæring i bildetolkning (Andersen 1985b). Vurderinger av arealets gråtoner, fasong, eventuelle traktorspor, beliggenhet, omgivelser, tidspunkt på året, og andre faktorer er viktig for å trekke forhåpentligvis riktig slutning om hvilket landskapselement som identifiseres. Andersen trekker frem åtte egenskaper ved bilder av objekt som kan hjelpe til å kjenne igjen et objekt og identifisere det:

1. *Form*: Form er den viktigste egenskapen for identifikasjon av enkeltobjekter. Hus og andre bygninger ble gjenkjent på sin firkantete regelmessige form, og veier ble gjenkjent på sitt lange og smale utseende. Åkrer var ofte rektangulære i sin fasong, og ved hjelp av andre egenskaper som gråtone og omgivelser i tillegg til form, kunne åkrer identifiseres.
2. *Størrelse*: Absolutt og relativ størrelse sier mye om objektene.
3. *Mønster*: Mange naturdetaljer og kulturdetaljer danner regelmessige mønstre som lar seg identifisere. Mange inngrep mennesker gjør i naturen, danner unaturlige mønstre som rette linjer og klare grenser. Frukthager viser et regelmessig mønster, da frukttrær blir plantet i rader med jevn avstand mellom både trærne og radene. Dette skaper et mønster av parallelle linjer (voksne trær) eller systematiske prikker (unge trær), noe som dog gjelder i større grad for nyere frukthager enn eldre.
4. *Skygge*: Høye gjenstander kan identifiseres på sin skygge fordi skyggen kan være tydeligere enn bildet av gjenstanden selv. Trær er eksempler på det.
5. *Gråtone og farge*: Et objekt som har samme gråtone som sine omgivelser vil bli usynlig, og kontrast mot omgivelsene er dermed nødvendig. I fargebilder er det større variasjon i farger og nyanser og dermed bedre identifiseringsmuligheter. Da det skulle identifiseres et skille mellom barskog og løvskog, var denne egenskapen, i lag med topografisk beliggenhet, avgjørende for slutningen. Gran har vanligvis mørkest toning, og løvskog lysest (Skråmo 1979). Samme type objekt kan imidlertid ha stor variasjon i gråtone innen et og samme bilde, og fra bilde til bilde. Et objekt med jevn overflate som reflekterer mye lys kan bli lysere enn forventet i bildene. Veier er et godt eksempel på dette. Da både eng og åker kan ha en jevn overflate, ble gråtone en

indikator for hvilken av kategoriene som dekket arealet. Åker hadde vanligvis en lysere gråtone enn omgivelsene. En nypløyd åker og en frukthage kan skape det samme parallelle linjemønsteret, og gråtone kan være en hjelpende faktor for å identifisere hvilke av de to kategoriene arealet er dekket av. Gråtone ble også en viktig egenskap ved identifisering av eng versus grasbeite, hvor grasbeiteareal stort sett var lysere i gråtonen enn engareal.

6. *Tekstur:* Større sammenhengende arealer med samme type landskapselement kan skape en gjenkjennelig tekstur. Et enkelt objekt kan være for lite til å synes tydelig i bildet, men en større gruppe av disse kan gi en finmønstret veksling av toneforskjeller som er karakteristisk for denne landskapselementtypen. Et eksempel er frukthager, som er beskrevet tidligere. Den største utfordringen i tolkningsprosessen av de eldste flybildene var å skille mellom frukthager og løvskog. Fruktrærne i eldre frukthager var større og plantet mer ustrukturert, og fører til at mønsteret ikke er så tydelig som på bilder av nyere frukthager med slank spindel. For å skille mellom frukttrær og løvtrær ble da tekturen viktig, hvor løvtrærne vanligvis står så tett at solen ikke slipper til mellom dem. En annen egenskap som er nyttig ved identifisering av frukttrær versus løvtrær var omgivelsene.
7. *Omgivelser og topografisk beliggenhet:* Omgivelsene gir holdepunkter for identifisering av objekt, og som nevnt kan omgivelsene gi antagelser om et treareal er frukthage eller løvskog. For det første ligger frukthagene i innmark. Videre indikerer veier gjennom trearealet at det er frukttrær og ikke løvtrær, da vei gjør mer nytte for en frukthage enn et løvskogområde. Mangel på vei kan dermed gi antydninger om at det er løvskog. Tidligere ble ofte løvtrær stående på en rekke mellom eiendommene, og utgjorde dermed eiendomsgrensene. På de eldste flybildene kan slike rekker med trær som skiller seg noe ut fra omgivelsene, da identifiseres som løvtrær. Et nyttig supplement er økonomisk kartverk, som blant annet viser eiendomsgrenser.
8. *Andre momenter:* Andre momenter som kan være til hjelp under identifisering er blant annet årstid og været (vått/tørt) forut for fotograferingen.

I tolkningsprosessen bør man arbeide fra det kjente mot det ukjente. At tolkningsprosessen utføres systematisk er viktig, og Andersen (1985b) anbefaler å arbeide med ett emne om gangen. I praksis begynte da kartleggingen med å identifisere fjord, så bygninger og veier. Deretter var det litt varierende hvilke kategorier som var lettest å identifisere, men vanligvis var skogareal det siste som ble kartlagt.

4.4.2 Andre metoder som supplement

Flybildetolkning er nødt til å kombineres med annen metode. Når man studerer et flybilde, kan man som regel identifisere hvilke ulike arealkategorier som fins i landdekket, men det kan være usikkerhet rundt identifiseringen. For å være tryggere på at identifiseringen er riktig, er feltarbeid nyttig. Ved feltarbeid opplever man landskapet slik det framstår topografisk og visuelt, noe som fører til at man kjenner seg igjen på flybilder ved senere tolkning. Feltarbeid hjelper til å ha riktig forståelse av landdekkets mønster, og å trekke logiske slutninger ved tolkning. Ved tolking av flybildene har det vært nyttig å bruke tidligere studier av områdene til hjelp. Som tidligere nevnt kartla Sømme arealbruken på Espe-Meland i 1960, og Røystrand kartla arealbruken på Espe-Meland og Børve i 1989. Disse studiene har vært til stor hjelp ved tolkning av flybildene. Det er også gjort mindre omfattende studier av områdene, som i hovedsak er utført av grunnfagsstudenter i geografi i 2001 og 2002 og en gruppe mellomfagsstudenter i geografi i 2004. Selv om disse studiene ikke går i dybden og ikke er så detaljerte, har de vært et nyttig supplement. I tillegg har litteratur om området vært til hjelp i den grunnleggende forståelsen av kulturlandskapets dynamikk.

Flybilder er ikke romlig refererte, men de kan korrigeres slik at de blir flateriktige. Flybildet har en sentralprojeksjon idet lys fra bakken samles i ett punkt (kamerallinsen eller objektivet) før det fortsetter til projeksjonsplanet, negativfilmen (Bennett 1990). Dette forholdet har avgjørende betydning for målestokkforholdene, hvor enhver nivåforskjell i terrenget medfører en horisontal beliggenhetsforskyvning på bildet. Effekten blir at fjelltopper deplasseres bort fra billedsentrum, mens forsenkninger i terrenget forskyves mot sentrum (*ibid.*). At forskyvningene øker med økende relieff og med avstand fra billedsentrum, betyr at målestokkforholdene vil variere på bilder med ujevnt terreng. For å rette opp flybilders målestokkfeil, kan man geokorrigere flybildene etter virkeligheten slik at de får samme geometriske egenskaper som kart. Man geokorrigerer bilder ved å bruke GIS, og når bildene er geokorrigerte, er de flateriktige, og man kan sammenligne bildene med hverandre og landskapet.

4.5 GIS

Økologiske data med romlig fordeling, særlig data innsamlet ved fjernmåling, vil bli mer effektivt lagret og analysert om de legges inn i et geografisk informasjonssystem (GIS) (Risser & Treworgy 1985). Informasjon fra kart og flybilder har derfor blitt lagt inn i GIS,

som er et verktøy for analyse av romlige former og fenomen (Haines-Young *et al.* 1993). Den verktøybaserte definisjonen av GIS er (Burrough & McDonnell 2000:11): *"GIS is a powerful set of tools for collecting, storing, retrieving at will, transforming and displaying spatial data from the real world for a particular set of purposes."*

De romlige dataene representerer fenomen fra virkeligheten ved uttrykk av deres posisjon i forhold til et kjent koordinatsystem; deres attributter (egenskaper) som er urelatert til posisjonen (for eksempel arealkategori); og deres romlige relasjoner til hver av de andre, som beskriver sammenhengen mellom dem (topologi) (Burrough & McDonnell 2000). Det fins flere definisjoner av GIS, men det viktigste elementet som er felles for alle, er at i GIS er avgjørelsene basert på romlig analyse utført på grunnlag av informasjon som er referert til et kjent geografisk system (Wolf & Dewitt 2000). GIS gir rom for statistisk analyse av de romlige fenomenene som landskapet inneholder. GIS kan håndtere mange lag av kartinformasjon relatert til det samme området, hvor hvert lag beskriver forskjellige aspekt ved geografien. Styrken til GIS ligger i det faktum at data fra hver av kombinasjonene av disse lagene kan bli brukt til å løse bestemte problem (Haynes-Young *et al.* 1993), for eksempel teste eventuell samvariasjon som ikke kan sees umiddelbart. Ved å kombinere datalag fra ulike tidspunkt kan man på en systematisk og detaljert måte følge utformingene av landskapet gjennom en valgt tidsperiode. En slik oppfølging er nyttig for å avdekke hva som har skjedd og hva som er i ferd med å skje i kulturlandskapet. Forskere har tidligere benyttet slike metoder i både internasjonal og nasjonal sammenheng. Tidligere studier av landskapsendring og arealbruk, hvor også flybildetolkning og GIS er lagt til grunn, er for eksempel gjort av Reenberg (1999) i sin studie av arealbruksendringer i Sahelområdet, av Lundberg (2002, 2005) i sin studie av landskapstransformasjonen og vegetasjonsendringen på Hystad, og av Straume (2003) i sin studie av arealbruksendringer i Piura (Peru).

Virkeligheten er i GIS vanligvis basert på en datamodell som inneholder geometri, egenskaper, relasjoner og datakvalitet. Geometrien i GIS kan representeres på to forskjellige måter: enten som vektordata som inneholder punkt, linjer og flater, eller som rasterdata med ensartede og systematisk organiserte flater formet som et regulært rutemønster (Bernhardsen 2000). Hver av modellene har sine fordeler og ulemper. Ifølge Bernhardsen er vektordata funksjonelt best egnet for dokumentasjon og linjepresentasjon, mens rasterdata er best egnet for å vise fenomenenes geografiske variasjoner og flatepresentasjon.

To ulike programvarer er brukt som GIS-verktøy, og disse er Erdas Imagine versjon 8.7 og ArcGIS versjon 9.1. Erdas er et verktøy for geografisk bildebehandling, og produktet Imagine er en komplett og avansert verktøykasse for bearbeiding av de fleste typer billedata [Geodata 2005]. Format er bestemte forhåndssetablerte arrangement eller organisering av data, og Imagine kan importere og eksportere mange forskjellige slike typer, både vektor- og rasterformater, samt rådata. Imagine har mange projeksjoner og rutenettorienteringer å velge mellom, samt alle *warp*-muligheter, og gjør programvaren gunstig å benytte ved geometrisk korreksjon. I Imagine er det også mulighet for å lage gode tredimensjonale fremstillinger. ArcGIS kjennetegnes av gode datamodeller og kraftige funksjoner for redigering, analysering, kartografi og dataadministrasjon (*ibid.*). Denne programvaren er brukt både ved kartlegging og analyse av landdekkene.

4.5.1 Geometrisk korreksjon

Skannede flybilder vil som sagt inneholde geometriske feil, noe som er forårsaket av jordens form og helning, atmosfæriske effekter, og variasjon i høyde over landoverflaten (Burrough & McDonnell 2000). Ved geometrisk korreksjon i GIS får flybildene korrekte geometriske koordinater og blir dermed flateriktige. Det viktigste med geokorrigeringen i denne sammenheng er ikke projeksjonen, men at flybildene får lik orientering, lik cellestørrelse og lik målestokk. At disse egenskapene er like, er nødvendig for at bildene skal kunne legges over hverandre, og dermed muliggjør en sammenligning av landdekkene de ulike tidspunktene.

To forskjellige metoder er brukt for å gi flybildene geometrisk riktige koordinater: ortorektifisering og rektifikasjon. Et rektifisert bilde er et flybilde som er korrigert slik at det har fått samme geometri som et kart dersom terrenget er flatt og horisontalt (Andersen 1985b). Rektifisering opphever bare virkningen av avvik for loddrett fotograferingsretning, mens radielle forskyvninger på grunn av høydeforskjeller i terrenget, ikke blir eliminert. Radielle forskyvninger vil si at i terreng med høydeforskjeller og/eller oppstikkende objekt, vil høytliggende partier bli avbildet lenger vekk fra nadir (bildesentrum) enn de lavtliggende partier. Disse forskyvningene kan bli betydelige i bratt terreng og ute ved bildekanten, mens den i nadir er lik null (Andersen 1985a). Ortorektifisering er en videreutvikling av rektifikasjon. For å kunne korrigere effekten av høydeforskjellene i terrenget blir omfotograferingen gjort bit for bit – med korrigerende for hver bits høyde over havet (*ibid.*). Et

ortorektifisert flybilde er derfor mer geometrisk riktig enn et rektifisert flybilde. Der hvor ortorektifisering er mulig, bør dette dermed foretrekkes framfor rektifisering. For at et flybilde skal kunne ortorektifiseres, må det overlape minst 60 % med et annet flybilde, og det er kun den delen av flybildene som overlapper med hverandre som ortorektifiseres. Da samtlige flybilder ble overlappet i tilstrekkelig grad av andre flybilder, er alle flybildene ortorektifisert. Av flybildeserien av Lofthus fra 1997 ønsket jeg i tillegg en korrigering av de delene av det nordligste og det sørligste flybildet som ikke inngikk i overlappingen, og disse flybildene ble dermed rektifisert i tillegg.

4.5.1.1 Framstilling av ortofoto

Et ortofoto er et flybilde som er modifisert slikt at målestokken er lik over hele bildet, og er like flateriktige som planimetriske kart (Wolf & Dewitt 2000). Mens planimetriske kart viser landskapstrekk ved linjer og symboler, viser ortofotoet det virkelige bildet av landskapstrekkene. Ortofoto er korrigert for fortegninger i bildet ved matematiske korreksjonsmetoder som bruker informasjon om kontrollpunkt (*Ground Control Point*), kameraoptikk, fargebalanse, og høydeforskjeller, som krever en nøyaktig DEM (digital høyde modell) (Borough & McDonnell 2000). Ortofotoene er framstilt i Imagine, som har en egen modul, LPS (Leica Photogrammetry Suite) for denne typen framstillinger.

Aerotriangulering (fotogrammetrisk punktbestemmelse) er prosessen hvor det etableres et matematisk forhold mellom bildene i prosjektet, kameramodellen og jordoverflaten. Her fastlegges kameraets posisjon og vipninger i eksponeringsøyeblikket slik at vipningene korrigeres. Man må blant annet gjengi flyhøyde, kameratype og konstantverdi (*focal length*). Den indre orienteringen definerer den indre geometrien til kameraet som det var på det tidspunktet da bildet ble tatt, og defineres ved å spesifisere følgende variabler: *principal point* (PP); konstantverdi (lengden fra PP til nadir); rammemerker (som blir markert og sammenlignet med de kalibrerte koordinatene til hvert av rammemerkenene); og linsefortegnelse. Når den indre orienteringen er definert, har man rekonstruert bildets plassering i forhold til objektivet ved fotografering (Andersen 1985a).

Punkter identifiseres og markeres på det overlappende området til flybildene. Det er tre typer punkter: kontrollpunkt (GCP); sjekkpunkt; og *tie*-punkt. Kun de to første må gis koordinater manuelt. Punktene gis koordinater etter definert koordinatsystem, samt høyde over havet.

Som referanse for x- og y-koordinatene ble Statens kartverks nettside Norgesglasset (<http://ngis2.statkart.no/norgesglasset/default.html>) brukt, og som referanse for høyde (z) ble analoge økonomiske kart (ØK) brukt. Hvilke ØK som ble brukt vises i Tabell 4.2.

Tabell 4.2 Analogt kartgrunnlag som ble brukt som referansekart under rektifiseringen.

Kartnavn	Område	Nummer	Målestokk	Ajourført
Lofthus	Nordre Lofthus	AT 055-5-3	1:5 000	1971
Århus	Søre Lofthus	AT 054-5-1	1:5 000	1971
Øvre Børve	Øvre Børve	AT 053-5-1	1:5 000	1971
Kråkevik	Nedre Børve	AS 053-5-2	1:5 000	1971
Espe	Espe, Brattespe, Meland	AS 052-5-4	1:5 000	1971

Ideelt sett hadde digitalt ØK vært best som referansekart i og med at det ville ha innholdt både x-, y- og z-verdier, men på grunn av begrensede økonomiske forhold ble en slik løsning ikke mulig. Ved framstilling av ett bilde er minimumsantallet to kontrollpunkt med x-, y- og z-koordinater og et kontrollpunkt med z-koordinat. Ved framstilling av en bildestripe bør det være to kontrollpunkt for hvert tredje bilde, og for å øke kvaliteten bør kontrollpunkt bli markert i hjørnene. Da hjørnene på de fleste flybildene avbildet enten skogområder eller fjord, viste det seg å være vanskelig å markere gode kontrollpunkt her. I og med at det heller ikke var disse områdene som utgjorde det arealet som skulle kartlegges, var gode kontrollpunkt her heller ikke avgjørende for analyseresultatet. Det ble brukt flere kontrollpunkt enn det som er nødvendig, noe som kan øke kvaliteten da noen av disse kan brukes som sjekkpunkt, og de mest unøyaktige kontrollpunktene kan deaktiveres. Sjekkpunkt brukes til å måle nøyaktigheten til kontrollpunktene, men er ikke nødvendig for å utføre trianguleringen. Punktene bør plasseres ved trekk som er stabile, som veikryss, mens variasjonstrekk som skogsgrenser bør unngås. Punktmarkeringen var en tidkrevende prosess, men nøyaktige kontrollpunkt er viktig for resultatet av trianguleringen og ortorektifiseringen. *Tie*-punkt er punkt som ikke har kjente koordinater, men er visuelt gjenkjennelig i de overlappende området til to bilder, og kan markeres enten manuelt eller automatisk. De korresponderende bildeposisjonene til *tie*-punktene blir identifisert og målt ut fra kontrollpunktene. Vanligvis er ni *tie*-punkt per bilde passende for blokktrianguleringen. Antall *tie*-punkt som ble brukt per bilde varierte etter behov.

Trianguleringen knyttet sammen bildene slik at de kunne bli ortorektifisert og koblet sammen, og kunne utføres da det var gode kontrollpunkt som var felles for to eller flere bilder i

blokken. Koordinatene til *tie*-punktene ble regnet ut under blokktrianguleringen.

Nøyaktigheten til hvert av punktene ble gjengitt i en trianguleringsrapport, og denne ble sjekket og evaluert, og punktene ble omgjort til sjekkpunkt eller deaktivert dersom de ikke var tilstrekkelig gode. *Root Mean Square Error (RMSE)* forteller hvor stor feilmarginen er og blir diskutert nærmere senere. Under trianguleringen ble den ytre orienteringen definert. Den ytre orienteringen definerer posisjonen og vinkelorienteringen til kameraet som tok bildet, hvor posisjonen defineres av x , y og z og vinkelen av ω , κ og ϕ .

En DEM er en kvantitativ modell av deler av jordens overflate i digital form (Borough & McDonnell 2000). Ved å beskrive terrengets høydeforhold korrigeres fortegningsene som høydeforskjellene har skapt på flybildet. Pikselstørrelsen til en DEM bør være ti ganger større enn pikselstørrelsen til bildet og ble her satt til 3 x 3 meter. Det er mulighet for å trimme kanten slik at områdene med mest fortegninger utelates. Dette ble gjort på enkelte av bildene, men ikke på dem hvor studieområdet areal ble redusert. I forbindelse med framstillingen av DEM ble det også generert konturkart (en 3D *shapefile* som illustrerer den topografiske variasjonen til DEM) og *DTM Point Status Image*. Sistnevnte er et tematisk bilde som deler områder inn i *Excellent*, *Good*, *Fair*, *Isolated* og *Suspicious* korrelasjon i DEMen. Dette bildet illustrerte hvilke områder som eventuelt burde forbedres, og kunne dermed forbedre kvaliteten til sluttresultatet. Regioner som ikke skal være med i framstillingen av DEM bør markeres, noe som i dette tilfellet gjelder fjorden. Fjorden er flat, og for at den skal bli flat i DEM ekskluderes fjorden på alle DEM-framstillingene av flybildene.

Ved selve ortorektifiseringsprosessen blir feilplassering av relieff korrigert ved å koble hver piksel til høydemodellen til tilsvarende posisjon på flybildet. En lyshetsverdi blir bestemt for denne lokaliseringen basert på en omgruppering av pikslene rundt. Lyshetsverdi, høyde og ytre orienteringsinformasjon blir brukt til å kalkulere tilsvarende lokalisering i ortofotoet. Pikselstørrelsen bør være lik eller større enn pikselstørrelsen til det originale bildet, og disse gjengis i tabell. Omgruppering er en teknikk for å transformere et rasterbilde fra en bestemt skala og projeksjon til en annen (Burrough & McDonnell 2000). Blant flere omgrupperingsmetoder ble bilinear interpolasjon, som er standard, brukt her. Oppstikkende detaljer som hus, trær, stolper og lignende har radielle forskyvninger i flybildet, og kan også forekomme i ortofoto fordi høydeprofilene følger *terrengoverflaten*. Disse objektene har radielle forskyvninger i forhold til sine fotopunkt. Slike forskyvninger er ifølge Andersen

(1985b) den dominerende feilkilden under ortorektifiseringen, og feilene vil være størst lengst borte fra nadir. Det blir foretatt en diskusjon rundt datakvalitet og feilkilder senere i kapitlet.

4.5.1.2 Rektifikasjon

Som tidligere nevnt er et rektifisert bilde et flybilde som er korrigert slik at det har fått samme geometri som et kart dersom terrenget er flatt og horisontalt. Imidlertid oppheves bare virkningen av avvik for loddrett fotograferingsretning. De to flybildene som ble rektifisert, dekket områdene lengst nord og lengst sør på Lofthus. For å geokorrigere flybildene, trengtes et flateriktig *input*-kart som det kunne refereres til. For at korrigeringen skulle bli mest mulig riktig var det en fordel å korrigere bildene etter kart med så lik målestokk som mulig.

Samtidig økes nøyaktigheten dersom referansekartet allerede er digitalt og ikke analogt.

Erfaring tilsier at nyere kart bør foretrekkes som referansekart framfor eldre kart fordi geometriske koordinater vil være bedre på nyere kart. Flybildene hadde ganske stor målestokk (1:8 000), og digitale markslagskart (DMK) ble brukt som referansekart. DMK er produsert av NIJOS⁹ og er det nasjonale datagrunnlaget for jordbruksareal, skogbruksareal og annet areal, og beskriver geografisk beliggenhet, grenseforløp og størrelse for markslags-, bonitets- og arealtilstandsfigurer. DMK er oppdatert og har en målestokk på 1:5 000. En ulempe med å bruke disse kartene som referansekart var at de inneholdt få landskapselementer. Mønsteret i landdekket lot seg likevel kjenne igjen i flybildet, og dette var såpass detaljert at en rektifikasjon var mulig.

Rektifikasjon ble utført i Imagine, da dette er en av de beste programvarene for denne operasjonstypen. Den geometriske modellen som ble brukt var andre ordens polynomial, som tar hensyn til de radielle forskyvningene i flybildene. Rektifikasjonen bygger på identifisering av punkt i flybildet og tilsvarende punkt i referansekartet. Ved identifisering av de samme punktene på flybilde og DMK er det i hovedsak brukt punkt som er lett gjenkjennelige og statiske over tid. Da DMK ikke viser bygninger og veier, ble eiendomsgrenser de punktene som viste seg å være best. Etersom modellen ble bygd, ble *RMSE*-verdien til hvert av punktene gitt. Gjennomsnittsverdien bør være lavest mulig, og de med høyest verdi bør evalueres. Få og nøyaktige punkt er bedre enn mange og unøyaktige punkt. Ved mange og gode nok punkt, ble flybildene korrigert etter DMK. Ved omgruppering ble de merkede punktene på flybildet satt inn i referansekartets koordinatsystem og ble tilpasset gjennom en

⁹ Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.

strek- og komprimeringsprosess. Det fins fire forskjellige metoder for denne typen operasjon. I følge Burrough & McDonnell (2000) er *cubic convolution* den beste av disse, og ble derfor brukt her.

4.5.2 Kartlegging av landdekker

En *database* er en samling av relaterte filer som er organisert for effektiv framhenting av informasjon. Informasjonen i en database kan organiseres av et *database-manøvreringssystem*, som er et sett av dataprogram. Et *relasjonelt database-manøvreringssystem* er et slikt database-manøvreringssystem med mulighet for å få data organisert i tabellariske filer som kan bli relatert til hverandre ved et felles område. En *geodatabase* er en geografisk database innenfor et slikt system som stiller til rådighet tjenester for å håndtere geografiske data. Disse tjenestene inkluderer gyldighetsregler, forbindelser, og topologiske assosiasjoner. Da formålet med kartleggingen blant annet var å innhente, organisere og manøvrere romlig informasjon som kunne framstilles tabellarisk, var utgangspunktet for kartlegging å opprette en geodatabase. Selv om alle landdekkene kunne tilhørt én og samme geodatabase, ble det for ordens skyld valgt å opprette en geodatabase for hvert modellområde for hvert av tidspunktene. Som tidligere nevnt ble disse operasjonene utført i ArcGIS. Kartleggingen er basert på en *vektormodell*, som er en representasjon av verden ved bruk av punkt, linjer og polygoner. Denne modellen ble valgt framfor en rutenettbasert rastermodell, blant annet fordi den er nyttig ved presentasjon og håndtering av mindre *features*. En *feature* er en objektklasse i en geodatabase som har et felt (tabellkolonne) med geometritype, og disse lagres i *featureklasser*. Da landdekket representeres ved arealkategorier som ikke overlapper hverandre og har et likeverdig forhold til hverandre, valgte jeg å kartlegge alle arealkategoriene i samme *featureklasse*, som her omtales som ”Landdekke”. Innenfor hver av disse klassene ble de 13 arealkategoriene definert som undertyper i form av kode og beskrivelse. Disse klassene inngikk igjen i et *featuredatasett*, som er en samling av *featureklasser* som deler samme romlige referanse. Ved å åpne ortofotoene og Landdekke i samme prosjekt, kunne det foretas kartlegginger i Landdekke hvor ortofotoene var hjelp til romlig plassering av arealkategoriernes grenser.

Topologi kan defineres som den romlige forbindelsen mellom sammenhengende eller tilgrensende *features* (Burrough & McDonnell 2000). Da de romlige plasseringene til de ulike arealkategoriene var kartlagt, var det nødvendig med en topologisjekk, i og med at alt areal i

studieområdet skulle vært kartlagt samtidig som ingen av arealkategoriene skulle dekke over hverandre. Topologiregler som ble satt gjeldene for datasettet, var ”*Must not overlap*” og ”*Must not have gaps*”. Ved bruk av verktøyet for retting av topologi, kunne nå topologien i Landdekke korrigeres. De resulterende kartlagene viste den romlige fordelingen av arealkategoriene på de ulike tidspunktene. Til hvert temalag eksisterer også en tilhørende tabell, som kan åpnes både i selve programmet og i Microsoft Access. Fordelingen i landdekket for hvert av tidspunktene kunne dermed presenteres statistisk. Disse resultatene kan si noe om hvor store areal de forskjellige kategoriene dekket, både i hektar og prosent, på de forskjellige tidspunktene: 1956/60; 1974/83; og 2004. For å kunne få kjennskap til selve endringene i romlige plasseringer i landdekkene, var det nødvendig med analysering.

4.5.3 Analyse av endring

Hvert modellområde hadde nå tre ulike temalag, som representerte landdekkene på de forskjellige tidspunktene. Disse dekket samme areal og var inndelt etter samme arealkategorier og muliggjorde analyse av endring. En statistisk sammenligning kan utføres ved overlaging av forskjellige temalag. Disse operasjonene er utført i ArcGIS, som ble valgt på grunnlag av at kartleggingen ble utført her, og fordi programmet som nevnt kjennetegnes av kraftige analysefunksjoner.

Ved å analysere landdekkene i det samme området på de forskjellige tidspunktene, kan man konstruere overgangsmatriser (hvordan landdekketyper erstatter hverandre) og kalkulere erstatningsraten (prosentendringen for hver landdekketype). Slike rater er viktige fordi endringer i landskapsstrukturen er relatert til endringer i landskapets funksjon (Forman & Godron 1986). Landdekkene er fra tre tidspunkt, og omfatter dermed to tidsperioder. Datalagene fra 1956/60 ble kombinert med datalagene fra 1974/83, og datalagene fra 1974/83 ble kombinert med datalagene fra 2004.

Analysefunksjonen som ble brukt var *intersect*, som integrerer to romlige datasett, hvor *features* som kommer innenfor det felles området for begge datasettene, blir bevart. Analysen resulterte her i en konkret framstilling over hva som har endret seg. Overlaging av flere temalag skaper nye temalag, som igjen inneholder nye tabeller. De nye kartlagene vil vise hvor og hvor mye av de ulike arealkategoriene som ikke har endret seg, og hvor og hvor mye av dem som har endret seg. Samtidig vil det komme fram hvordan endringene har forspilt seg

- hvilken kategori de har endret seg fra og til. Disse resultatene vil igjen presenteres statistisk i form av tabeller og diagram blant annet basert på ideer etter Gautam *et al.* (2003) og Lundberg (2005).

Resultatene i form av kart, tabeller og diagram blir presentert i empirikapitlet. Disse presentasjonene vil igjen tolkes og drøftes i diskusjonen. Som tidligere nevnt, forteller ikke analysen om kontinuerlige endringsprosesser i landskapet. Det er viktig å skaffe informasjon om kartgrunnlag, datakvalitet og dataprosessering og -registrering for å kjenne mulighetene og begrensningene i GIS-analysen, slik at resultatets gyldighet kan vurderes.

4.6 Feltarbeid

For å kartlegge dagens romlige fordeling av landdekket, var det nødvendig med feltarbeid hvor det ble foretatt en datainnsamling av primærdata. I felt ble det tatt utgangspunkt i flybildene fra 1997, som har en målestokk på 1:8 000. Det kunne vært brukt et grunnlag med større målestokk, for eksempel ØK med målestokk på 1:5 000, noe som ville skapt mer detaljert kartlegging. Men bruk av et slikt grunnlag ville derimot vært svært tidkrevende på grunn av størrelsen på feltområdene, og i denne sammenheng er det heller ikke nødvendig med en mer detaljert kartlegging. Ved å legge transparente ark over flybildene, kunne dagens landdekkegrenser markeres på arket med blyant, og hvilke kategorier de tilhørte, ble notert. At landdekket fra 1997 viste gjennom arket, var til betydningsfull hjelp ved kartleggingen av dagens landdekke. Ved å bruke flybilder som grunnlag, var det konkrete punkt og grenser å forholde seg til ved markering av dagens grenser. Selv om landdekket hadde forandret seg siden 1997, var det mønstre på bildene å forholde seg til. De fleste hus og veier lå på samme plass i 2004 som i 1997, og endringene kunne ofte avgrensnes til en teig. Hadde landdekket endret seg utenfor disse grensene, var det elementer på flybildet og i virkeligheten jeg kunne forholde meg til ved kartleggingen. Bruk av flybilder som grunnlag har ført til en mer nøyaktig kartlegging enn om ØK hadde blitt brukt som grunnlag, hvor det da hadde vært langt færre elementer i landskapet å forholde seg til ved grensetegning. Det ferdige datalaget er grunnlaget for kartleggingen av landdekkene for 2004.

Feltarbeidet ble gjennomført de to siste ukene av oktober 2004. I oktober var høsten nesten over, og lyset trakk seg tilbake deretter. Dagene var derfor korte, og jeg var ute i felt så lenge det var lys. For å foreta en grundig kartlegging, utforsket jeg alle gårdsveier og stier jeg kunne

finne, noe som førte til at jeg ble veldig godt kjent med feltområdene mine. Selv om det var få blader igjen på løvtrærne og mesteparten av frukten var høstet, var det få problemer med å identifisere landdekker. Det var viktig å foreta feltarbeidet før snøen kom, i og med at det kunne skapt problemer for identifiseringen av landdekker. Selv om feltarbeidet var lagt til den tiden på året det kommer mest nedbør, var jeg heldig og fikk kun noen få dager med regn. Regn fører til at kartlegging blir praktisk vanskeligere, og resultatet mer unøyaktig. Vann reduserer kvaliteten både på flybilder og transparente ark da det skaper en ujevn overflate. Dagene med nedbør ble derfor brukt til andre feltaktiviteter, blant annet intervjuer.

4.7 Intervju

I utgangspunktet er oppgaven basert på kvantitativ metode, men kvalitative intervju kan supplere de kvantitative metodene. Intervjuene var ustrukturerte og kan kanskje bedre omtales som feltsamtaler. Intervjuobjektene fungerte som informanter, hvor fokuset var på intervjuobjektet, og hovedinteressen lå på den informasjonen som informanten gav. Jeg foretok feltsamtaler med de gårdbrukerne jeg traff, da jeg var i felt. Disse feltsamtalene førte til en bedre forståelse av dagens romlige mønstre i landdekkene. Hvor lenge feltsamtalene varte, varierte etter dels hvor mye tid gårdbrukerne hadde å avse, og dels hvor snakkesalige de var. Samtalene kunne vare fra fem minutter til flere timer. I tillegg foretok jeg et mer semistrukturert intervju med en fagkonsulent i heradet. Han fungerte som en nøkkelinformant.

Det var av og til vanskeligheter med å tolke enkelte elementer i landdekkene på flybildene fra tidligere tidspunkt, og det ville vært til hjelp å snakke med gårdbrukerne eller andre som kjenner utviklingen i landdekkene for å få avklart hvilke landdekker det er. På grunn av oppgavens omfang og begrensede tidsperspektiv, ble denne metoden ikke prioritert.

4.8 Datakvalitet og feilkilder

Bernhardsen (2000) definerer datakvalitet som en eller flere karakteristika som beskriver hvor godt de geografiske dataene er egnet for ulike bruk. Faktorer som bør vurderes i forbindelse med datainnsamling, og som vil ha direkte virkning på valg av datakvalitet, er behov; kostnader; tilgjengelighet; og tidsperspektiv (*ibid.*). Feil i romlige data kan tilføres under hele forskningsprosessen fra observasjon til presentasjon (Burrough & McDonnell 2000). Kunnskap om datakvalitet er viktig for å hindre feiltolkning og for å lette flerbruk av dataene. To sentrale begrep innen datakvalitet er presisjon og nøyaktighet.

Presisjon uttrykker repetisjonsevnen til en måling, og *nøyaktighet* uttrykker hvor nær målingene ligger i forhold til ”sann” verdi (Bernhardsen 2000). For målinger som er av interesse for GIS, er presisjonen bare begrenset av instrument og målemetode som benyttes. Flybilder inneholder færre feilkilder enn kart som allerede har blitt tolket av karttegner (*ibid.*), men likevel kan slike bilder inneholde tekniske feil.

Nøyaktighet uttrykkes i form av intervall som den sanne verdien antas å ligge innenfor (*ibid.*). For å kunne lage fremstillinger i GIS er det nødvendig å forenkle, og kan føre til at en selv introduserer feil i arbeidet med dataene. Nøyaktighet kan inndeles i posisjonsmessig nøyaktighet og tematisk nøyaktighet (Aalders 1996). *Posisjonsmessig nøyaktighet* vil si hvor nær kartlagets lokaliseringinformasjon er sann posisjon, og refererer derfor til kartlagets geometriske data. *Tematisk nøyaktighet* vil si hvor nær egenskapsverdiene er sann verdi, og refererer derfor til kartlagets ikke-geometriske data.

Som tidligere nevnt (i kapittel 4.5.1) vil skannede flybilder inneholde geometriske feil, noe som i GIS justeres ved ortorektifisering og rektifikasjon. Da kartlegging og analyse er basert på resultatet av disse operasjonene, er det disse prosessene som i hovedsak bestemmer kartlagenes posisjonsmessige nøyaktighet. *RMSE*-verdier kan være et mål på den posisjonsmessige nøyaktigheten (Atkinson & Foody 2002). En oversikt av ortofotoenes *RMSE*-verdier vises i Tabell 4.3.

Tabell 4.3 Ortofotoenes posisjonsmessige nøyaktighet.

Ortofoto	Årstall	Oppløsning (meter/ piksel)	<i>RMSE</i> (pikslar)	<i>RMSE</i> (meter)
Lofthus	1959	0,7	0,951	0,67
	1974	0,684	0,607	0,42
	1997	0,416	1,142	0,48
Børve	1960	0,814	1,5	1,22
	1982	0,392	0,889	0,35
	1997	0,436	0,698	0,3
Espe-Meland	1956	0,514	0,806	0,41
	1983	0,622	0,494	0,31
	1997	0,441	0,502	0,22

De fleste ortofotoene har en *RMSE* på under 0,5 meter, og uttrykker en god posisjonsmessig nøyaktighet. *RMSE*-verdien til ortofotoet av Børve fra 1960 skiller seg mest ut fra de

resterende ortofotoene, og har en *RMSE* på 1,22 meter. Årsaken til denne høyere verdien ligger i målestokken til flybildene som ortofotoene er framstilt fra. Som tidligere nevnt var denne 1:25 000, og dette var vesentlig mindre enn for de resterende flybildene. Selv om denne målestokken førte til en høyere *RMSE*, er en *RMSE* på 1,22 meter likevel en akseptabel verdi. I og med at selve studieområdet utgjorde nærmere 35 hektar, var verdiens utslag av mindre betydning sett i forhold til totalt areal.

Det fins ikke et instrument som kan måle den tematiske nøyaktigheten til kartlagene, og gjør en kontroll av denne mindre håndterlig. Den tematiske nøyaktigheten til kartlagene som viser landdekkene på de ulike tidspunktene, kan i hovedsak bli redusert i løpet av to prosesser. Den kan bli redusert ved tolkning av hvilken arealkategori som skal identifiseres, noe som ble diskutert i kapittel 4.4.1, og ved grensesetting. Det kan forekomme unøyaktigheter på grunn av feilkoding under innlegging av dataene fra manuell registreringer til GIS, hvor man koder et område til uriktig arealkategori. Da kartlagene som viser landdekkene fra 2004, er basert på eget feltarbeid, er den tematiske nøyaktigheten bedre for disse kartlagene enn de resterende. For å øke den tematiske nøyaktigheten til de resterende kartlagene, ble tidligere kartlegging av studieområdene og skriftelige kilder benyttet som supplement under kartleggingen. Slike supplement fantes i størst omfang om Espe-Meland, både i 1954, 1960 (Sømme 1954, 1960) og 1980 (Røynstrand 1992), og Børve 1980 (*ibid.*). Bruk av disse supplementene underbygger den tematiske nøyaktigheten for kartlagene som viser disse områdene på de nevnte tidspunktene. Selv om tilsvarende karter ikke eksisterte for Lofthus, fantes det litteratur om arealbruken der, og denne var et nyttig supplement under tolkningen. Den tematiske nøyaktigheten vil være påvirket av flybildenes målestokk, hvor mønsteret i landdekket er lettere å identifisere ved gode målestokker. Som nevnt var målestokken til flybildene av Børve fra 1960 vesentlig mindre, og dette kan ha redusert den tematiske nøyaktigheten til kartlagene som er basert på disse. Å trekke sikre grenser mellom ulike arealkategorier er i praksis ofte vanskelig, og grensene kan være påvirket av kompetansen til personen som utfører registreringene. For å få høy kvalitet på kartleggingen, er det viktig å være konsekvent i arbeidet, og å gjøre rede for de kriterier som blir lagt til grunn for grensesettingen. En slik redegjørelse muliggjør etterprøving. Disse forholdsreglene er tatt, og selv om den tematiske nøyaktigheten varierer noe mellom de ulike kartlagene, er den god nok til bruk i denne oppgaven. Likevel er det viktig å være klar over at feil ved tolkning eller grensesetting kan ha gitt utslag i analyseresultatene.

Kjennskap til datakvalitet og mulige feilkilder er viktig å ha i bevisstheten under hele datahåndteringen. Bevissthet om dette vil føre til at forskeren gjennom hele arbeidsprosessen i størst mulig grad vil prøve å minimalisere feilkildene. Dette vil hjelpe til at datakvaliteten blir så god at den vil løse oppgavens målsetting på en tilstrekkelig måte.

5 EMPIRISKE FUNN – STABILITET OG ENDRING I KULTURLANDSKAPET

I forrige kapittel ble oppgavens metodebruk beskrevet, og i dette kapitlet blir empiriske funn basert på disse, lagt fram. Noe av informasjonen blir framstilt grafisk og noe statistisk. I de statistiske framstillingene er arealkategorier som opptok under 0,1 % av det aktuelle arealet, utelatt. Som nevnt (i kapittel 3.1.13) inngår ikke kategorien fjord og elv i analysen, og forklarer hvorfor det samlede arealet til modellområdene kan variere noe på de ulike tidspunktene. Arealet denne variasjonen gjelder er så lite, at dets betydning for analysen ikke er utslagsgivende. I dette kapitlet vil først empiriske funn fra de ulike modellområdene bli presentert, som vil gi svar på problemstillingene 1a og 1b. Deretter vil det bli foretatt en sammenligning av de empiriske funnene i modellområdene, og vil gi svar på problemstilling 1c. Til slutt diskuteres det hvorvidt modellområdenes utviklingstrekk er overførbare til det resterende arealet av studieområdene.

5.1 Utviklingstrekk i landdekket på Lofthus 1959-2004 – økt frukthageareal, tilbakegang av engareal

5.1.1 Landdekket på Lofthus i 1959

Den romlige fordelingen av de ulike arealkategoriene på Lofthus i 1959 vises i Figur 5.1. I 1959 fantes det til sammen ni arealkategorier i modellområdet. Den dominerende arealkategorien var frukthager, som dekket 42,2 hektar og dermed utgjorde 56,2 % av modellområdet. De arealkategoriene som dekket mest areal etter frukthager, var løvskog og eng. De dekket henholdsvis 11,8 hektar og 11,1 hektar, og utgjorde da 15,7 % og 14,8 % av det totale arealet. I 1959 fantes ikke arealkategoriene brakk og barskog i modellområdet. Arealkategoriene åker og gjengroing dekket minst areal, da de dekket 0,4 hektar og 0,7 hektar, og utgjorde kun 0,5 % og 0,9 % av det totale arealet. Kategoriene gjengroing og løvskog utgjorde til sammen kun 16,6 % av arealet i modellområdet, og forteller at det meste av arealet (83,4 %) ble utnyttet. I 1959 var intensiv jordbruksdrift det dominerende trekket i kulturlandskapet på Lofthus.

5.1.2 Stabilitet og endring i landdekket på Loffhus 1959-1974

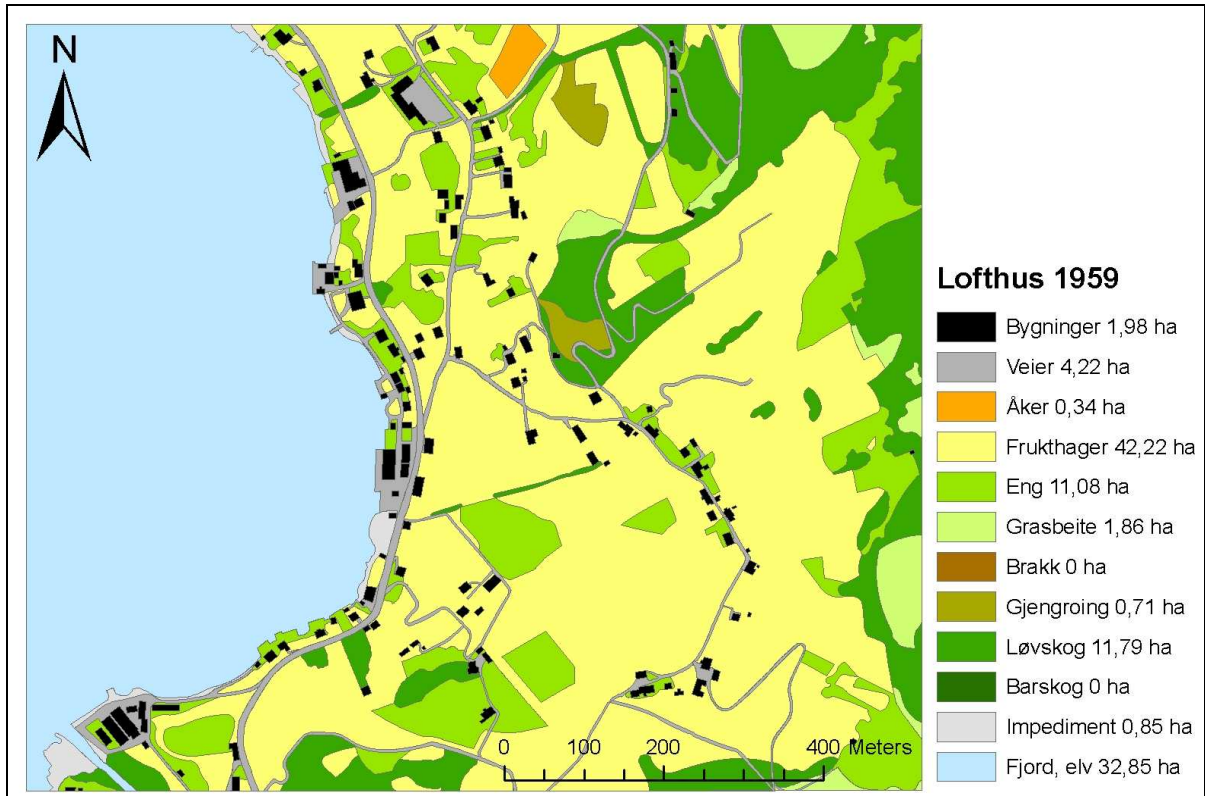
Grafisk framstilling av landdekkene i 1959 og 1974 vises i Figur 5.1 og Figur 5.2. I Figur 5.3 vises omfanget av endringer som skjedde i landdekket fra 1959 til 1974, gitt i hektar. Figuren uttrykker kvantifiserte endringer i utbredelsen til de ulike arealkategoriene. Med utgangspunkt i denne figuren ser vi at det var en tydelig dominans av arealkategorien frukthager både i 1959 og i 1974, og at dette arealet økte i løpet av perioden. Av figuren kommer det også fram at det i løpet av perioden var en tydelig tilbakegang i areal for kategoriene løvskog og grasbeite. For de fleste resterende arealkategoriene er det endringer i løpet av perioden, men disse er ikke dramatiske.

Figur 5.3 viser at flere kategorier ekspanderte i areal fra 1959 til 1974, og at frukthager var den kategorien som vant mest absolutt areal, da dette arealet økte med 3,6 hektar.

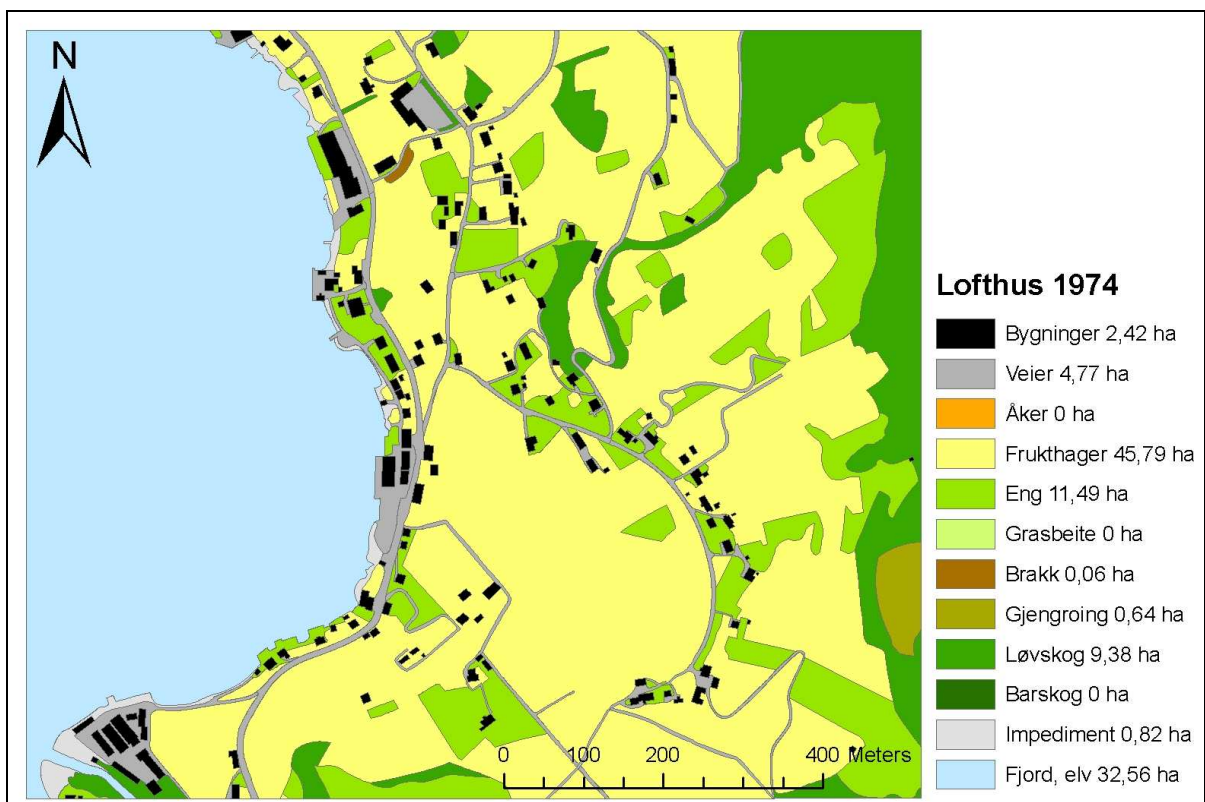
Frukthagearealet økte i løpet av perioden fra 42,2 hektar til 45,8 hektar, og utgjorde en økning fra 56,2 % til 60,8 % av det totale studiearealet. Absolutt sett gikk løvskogarealet mest tilbake i løpet av denne perioden, der 2,4 av 11,8 hektar var tapt. Av det totale studiearealet utgjorde det 3,2 %.

Selv om den samlede størrelsen til en arealkategori kan være det samme på begge tidspunktene, kan lokalisering til de enkelte arealene ha endret seg. Det vil derfor være interessant å undersøke om den romlige plasseringen til de ulike arealkategoriene har endret seg i løpet av tidsperioden.

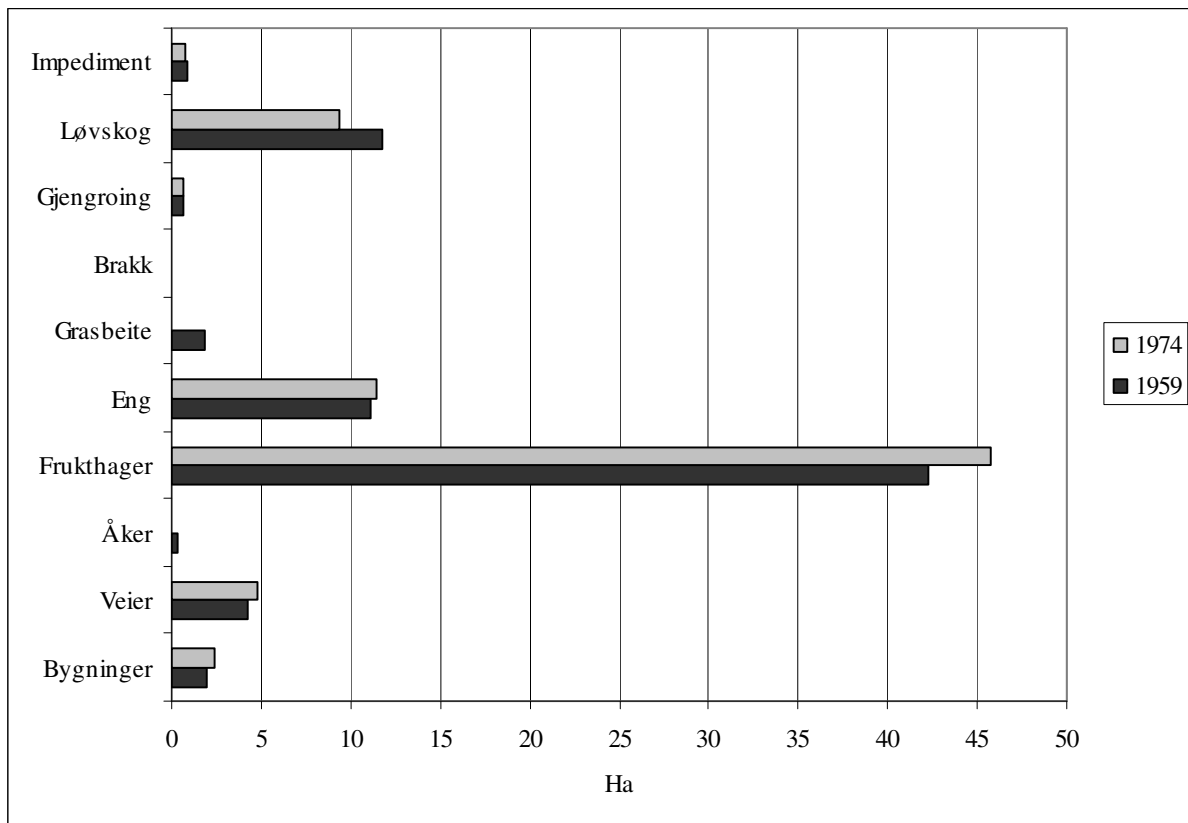
Av det samlede areal til hver arealkategori i 1959 hadde 6,7 % endret seg til 1974, noe som gir indikasjoner om at det var lite endring i landdekket i løpet av perioden. En nærmere undersøkelse av endringer i den romlige fordelingen til de ulike kategoriene, gir derimot et annet inntrykk. I hele modellområdet hadde 28 % av landdekket endret romlig plassering fra 1959 til 1974, mens 72 % av landdekket hadde samme romlige plassering. Fordelingen er illustrert i Figur 5.6.



Figur 5.1 Landdekket på Lofthus i 1959.



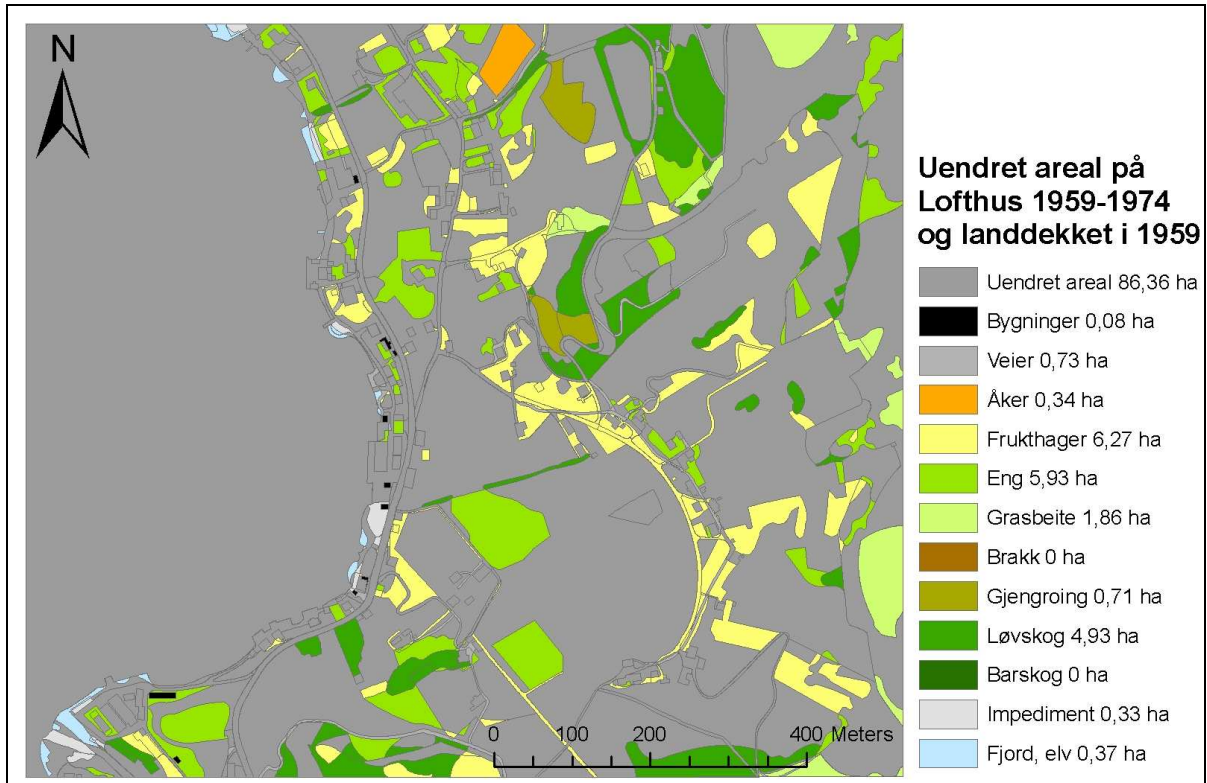
Figur 5.2 Landdekket på Lofthus i 1974.



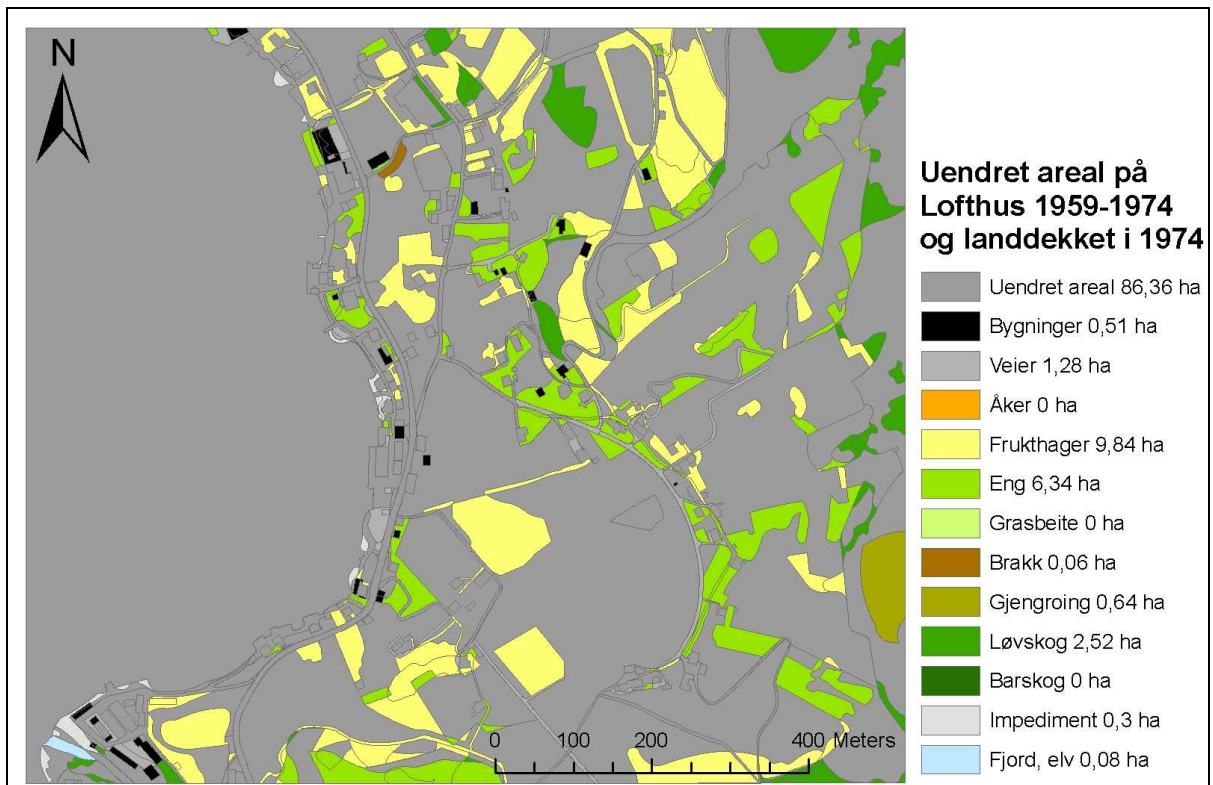
Figur 5.3 Stolpediagram som viser arealkategoriene på Lofthus i 1959 og i 1974, oppgitt i hektar.

Figur 5.4 og Figur 5.5 er grafiske framstillinger som viser hvilke areal som endret seg i løpet av tidsperioden. Arealet som var uendret, er gitt fargekoden grå, mens arealet som endret seg i løpet av perioden, har beholdt sin individuelle fargekode. Stabilitet og endring i arealkategoriene i perioden 1960-1982 er oppsummert i Tabell 5.1. De arealkategoriene som hadde størst stabilitet og endring i løpet av denne perioden, vil nå behandles mer detaljert.

Av de 28 % av modellområdet som endret arealkategori fra 1959 til 1974, vises hvilke og hvor mye av de ulike arealkategoriene som endret seg i løpet av perioden i Figur 5.7. Av det arealet i landdekkene som endret seg fra 1959 til 1974, utgjorde frukthager (30 %, 6,3 ha), eng (28 %, 5,9 ha) og løvskog (23 %, 4,9 ha) til sammen over 80 %. Hvilke landdekker som erstattet disse arealene, vises i Figur 5.8. Av dette arealet utgjorde frukthager 46 % (9,8 ha) og eng 30 % (6,3 ha). Figurene viser at selv om frukthager, eng og løvskog var de kategoriene som tapte mest areal til andre kategorier i løpet av perioden, var de også de kategoriene som vant mest areal fra andre kategorier.



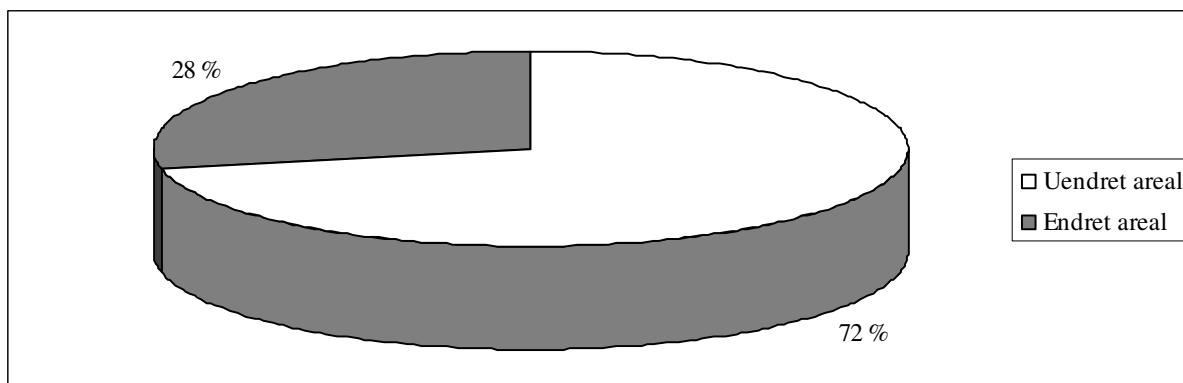
Figur 5.4 Uendret areal på Lofthus 1959-1974 og landdekket i 1959.



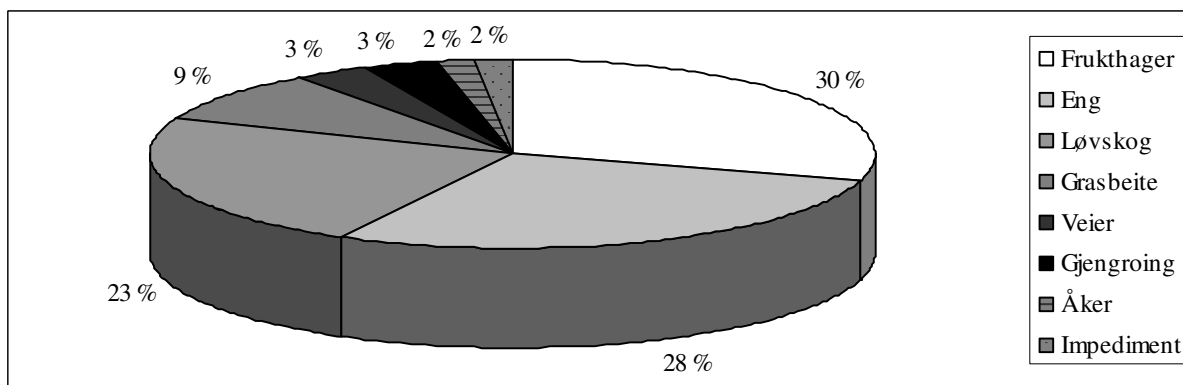
Figur 5.5 Uendret areal på Lofthus 1959-1974 og landdekket i 2004.

Tabell 5.1 Stabilitet og endring i arealkategoriene på Lofthus 1959-1974.

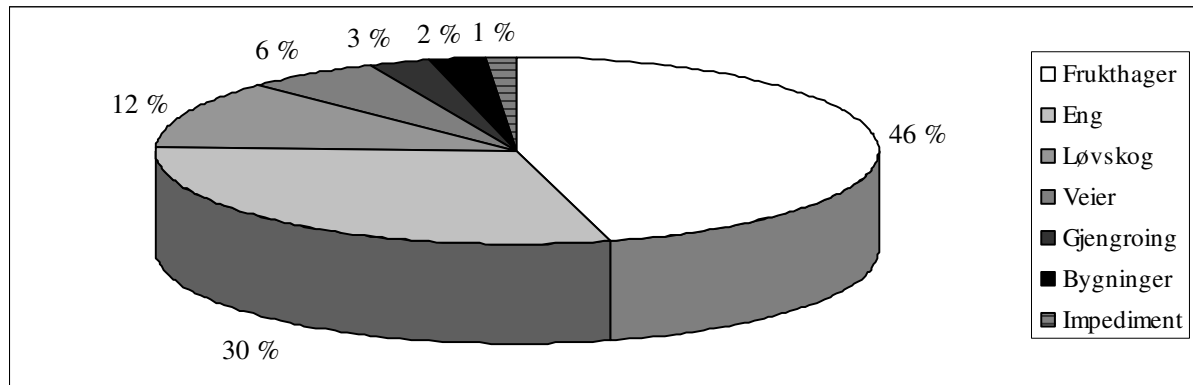
Kategori	Areal 1959, hektar	Areal 1974, hektar	Endring 1959-1974, hektar	Endret areal 1959-1974, hektar	Uendret areal 1959-1974, hektar	Endring 1959-1974, % av 1959	Endret areal 1959-1974, % av 1959	Uendret areal 1959-1974, % av 1959
Bygninger	1,9841	2,4163	0,4322	0,0761	1,9079	21,8	3,8	96,2
Veier	4,221	4,7664	0,5454	0,7331	3,4879	12,9	17,4	82,6
Åker	0,3438	0	-0,3438	0,3438	0	-100,0	100,0	*
Frukthager	42,224	45,7906	3,5666	6,2694	35,9547	8,4	14,8	85,2
Eng	11,0842	11,4881	0,4039	5,9315	5,1527	3,6	53,5	46,5
Grasbeite	1,8638	0	-1,8638	1,8638	0	-100,0	100,0	*
Brakk	0	0,057	0,057	0	0	*	*	*
Gjengroing	0,7077	0,6447	-0,063	0,7077	0	-8,9	100,0	*
Løvskog	11,7907	9,3845	-2,4062	4,9288	6,8619	-20,4	41,8	58,2
Barskog	0	0	0	0	0	*	*	*
Impediment	0,8497	0,8164	-0,0333	0,3332	0,5166	-3,9	39,2	60,8
Sum	75,0690	75,3640	0,2950	21,1874	53,8817	6,7	28,2	71,8



Figur 5.6 Sektordiagram som viser relativ fordeling av uendret og endret areal på Lofthus 1959-1974.



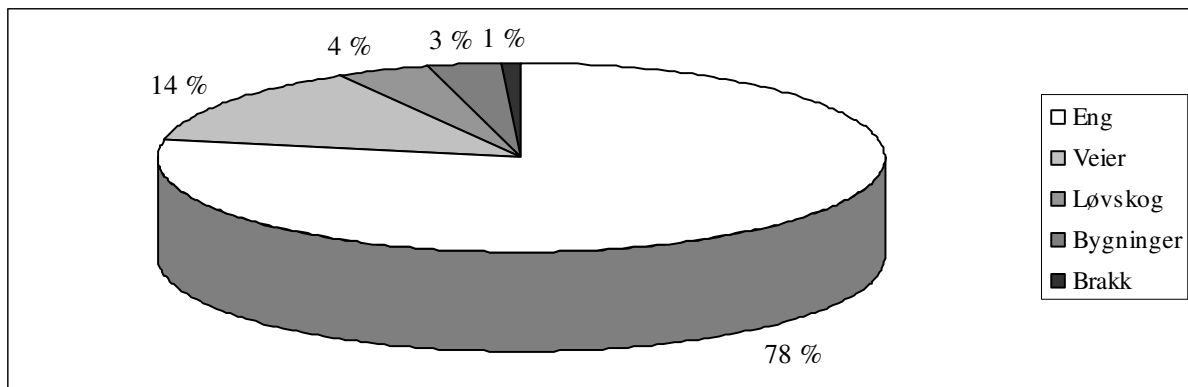
Figur 5.7 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier på Lofthus som ble erstattet av andre fra 1959 til 1974 (21,19 ha).



Figur 5.8 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier på Lofthus som erstattet andre fra 1959 til 1974 (21,56 ha).

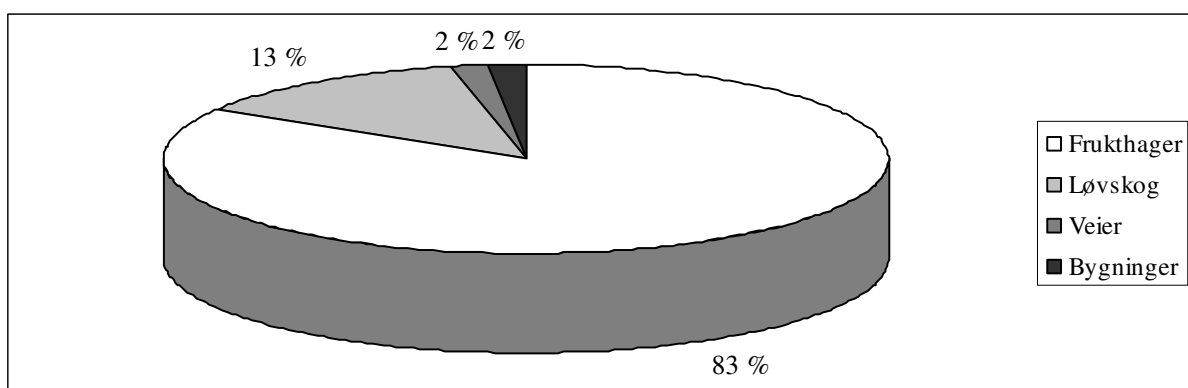
Den arealkategorien som hadde mest areal på samme sted i 1959 og 1974, var frukthager, hvor 36 hektar var uendret i løpet av perioden. Dette tilsvarte 85,1 % av frukthagearealet i 1959 og 48 % av det totale studiearealet. Selv denne høye prosenten for uendret frukthageareal uttrykker stabilitet, skjedde det store omveltninger innen fruktproduksjon i løpet av denne perioden som fikk konsekvenser for kulturlandskapets visuelle utforming. Dette temaet blir diskutert i kapittel 6.3. Som i 1959 var frukthager også i 1974 den kategorien som hadde størst utbredelse (45,8 ha). Den arealkategorien som hadde nest mest areal på samme sted de to årene, var løvskog, hvor 6,9 hektar var uendret i løpet av perioden. Til tross for at frukthager og løvskog er de to kategoriene som hadde mest uendret areal, skiller det hele 38,9 hektar (51,8 % av det totale studiearealet) mellom det uendrete arealet til de to kategoriene, og illustrerer den dominerende rollen som frukthager hadde i modellområdet. Ulike faktorer som har medvirket til dette romlige mønsteret, blir diskutert i kapittel 6. På den annen side var frukthager også den kategorien som tapte mest areal i løpet av perioden, og tapet utgjorde 30 % av det arealet som ble endret i modellområdet.

Figur 5.9 viser hvilke kategorier som erstattet det tapte frukthagearealet. Av det frukthagearealet som gikk ut, ble hele 78 % erstattet av eng (4,9 ha). Det resterende arealet ble erstattet av veier (0,9 ha), løvskog (0,3 ha), bygninger (0,2 ha) og brakk (0,1 ha). Det arealet hvor brakk erstattet frukthager, utgjorde hele brakkarealet i 1974. Relativt sett hadde bygninger mer uendret areal enn frukthager, hvor 96,2 % av arealet var uendret, mens av frukthagearealet var 85,2 % uendret. Av de resterende kategoriene var det veier (82,6 %), impediment (60,8 %) og løvskog (58,2 %) som hadde mest uendret areal i prosent av arealet i 1959.



Figur 5.9 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som erstattet frukthager på Lofthus fra 1959 til 1974 (6,27 ha).

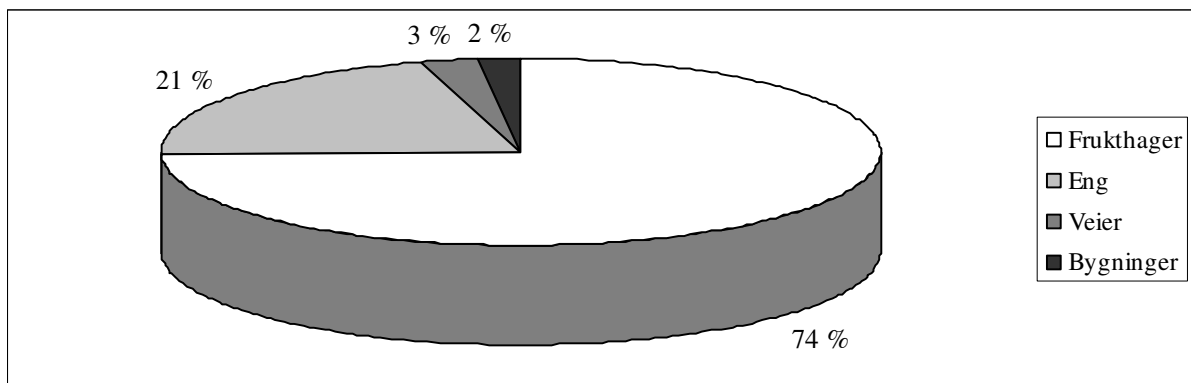
Av det arealet som endret arealkategori i modellområdet i løpet av perioden, var 28 % dekket av eng i 1959. Hvilke kategorier som hadde erstattet disse engarealene i 1974, vises i Figur 5.10. Av dette arealet vant frukthager hele 83 % (5 ha). Det resterende arealet tapte eng til løvskog (0,7 ha), veier (0,1 ha) og bygninger (0,1 ha). Eng var også den kategorien som tapte mest areal til en bestemt annen kategori, da den som nevnt tapte 5 hektar til frukthager. Som tidligere påpekt, tapte frukthager også areal til eng, nærmere bestemt 4,9 hektar. Disse romlige endringene illustrerer at selv om det samlede areal til en arealkategori ikke har endret seg i løpet av en periode, kan den romlige plasseringen til kategorien ha endret seg. En arealkategori kan tape areal til en annen kategori, og samtidig vinne areal fra samme kategorien. I dette tilfellet tapte eng 5 hektar til frukthager, men vant til gjengjeld 4,9 hektar fra frukthager, som i sum utgjorde et tap på bare 0,1 hektar.



Figur 5.10 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som erstattet eng på Lofthus fra 1959 til 1974 (5,93 ha).

Av det arealet som endret arealkategori i modellområdet i løpet av perioden, var 23 % dekket av løvskog i 1959. I løpet av 1959-1974 ble 41,8 % av løvskogarealet erstattet av andre

arealkategorier, i første rekke av frukthager. Figur 5.11 viser at i 1974 var det tapte løvskogarealet blitt erstattet av frukthager (3,7 ha), eng (1 ha), veier (0,1 ha) og bygninger (0,1 ha). Av dette arealet utgjorde frukthager hele 74 %. Faktorer som medvirket til denne utviklingen, var teknologiske og biologiske nyvinninger innen fruktproduksjon. Disse nyvinningene blir diskutert i kapittel 6.



Figur 5.11 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som erstattet løvskog på Lofthus fra 1959 til 1974 (4,93 ha).

Relativt ekspanderte bygninger mest i areal, da kategorien hadde en økning på 21,8 %. Bygninger dekket 2 hektar i 1959 og 2,4 hektar i 1974. Endringen utgjorde en økning fra 2,6 % til 3,6 % av det totale studiearealet. Økningen var på kun 0,8 prosentpoeng og var med andre ord av mindre betydning for det totale studiearealet. Relativt sett var åker og grasbeite de arealkategoriene som tapte mest areal, da alt areal med disse kategoriene ble erstattet i løpet av perioden. Av modellområdet utgjorde åker og grasbeite i 1959 henholdsvis 0,5 % og 2,5 %. Jeg kommer tilbake til grasbeitearealets tilbakegang i kapittel 6.

Tabell 5.1 viser at de arealkategoriene som hadde minst relativ endring i samlet areal fra 1959 til 1974, var eng (økning på 3,6 %), impediment (tilbakegang på 3,9 %), frukthager (økning på 8,4 %) og gjengroing (tilbakegang på 8,9 %). Selv om det samlede engarealet er det arealet med minst endring, ble det tidligere vist at det skjedde store endringer i den romlige plasseringen til kategorien, noe som fremhever betydningen av kjennskap til en kategoris romlige endringer.

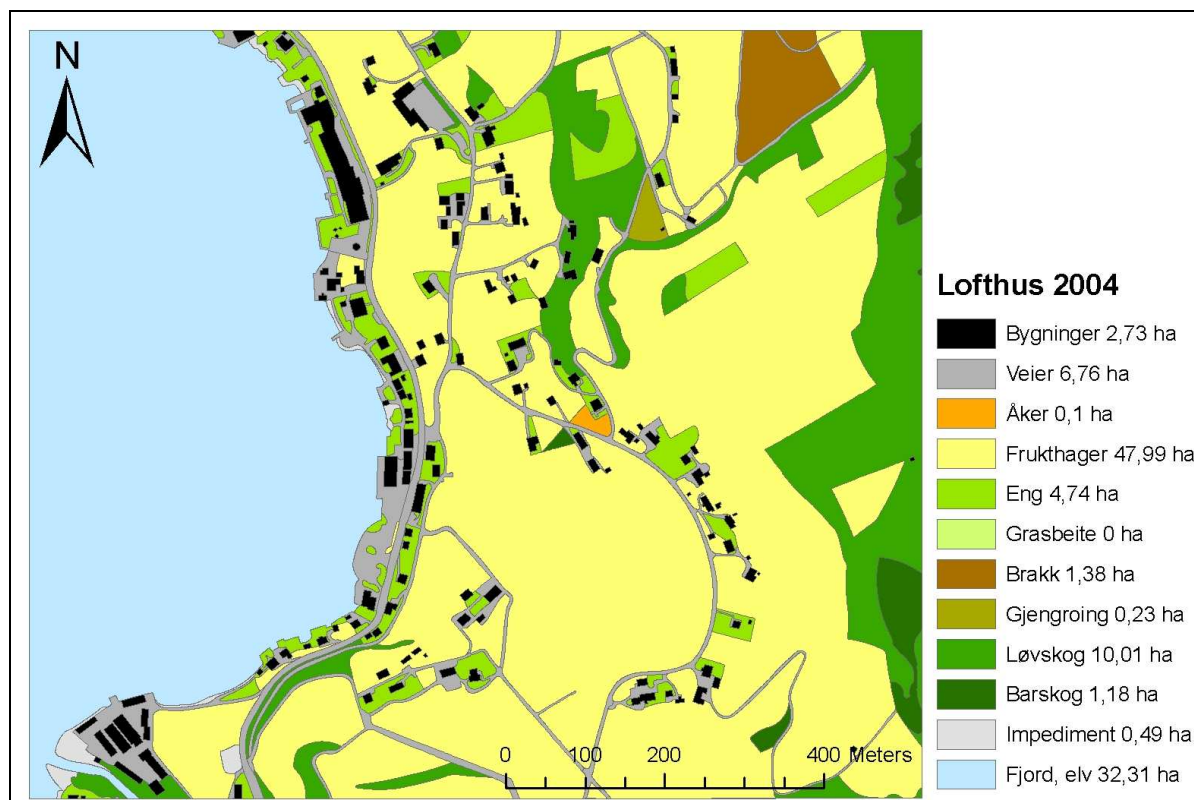
Konklusjon for første periode, 1959-1974, er at frukthager var den dominerende arealkategorien på Lofthus, og dekket over halvparten av modellområdet. Etter frukthager var eng og løvskog de kategoriene som dekket mest areal i området. Frukthager var også den

kategorien som økte mest i areal i løpet av perioden, mens grasbeite og løvskog var de arealkategoriene som tapte mest areal. Disse endringene hadde størst betydning i det samlede arealet i modellområdet. For de resterende kategoriene var det ikke dramatiske endringer, men i samlet areal var det både tap og vinn av areal. Selv om det i løpet av denne perioden var lite endring i samlet areal til de ulike kategoriene, skjedde det store endringer i den romlige plasseringen til kategoriene.

5.1.3 Stabilitet og endring i landdekket på Lofthus 1974-2004

Grafisk framstilling av landdekkene i 1974 og i 2004 vises i Figur 5.2 og Figur 5.12.

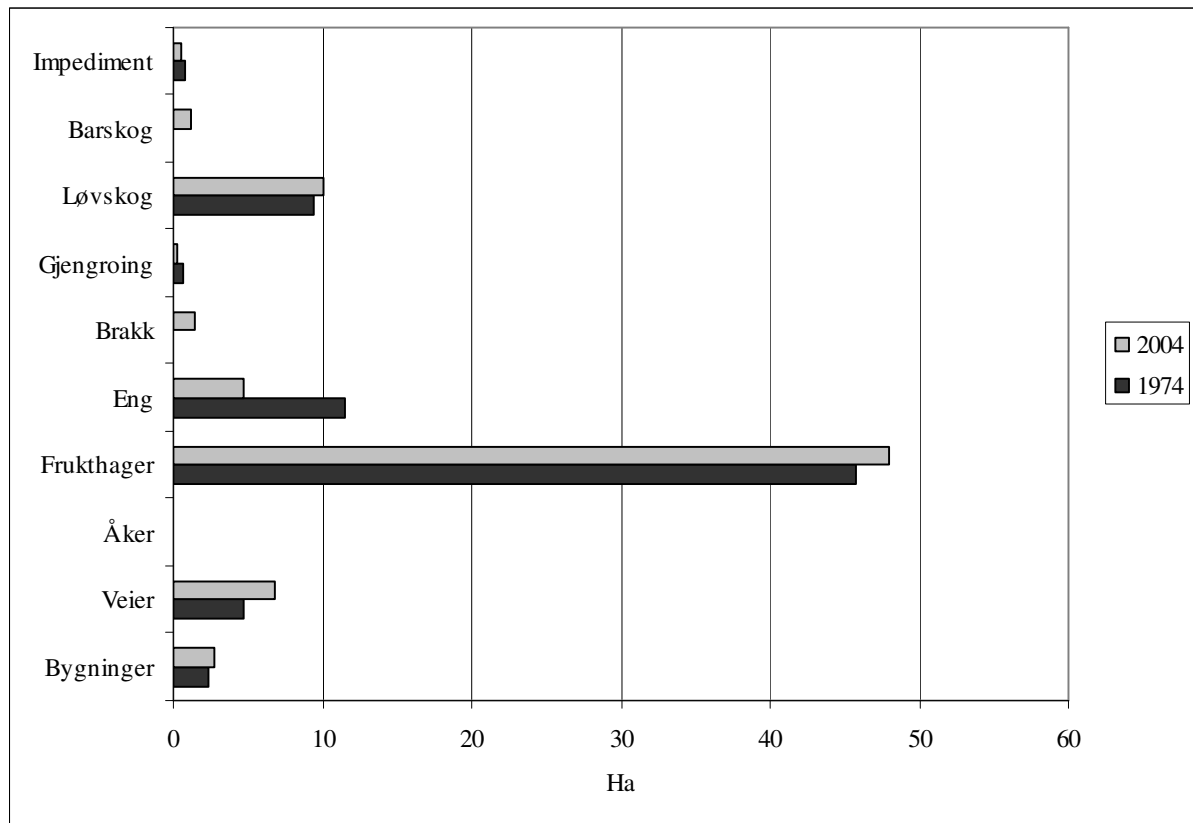
Figur 5.13 viser at den dominerende rollen frukthager hadde i landdekket i første periode også var tilfelle for andre periode. Mens dette arealet økte i løpet av perioden, fikk arealet til eng, som dekket nest mest areal i 1974, den største tilbakegangen. For de resterende kategoriene var det arealøkning for de fleste, men tilbakegang for impediment og gjengroing.



Figur 5.12 Landdekket på Lofthus i 2004.

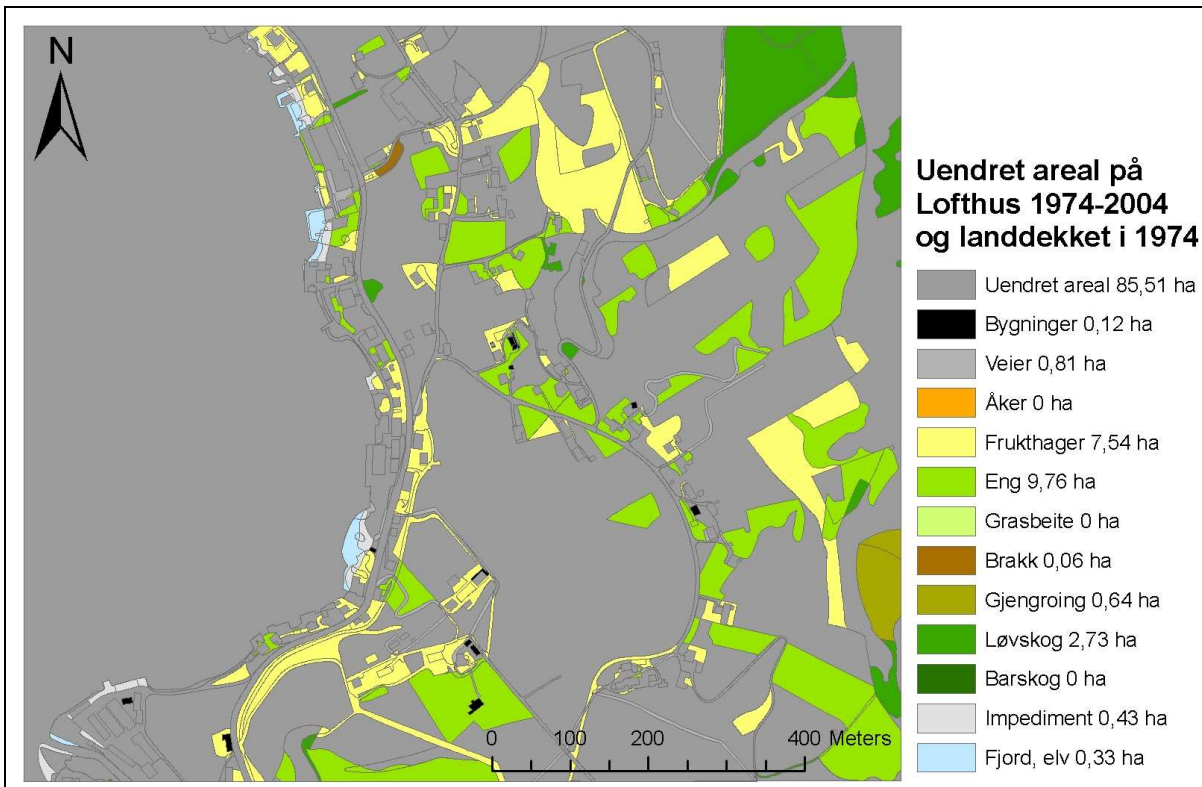
Figur 5.13 viser at flere arealkategorier ekspanderte fra 1974 til 2004, og i absolutt areal økte frukthagearealet mest, da det økte fra 45,8 hektar til 48 hektar. Selv om det var frukthagearealet som økte mest i hektar, utgjorde økningen kun 4,8 % av frukthagearealet i

1974. At økningsprosenten var så lav, kan forklares med frukthagearealets store utbredelse. Mens frukthagearealet opptok 60,8 % av modellområdet i 1974, opptok det 63,5 % i 2004. I motsetning til første periode da engarealet ekspanderte, var som sagt eng den kategorien som gikk mest tilbake i absolutt areal i løpet av andre periode. Fra å dekke 11,5 hektar i 1974, dekket eng 4,7 hektar i 2004, og innebærer at 6,8 hektar eng gikk tapt i løpet av perioden. For det totale studiearealet gikk eng fra å utgjøre 15,2 % til å utgjøre 6,3 %. Relativt sett var gjengroing den arealkategorien som tapte mest areal i løpet av perioden, da 64,7 % av gjengroingsarealet i 1974 var tapt til andre kategorier i 2004. Arealkategoriene åker og barskog fantes ikke i modellområdet i 1974, men utgjorde i 2004 henholdsvis 0,1 hektar (0,1 % av det totale arealet) og 1,2 hektar (1,6 % av det totale arealet). Arealkategorien grasbeite fantes ikke i modellområdet i noen av årene.

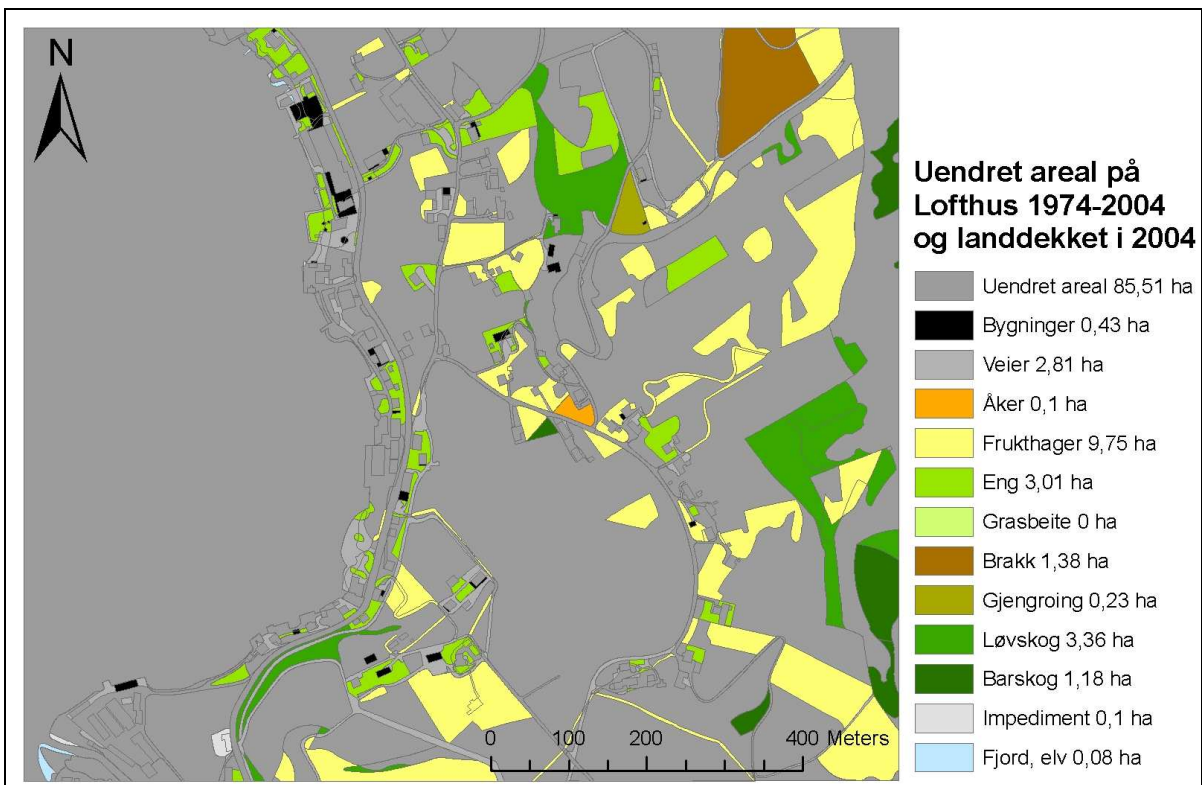


Figur 5.13 Stolpediagram som viser arealkategoriene på Lofthus i 1974 og i 2004, oppgitt i hektar.

Grafisk framstillinger av hvilke areal som endret seg fra 1974 til 2004, vises i Figur 5.14 og Figur 5.15. Stabilitet og endring i arealkategoriene i samme periode er oppsummert i Tabell 5.2.



Figur 5.14 Uendret areal på Lofthus 1974-2004 og landdekket i 1974.

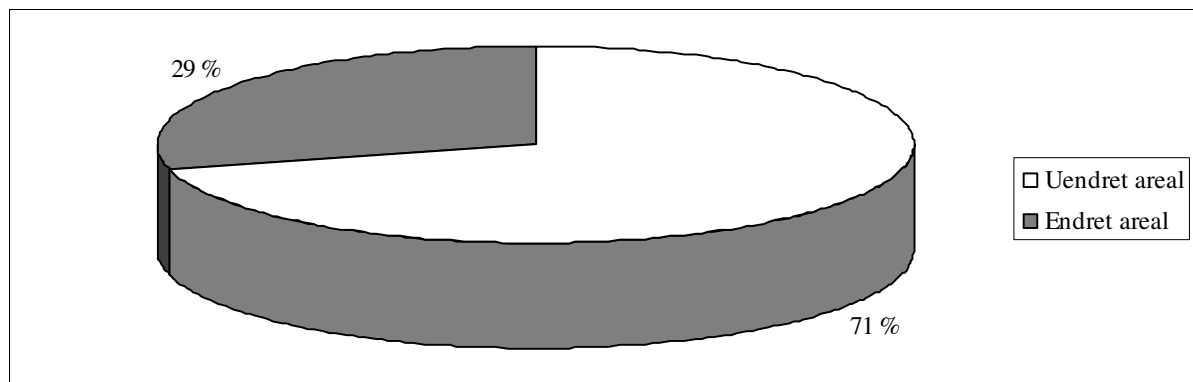


Figur 5.15 Uendret areal på Lofthus 1974-2004 og landdekket i 2004.

Tabell 5.2 Stabilitet og endring i arealkategoriene på Lofthus 1974-2004.

Kategori	Areal 1974, hektar	Areal 2004, hektar	Endring 1974-2004, hektar	Endret areal 1974-2004, hektar	Uendret areal 1974-2004, hektar	Endring 1974-2004, % av 1974	Endret areal 1974-2004, % av 1974	Uendret areal 1974-2004, % av 1974
Bygninger	2,4163	2,7278	0,3115	0,1172	2,2991	12,9	4,9	95,1
Veier	4,7664	6,7643	1,9979	0,8104	3,9561	41,9	17,0	83,0
Åker	0	0,1044	0,1044	0	0	*	*	*
Frukthager	45,7906	47,9952	2,2046	7,5218	38,249	4,8	16,4	83,5
Eng	11,4881	4,7409	-6,7472	9,9752	1,7286	-58,7	86,8	15,0
Grasbeite	0	0	0	0	0	*	*	*
Brakk	0,057	1,3782	1,3212	0,057	0	2317,9	100,0	*
Gjengroing	0,6447	0,2276	-0,4171	0,6447	0	-64,7	100,0	*
Løvskog	9,3845	10,0119	0,6274	2,7278	6,6565	6,7	29,1	70,9
Barskog	0	1,1783	1,1783	0	0	*	*	*
Impediment	0,8164	0,4861	-0,3303	0,4277	0,3888	-40,5	52,4	47,6
Sum	75,3640	75,6147	0,2507	22,2818	53,2781	9,9	29,6	70,7

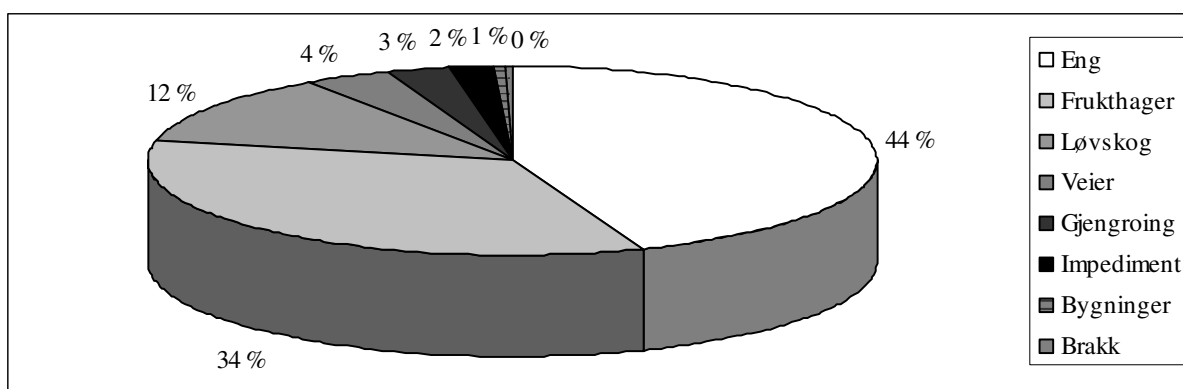
Av det samlede areal til hver arealkategori i 1974 hadde 9,9 % endret seg til 2004, en prosent som er litt høyere enn for første periode da den var 6,7 %. Som i første periode indikerer denne lave prosenten at det var lite endring i landdekket i løpet av perioden. For å forfølge dette nærmere, kan vi undersøke om det var endringer i den romlige fordelingen i landdekket. Figur 5.16 viser at i hele modellområdet hadde 29 % av landdekket endret romlig plassering fra 1974 til 2004, mens 71 % hadde samme romlige plassering. Denne fordelingen er nesten den samme som i første periode, da den var på henholdsvis 28 % og 72 %.



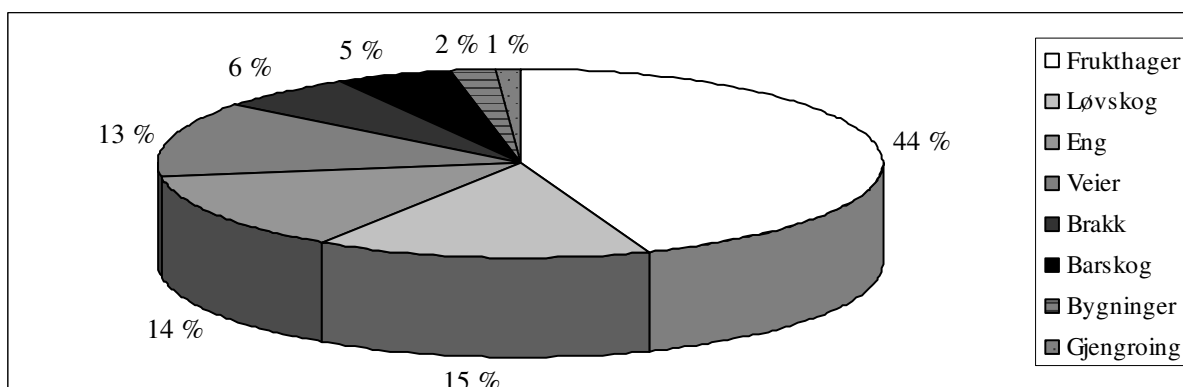
Figur 5.16 Sektordiagram som viser relativ fordeling av uendret og endret areal på Lofthus 1974-2004.

Av de 29 % av modellområdet som endret arealkategori fra 1974 til 2004, vises hvilke og hvor mye av de ulike arealkategoriene som ble endret i løpet av perioden i Figur 5.17. Som i

første periode var det meste av arealet som endret seg i andre periode i 1959 endret fra frukthager og eng. Mens det i første periode ble tapt 30 % (6,3 ha) frukthageareal og 28 % (5,9 ha) engareal, var disse andelene i andre periode henholdsvis 34 % (7,5 ha) og 44 % (9,8 ha). Med andre ord er andelen av det endrete areal noe høyere for frukthager i andre periode i forhold til første, mens engarealet i den andre perioden stod for en betydelig større andel av det tapte areal enn i første periode. Til sammen stod de i første periode for 58 % av det tapte areal, mens i andre periode var denne andelen økt til 78 %. Hvilke landdekker som vant disse arealene vises, i Figur 5.18. Av disse utgjorde frukthager 44 % (9,8 ha), løvskog 23 % (3,4 ha), eng 14 % (3 ha) og veier 13 % (2,8 ha).



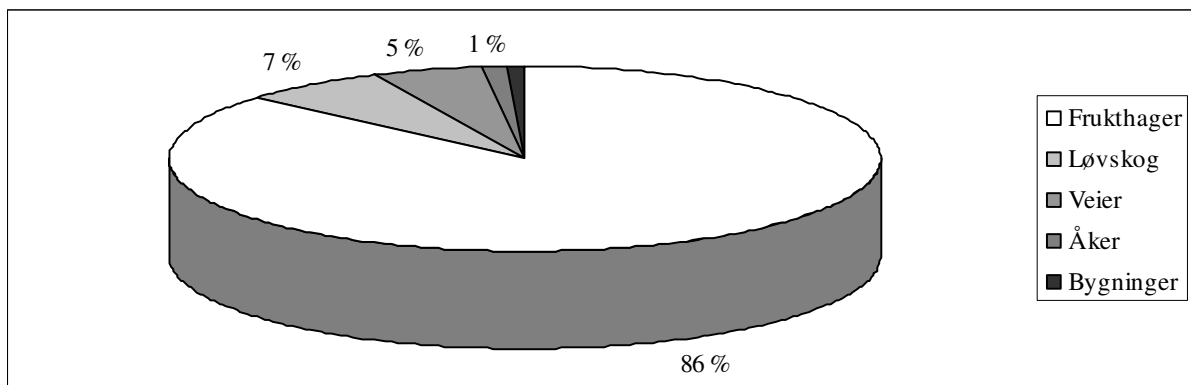
Figur 5.17 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier på Lofthus som ble erstattet av andre fra 1974 til 2004 (22,09 ha).



Figur 5.18 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier på Lofthus som erstattet andre fra 1974 til 2004 (22,41 ha).

Den største romlige endringen i landdekket fra 1974 til 2004, var tapet av engareal. Eng tapte 10 hektar (86,9 % av engarealet i 1974) i løpet av perioden, og vant 3 hektar. Endringen innebar et tap på 7 hektar. Tapet utgjorde 58,7 % av engarealet i 1974, og 9 % av det totale studiearealet. Hvilke landdekker som erstattet eng i løpet av perioden, vises i Figur 5.19.

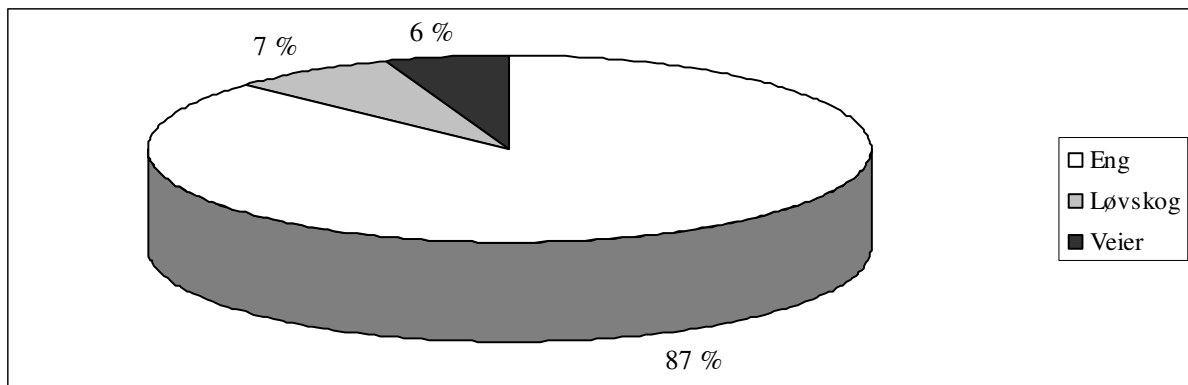
Frukthager hadde i 2004 erstattet 8,4 hektar, noe som utgjorde 86 % av hele engarealtapet. At eng tapte hele 8,4 hektar til frukthager, betyr at eng var den kategorien som tapte mest areal til én bestemt annen kategori. Denne utviklingen indikerer en omlegging fra husdyrproduksjon til fruktproduksjon, og blir tematisert i kapittel 6. Det resterende engarealet var erstattet av løvskog (0,6 ha), veier (0,5 ha), åker (0,1 ha) og bygninger (0,1 ha).



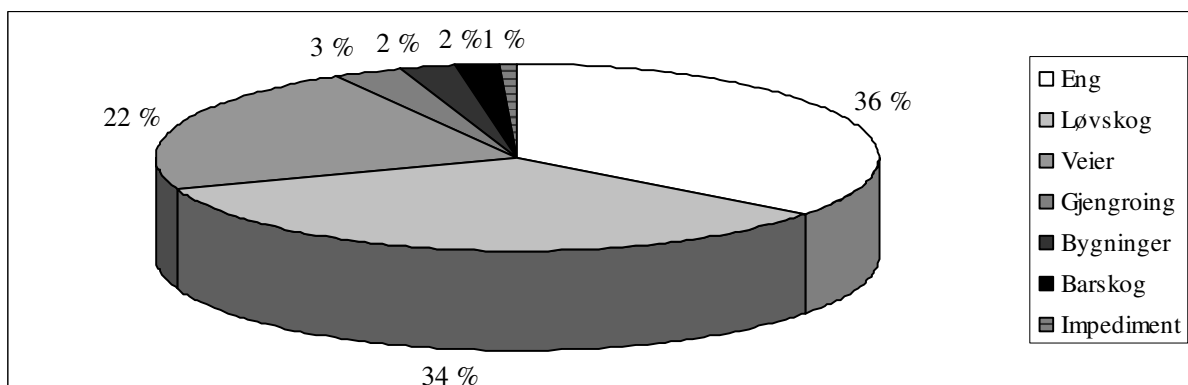
Figur 5.19 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier på Lofthus som erstattet eng fra 1974 til 2004 (9,76 ha).

Den arealkategorien som hadde mest areal på samme sted i 1974 og 2004, var som i første periode frukthager, og hadde i 2004 38,3 hektar på samme sted som i 1974. Både som i 1959 og 1974 var frukthager den kategorien som hadde størst utbredelse i 2004 (48 ha). Den arealkategorien som hadde nest mest areal på samme sted i 1974 og 2004, var som i første periode løvskog, hvor 6,7 hektar var uendret i løpet av perioden. Stabiliteten til disse frukthage- og løvskogarealene er i stor grad knyttet til naturforholdene her, og denne tilknytningen blir diskutert i kapittel 6. I løpet av perioden tapte frukthager 7,5 hektar til andre kategorier, men vant samtidig 9,7 hektar. Med denne økningen på 2,2 hektar var frukthager den kategorien som økte mest i areal. Hvilke landdekker som frukthager erstattet i løpet av perioden, vises i Figur 5.20. Frukthager vant 8,4 hektar fra eng, og utgjorde 87 % av det totale arealet frukthager vant i løpet av perioden. Det resterende arealet vant frukthager fra løvskog (0,7 ha) og veier (0,6 ha). På den annen side var frukthager også den kategorien som tapte nest mest areal, da den som nevnt tapte 7,5 hektar (34 % av det totale arealet som ble erstattet fra 1974 til 2004) til andre kategorier. Hvilke kategorier som erstattet det tapte frukthagearealet, vises i Figur 5.21. I 2004 var tidligere frukthageareal erstattet av eng (2,7 ha), løvskog (2,6 ha), veier (1,7 ha), gjengroing (0,2 ha), bygninger (0,2 ha), barskog (0,2 ha) og impediment (0,1 ha). Som i første periode var eng den kategorien som vant mest areal fra frukthager. Disse romlige endringene betyr at også denne perioden ”byttet”

frukthager og eng mye areal. Mens tap og vinn av areal mellom de to kategoriene i første periode var jevnt, var dette forholdet i andre periode vesentlig skjevere. Mens frukthager vant 8,4 hektar fra eng, vant eng bare 2,7 hektar tilbake fra frukthager. Denne utviklingen indikerer en økt spesialisering på fruktproduksjon, noe jeg kommer tilbake til i kapittel 6.



Figur 5.20 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier frukthager erstattet på Lofthus fra 1974 til 2004 (9,75 ha).



Figur 5.21 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som erstattet frukthager på Lofthus fra 1974 til 2004 (7,54 ha).

De arealkategoriene som hadde minst relativ endring i samlet areal fra 1974 til 2004, var i følge Tabell 5.2 frukthager, som hadde en arealøkning på 4,8 %, og løvskog, som hadde en arealøkning på 6,7 %. Disse forholdene er interessante da vi vet at det også var disse kategoriene som vant mest areal i løpet av perioden. Årsaken til den lave endringen på tross av sterkest arealøkning, ligger i det samlede areal til kategoriene, da disse var de kategoriene som dekket mest areal. Relativt hadde brakk mest økning i areal, da kategorien hadde en økning på 2318 %. På tross av den høye prosenten, var økningens betydning for det totale studiearealet ikke svært avgjørende. Brakk dekket i 1974 kun 0,1 hektar, og dette hadde i 2004 økt til 1,4 hektar, noe som i det totale studiearealet utgjorde en økning fra 0,1 % til

1,8 %. Av det brakkarealet som fantes i modellområdet i 1974, var alt erstattet av andre kategorier i 2004. Situasjonen for arealkategorien gjengroing var tilsvarende.

Konklusjon for andre periode, 1974-2004, er at frukthager også denne perioden var den dominerende arealkategorien og den kategorien som økte mest i areal. Mens det samlede engarealet i første periode økte, ble over halvparten av engarealet i 1974 fram til 2004 erstattet av andre kategorier. Denne utgjorde mest for modellområdets samlede areal. For de resterende kategoriene var det både tap og vinn av areal, men disse endringene var ikke så dramatiske. I løpet av denne perioden var det noe mer endring i samlet areal til de ulike kategoriene enn i første periode, mens omfanget av endringene i den romlige plasseringen til kategoriene var omtrent lik.

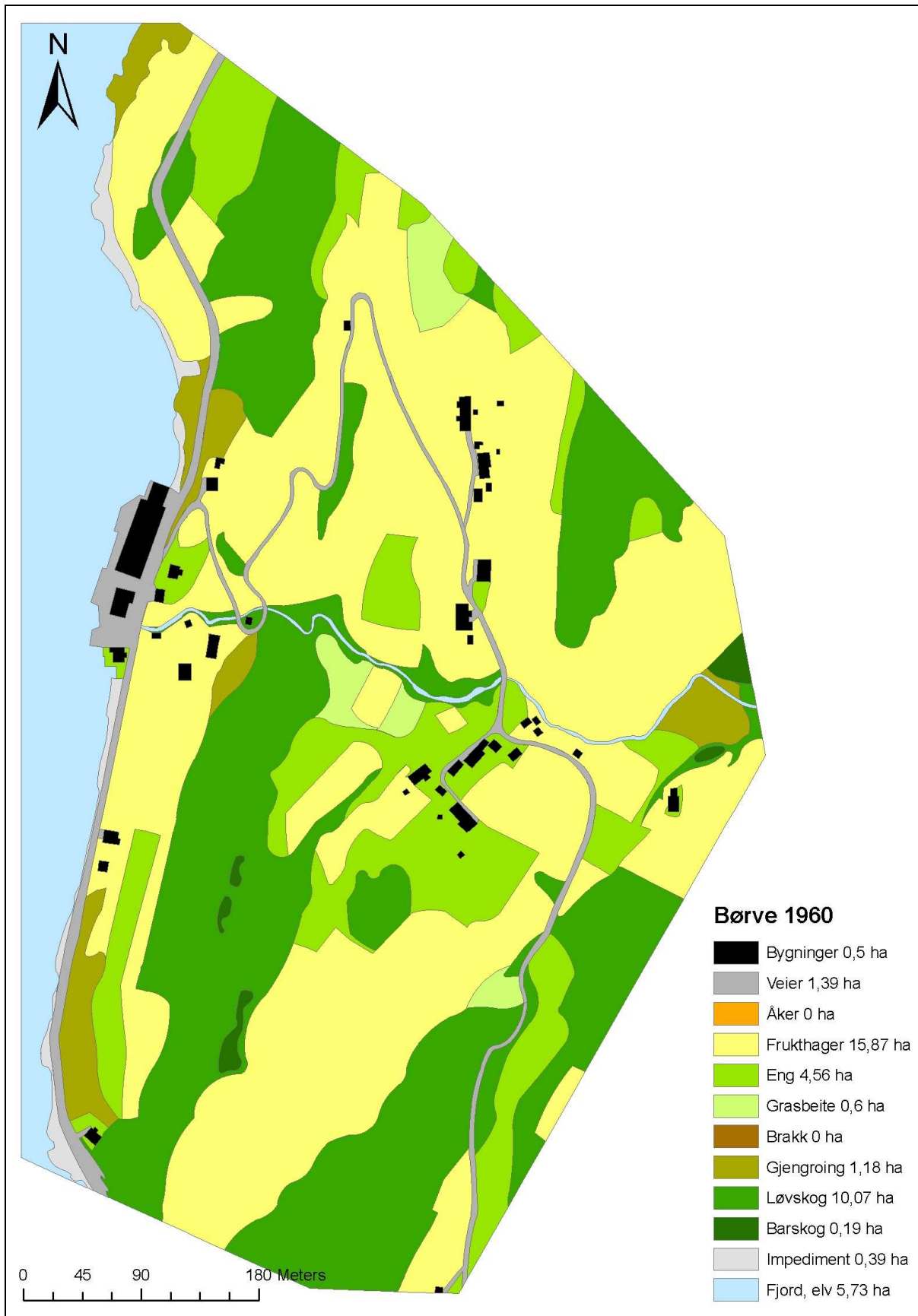
5.2 Utviklingstrekk i landdekket på Børve 1960-2004 – nesten total tilbakegang av frukthageareal, økt løvskog- og engareal

5.2.1 Landdekket på Børve i 1960

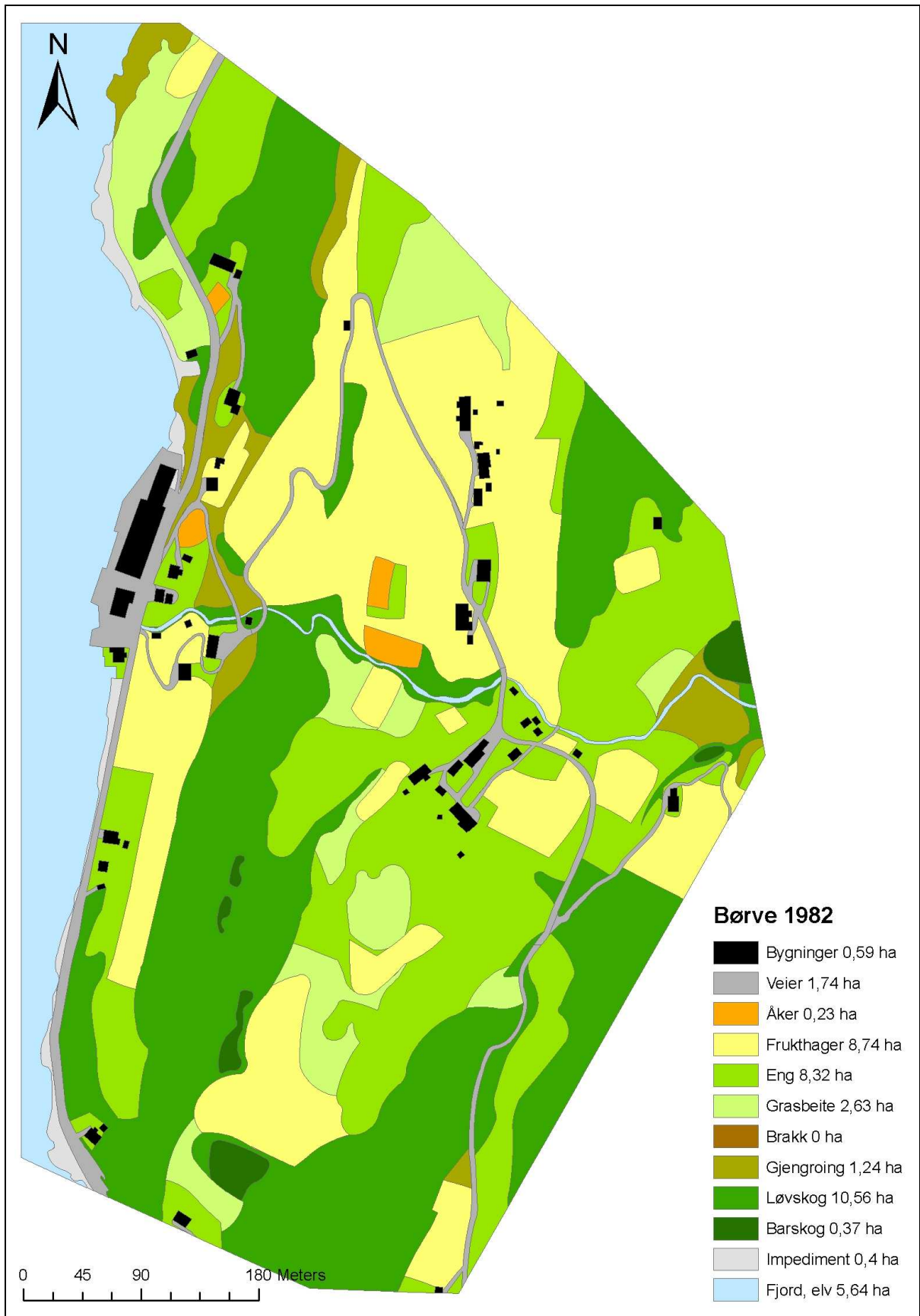
Den romlige fordelingen av de ulike arealkategoriene på Børve i 1960 vises i Figur 5.22. I 1960 fantes det til sammen åtte arealkategorier i modellområdet. Den dominerende arealkategorien var frukthager, som dekket 15,8 hektar og dermed utgjorde 45,7 % av modellområdet. Den arealkategorien som dekket nest mest areal var løvskog, som dekket 10,1 hektar og utgjorde 29 % av det totale arealet. Eng var i 1960 den arealkategorien som dekket det tredje største arealet, da det dekket 4,6 hektar som tilsvarte 13,1 % av det totale arealet. I 1960 var modellområdet ikke dekket av arealkategoriene åker og brakk. De arealkategoriene som dekket minst areal, var barskog (0,2 ha, 0,5 %) og impediment (0,4 ha, 1,1 %). Omtrent en tredjedel av arealet var dekket av gjengroing eller skog, noe som forteller at omtrent to tredjedeler av arealet ble utnyttet. I 1960 var intensiv jordbruksdrift det dominerende trekket i kulturlandskapet på Børve, men skogarealet var også tydelig.

5.2.2 Stabilitet og endring i landdekket på Børve 1960-1982

Grafisk framstilling av landdekkene i 1960 og 1982 vises i Figur 5.22 og Figur 5.23, og vi ser at det mellom disse to tidspunktene skjedde store endringer i landdekket.

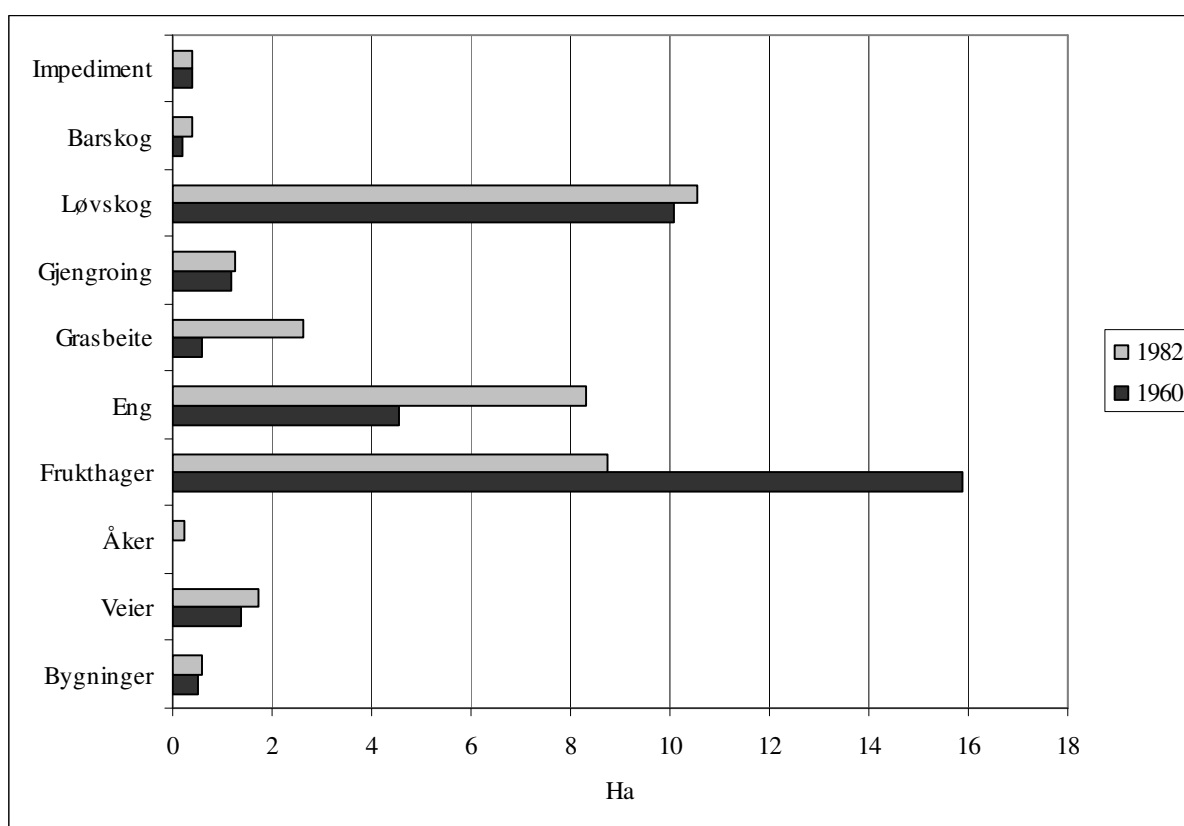


Figur 5.22 Landdekket på Børve i 1960.



Figur 5.23 Landdekket på Børve i 1982.

Med utgangspunkt i Figur 5.24 er den tydeligste endringen i løpet av perioden den dramatiske tilbakegangen i frukthageareal, som i hovedsak ble til fordel for arealkategorien eng. Mens det i 1960 var stor forskjell mellom frukthagearealet, løvskogarealet og engarealet, var denne forskjellen i 1982 i stor grad utjevnet. I 1960 utgjorde frukthager 15,9 hektar (45,7 %), løvskog 10,1 hektar (29 %) og eng 4,6 hektar (13,1 %), mens i 1982 var disse andelene endret til henholdsvis 8,7 hektar (25,1 %), 10,6 hektar (30,3 %) og 8,3 hektar (23,9 %). Med andre ord vil det si at frukthagearealet har minket, mens arealet av løvskog og eng har økt. For de resterende arealkategoriene ser endringene ikke så dramatiske ut, men en økning av grasbeite er likevel framtreddende.

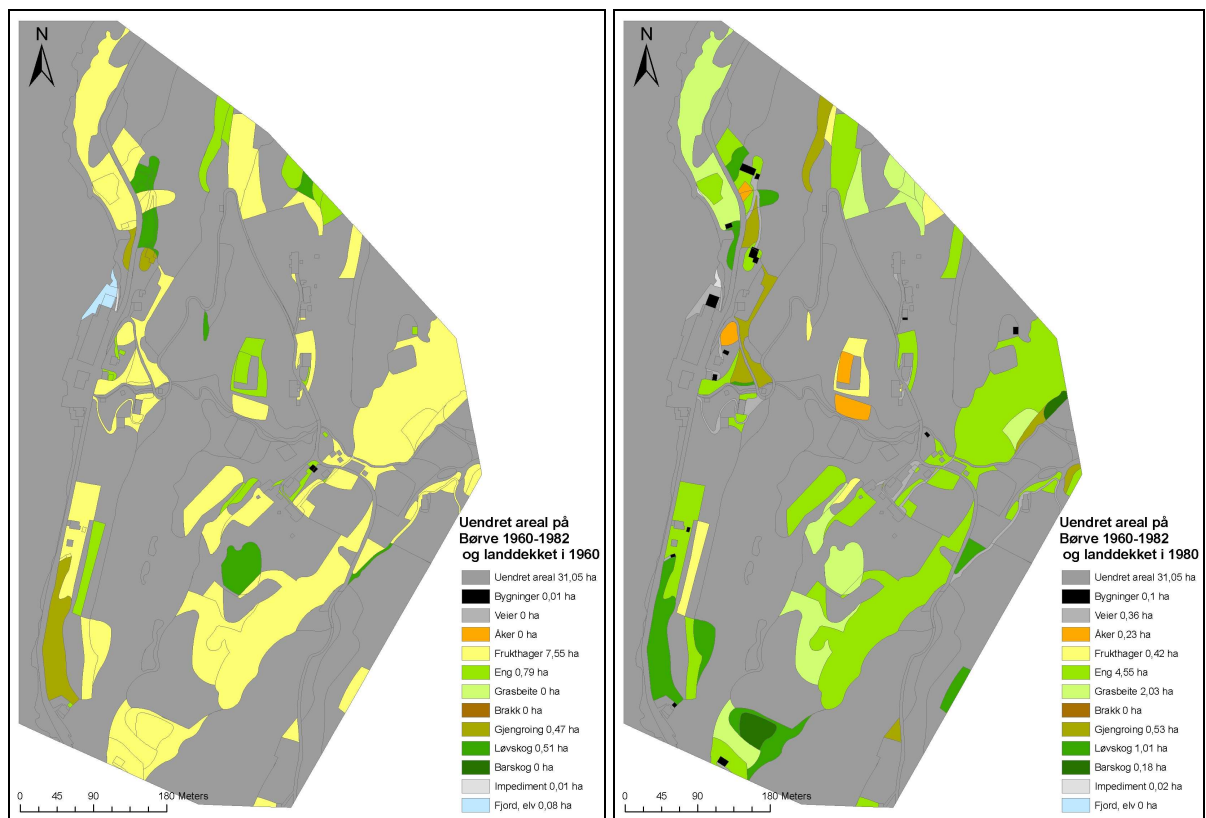


Figur 5.24 Stolpediagram som viser arealkategoriene på Børve i 1960 og i 1982, oppgitt i hektar.

Figur 5.24 viser at de fleste arealkategoriene ekspanderte, mens kun én arealkategori gikk tilbake i areal (frukthager). Absolutt ekspanderte eng mest, hvor arealet økte fra 4,6 til 8,3 hektar. Endringen utgjorde en økning på 3,7 hektar, som vil si 10,8 % av det totale studiearealet. I 1960 utgjorde engarealet 13,1 % av det totale modellområdet, mens denne andelen i 1982 hadde økt til 23,9 %. Arealkategorien åker fantes ikke i modellområdet i 1960, men utgjorde i 1982 0,2 hektar (0,7 % av det totale arealet). Fruktthager gikk som sagt tilbake, og omfanget av denne tilbakegangen var stor. Hele 44,9 % (7,1 hektar) av frukthagearealet i

1960 var erstattet av andre arealkategorier i 1982, og dette utgjorde både absolutt og relativt det mest omfattende tapet av areal. Faktorer som har medvirket til ekspansjonen av engareal og tilbakegangen av fruktareal blir diskutert i kapittel 6.

En grafisk framstilling av hvilke areal som endret seg fra 1960 til 1982 vises i Figur 5.25. Stabilitet og endring i arealkategoriene i samme periode er oppsummert i Tabell 5.3, og det vil videre bli en nærmere undersøkelse av de som hadde størst stabilitet og endring i løpet av perioden.



Figur 5.25 Uendret areal på Børve 1960-1982 og landdekket i 1960 og i 1982.

Av det samlede areal til hver arealkategori i 1960 hadde 20,5 % endret seg til 1982. Denne endringen dekker ikke alle endringer i den romlige fordelingen av de ulike kategoriene.

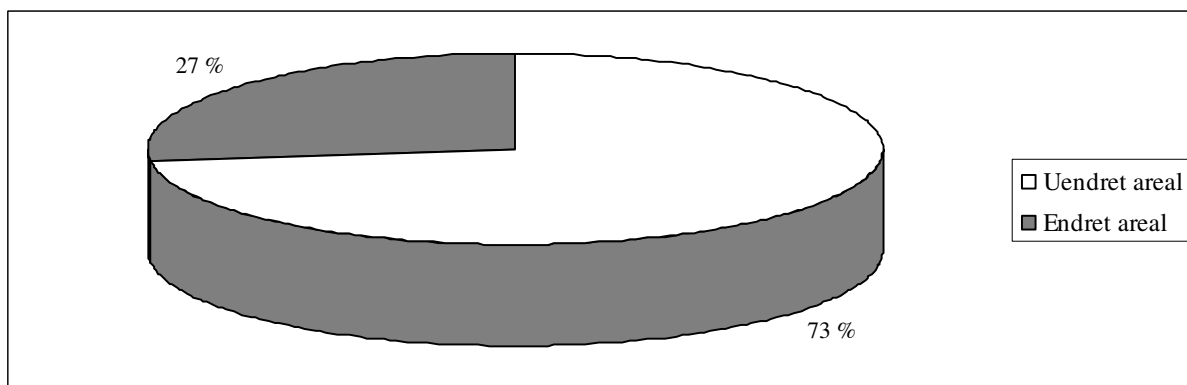
Figur 5.26 viser at i hele modellområdet hadde 27 % av landdekket endret romlig plassering fra 1960 til 1982, mens 73 % av landdekket hadde samme romlige plassering.

Av de 27 % av modellområdet som endret arealkategori i løpet av perioden, viser Figur 5.27 hvilke og hvor mye av de ulike arealkategoriene som endret seg fra 1960 til 1982. Av de landdekkene som endret seg fra 1960 utgjorde fruktthager hele 7,6 hektar, som vil si 80 % av

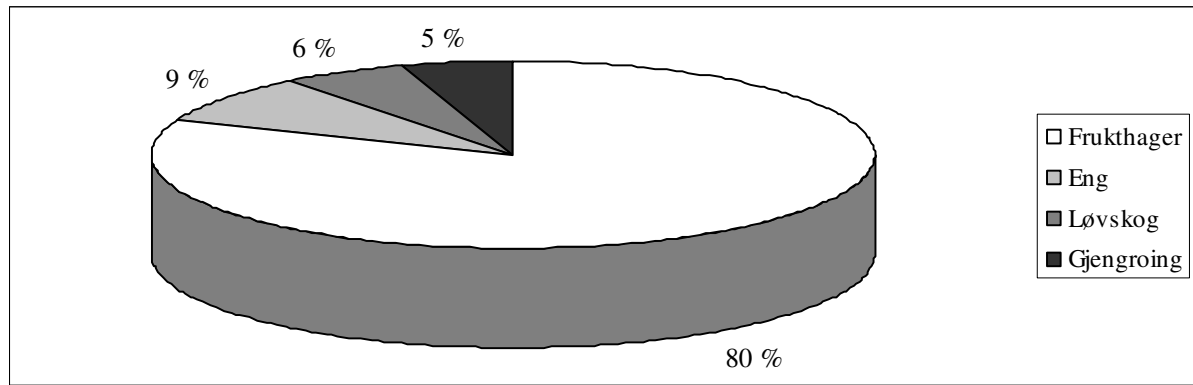
hele det endrede arealet. Det resterende arealet var fordelt på eng, (0,8 ha), løvskog (0,5 ha) og gjengroing (0,5 ha). Hvilke landdekker som erstattet disse arealene, vises i Figur 5.28. Av dette arealet utgjorde eng 48 % (4,5 ha) og grasbeite 22 % (2 ha), mens det resterende arealet var fordelt på løvskog (1 ha), gjengroing (0,5 ha), frukthager (0,4 ha), veier (0,4 ha), åker (0,2 ha), barskog (0,2 ha) og bygninger (0,1 ha).

Tabell 5.3 Stabilitet og endring i arealkategoriene på Børve 1960-1982.

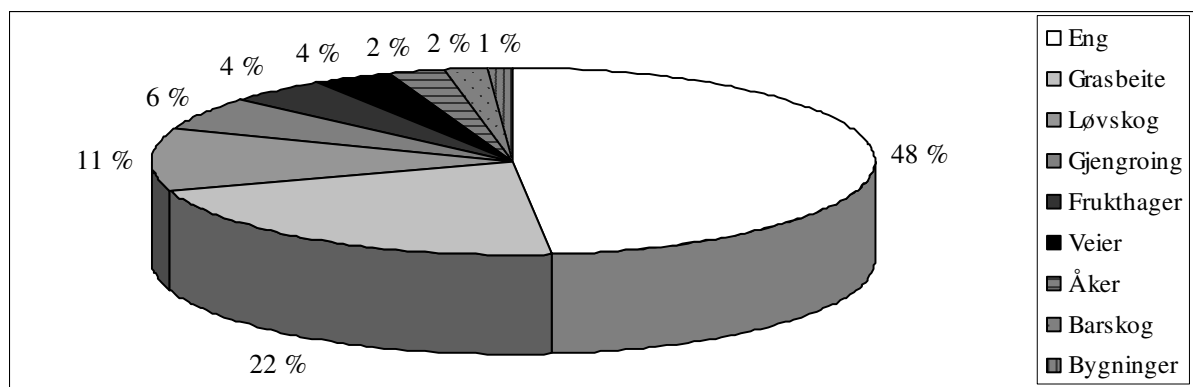
Kategori	Areal 1960, hektar	Areal 1982, hektar	Endring 1960-1982, hektar	Endret areal 1960-1982, hektar	Uendret areal 1960-1982, hektar	Endring 1960-1982, % av 1960	Endret areal 1960-1982, % av 1960	Uendret areal 1960-1982, % av 1960
Bygninger	0,4979	0,5898	0,0919	0,0068	0,491	18,5	1,4	98,6
Veier	1,3898	1,7448	0,355	0,0028	1,3871	25,5	0,2	99,8
Åker	0	0,2292	0,2292	0	0	*	*	*
Frukthager	15,8748	8,7447	-7,1301	7,5456	8,3285	-44,9	47,5	52,5
Eng	4,5589	8,315	3,7561	0,7934	3,7663	82,4	17,4	82,6
Grasbeite	0,6007	2,634	2,0333	0,0003	0,6003	338,5	0,0	99,9
Brakk	0	0	0	0	0	*	*	*
Gjengroing	1,1779	1,2432	0,0653	0,4652	0,7126	5,5	39,5	60,5
Løvskog	10,0651	10,5557	0,4906	0,5145	9,5506	4,9	5,1	94,9
Barskog	0,1903	0,3726	0,1823	0,0001	0,1902	95,8	0,1	99,9
Impediment	0,39	0,3985	0,0085	0,0073	0,3827	2,2	1,9	98,1
<i>Sum</i>	<i>34,7454</i>	<i>34,8275</i>	<i>0,0821</i>	<i>9,336</i>	<i>25,4093</i>	<i>20,5</i>	<i>26,9</i>	<i>73,1</i>



Figur 5.26 Sektordiagram som viser relativ fordeling av uendret og endret areal på Børve 1960-1982.



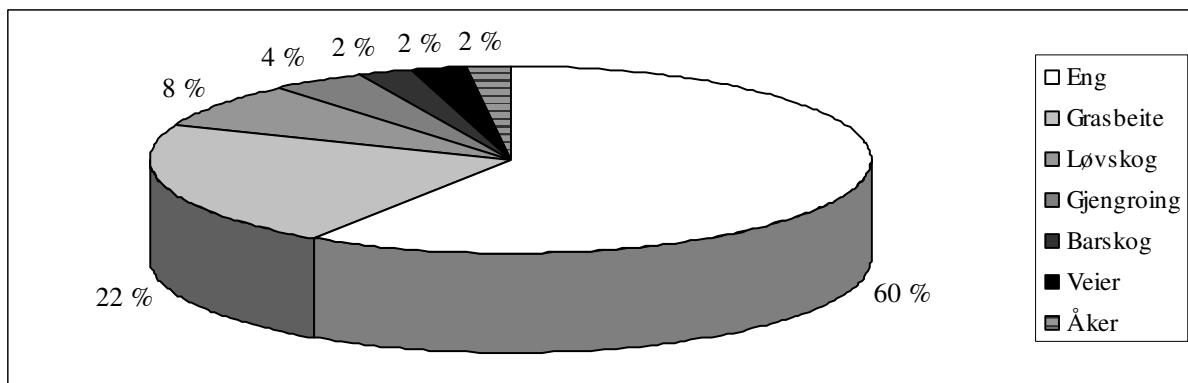
Figur 5.27 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som ble erstattet av andre på Børve fra 1960 til 1982 (9,32 ha).



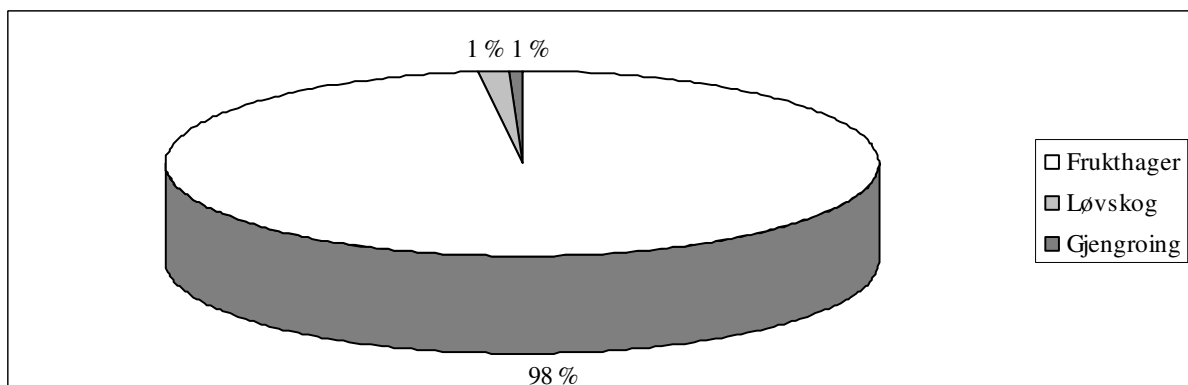
Figur 5.28 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som erstattet andre på Børve fra 1960 til 1982 (9,4 ha).

Den arealkategorien som hadde mest areal på samme sted i 1960 og 1982, var løvskog (9,6 hektar). Løvskog ligger stort sett i de mest brattlendte arealene, og topografiske forholds betydning for skogens romlige plassering blir nærmere diskutert i kapittel 6. Løvskog var i 1982 også den arealkategorien som hadde størst utbredelse (10,6 hektar), dette til tross for at arealkategorien i perioden bare hadde en økning på 5,5 %. Etter løvskog er frukthager den kategorien som hadde mest areal på samme sted i perioden (8,3 hektar). Til tross for denne romlige stabiliteten var kun 52,5 % av frukthagearealet i 1960 uendret i 1982. I løpet av perioden har hele 7,1 hektar (20,5 % av hele studiearealet) frukthageareal gått ut, noe som utgjør en tilbakegang på 44,9 %. Hvilke kategorier frukthager tapte areal til vises i Figur 5.29. Frukthager gav fra seg areal til eng (4,5 ha), grasbeite (1,7 ha), løvskog (0,6 ha), gjengroing (0,3 ha), barskog (0,2 ha), veier (0,2 ha) og åker (0,2 ha). Det arealet som åker erstattet av frukthager utgjorde 69,6 % av det totale åkerarealet i 1982. Eng utgjorde her 60 %. Frukthager var også den kategorien som tapte mest areal til en bestemt annen kategori, da den tapte 4,5 hektar til eng. Denne romlige endringen uttrykker en omlegging av jordbruksdriften

fra fruktproduksjon til husdyrproduksjon, som blir tematisert i kapittel 6. Eng var den kategorien som vant mest areal i løpet av perioden, og hvilke arealkategorier den vant areal fra, vises i Figur 5.30. Som allerede nevnt vant eng 4,5 hektar fra frukthager, og dette utgjorde 98 % av det totale arealet eng vant i løpet av perioden. Det resterende arealet vant eng fra løvskog (0,1 ha) og gjengroing (0,03 ha).



Figur 5.29 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som erstattet frukthager på Børve fra 1960 til 1982 (7,5 ha).



Figur 5.30 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier eng erstattet på Børve fra 1960 til 1982 (4,55 ha).

Tabell 5.3 viser at regnet som prosentvis endring i forhold til 1960, er grasbeite den arealkategorien som hadde størst endring i perioden, med en økning i areal på 338,5 %. Arealet økte fra 0,6 hektar i 1960 til 2,6 hektar i 1982, noe som utgjorde en økning fra 1,7 % til 7,6 % av det totale arealet. Tabellen viser også at arealkategoriene som hadde mest uendret areal i prosent av 1960, var grasbeite (99,9 %), barskog (99,9 %), veier (99,8 %), bygninger (98,6 %), impediment (98,1 %), løvskog (94,9 %) og eng (82,6 %).

Konklusjon for første periode, 1960-1982, er at Børve utviklet seg fra å ha et landdekke som var dominert av frukthager til å ha et landdekke som var dominert av løvskog, frukthager og eng. Arealkategorien frukthager var den store taperen, da den hadde en tilbakegang på over 7 hektar, og stod dermed for den endringen som utgjorde mest for modellområdet samlede areal. Av dette ble 60 % erstattet av eng, som var vinneren i denne perioden. De resterende arealkategoriene hadde ikke dramatiske endringer, men samtlige vant varierende omfang av areal i løpet av perioden.

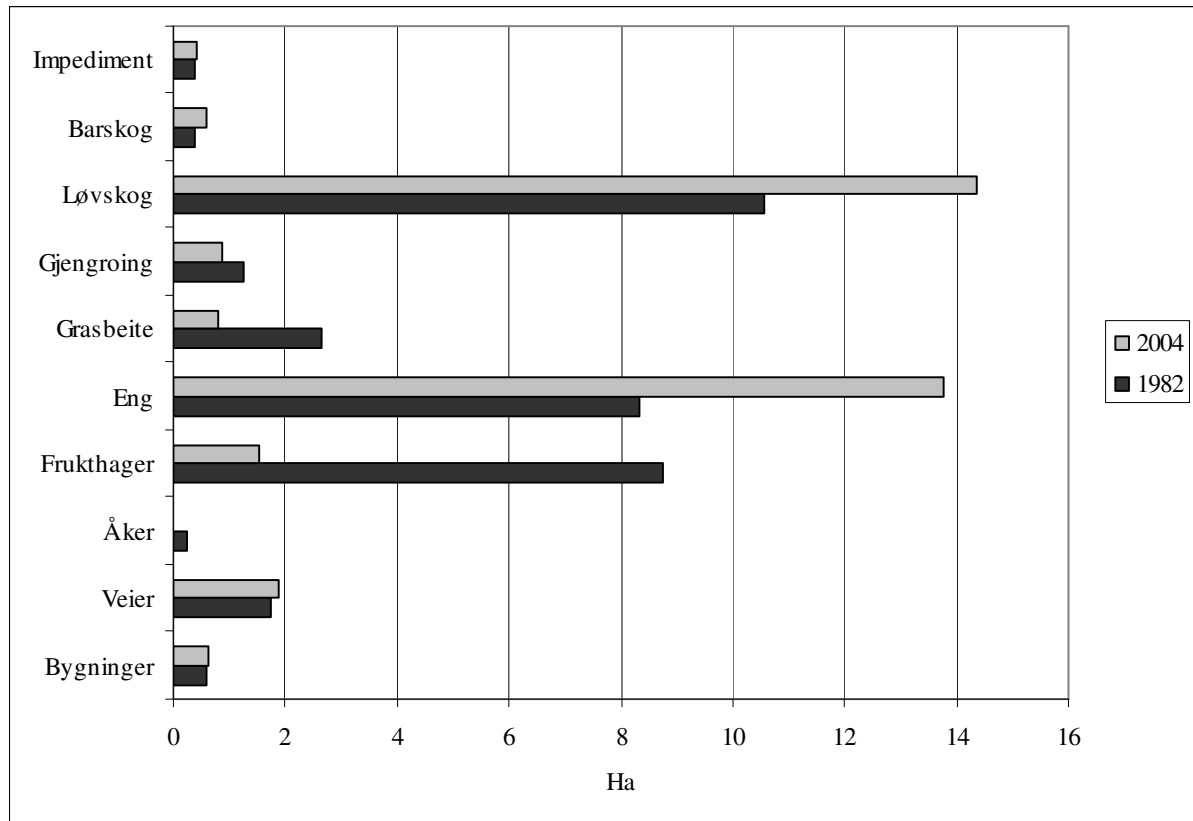
5.2.3 Stabilitet og endring i landdekket på Børve 1982-2004

Grafisk framstilling av landdekkene i 1982 og i 2004 vises i Figur 5.23 og Figur 5.31, og vi ser at det i løpet av perioden skjedde omfattende endringer i landdekket. Med utgangspunkt i Figur 5.32 ser vi at det skjedde tre markante endringer. For det første var den omfattende tilbakegangen av frukthageareal tilfelle også i denne perioden. Videre var det en betydningsfull ekspansjon av arealkategoriene eng, som også i første periode, og løvskog. Som nevnt tidligere var forholdet mellom arealkategoriene frukthager, eng og løvskog i 1982 ganske jevnt, men i 2004 var dette bare tilfelle for de to sistnevnte arealkategoriene. I 2004 utgjorde frukthager kun 1,5 hektar (4,4 %), eng 13,8 hektar (39,5 %) og løvskog 14,4 hektar (41,2 %). For de resterende arealkategoriene ekspanderte noen, mens andre gikk tilbake i areal. Disse endringene var mindre omfattende, men en tilbakegang av grasbeite er likevel framtrepende.

Både absolutt og relativt er eng den kategorien som ekspanderte mest i areal, da engarealet på 8,3 hektar i 1982 økte til 13,8 hektar i 2004. Økningen utgjorde 5,5 hektar, og gir en økningsprosent på 65,6 %. I 1982 utgjorde eng 23,9 % av det totale studiearealet, mens det i 2004 hadde økt til 39,5 %. Absolutt sett gikk frukthagearealet aller mest tilbake også i denne perioden. Av frukthagearealet i 1982 var 7,2 hektar gitt til andre arealtyper i 2004, og innebærer at hele 82,4 % av frukthagearealet i løpet av perioden var blitt erstattet! Ekspansjonen av engareal og tilbakegangen av frukthageareal i denne perioden blir forfulgt i kapittel 6.

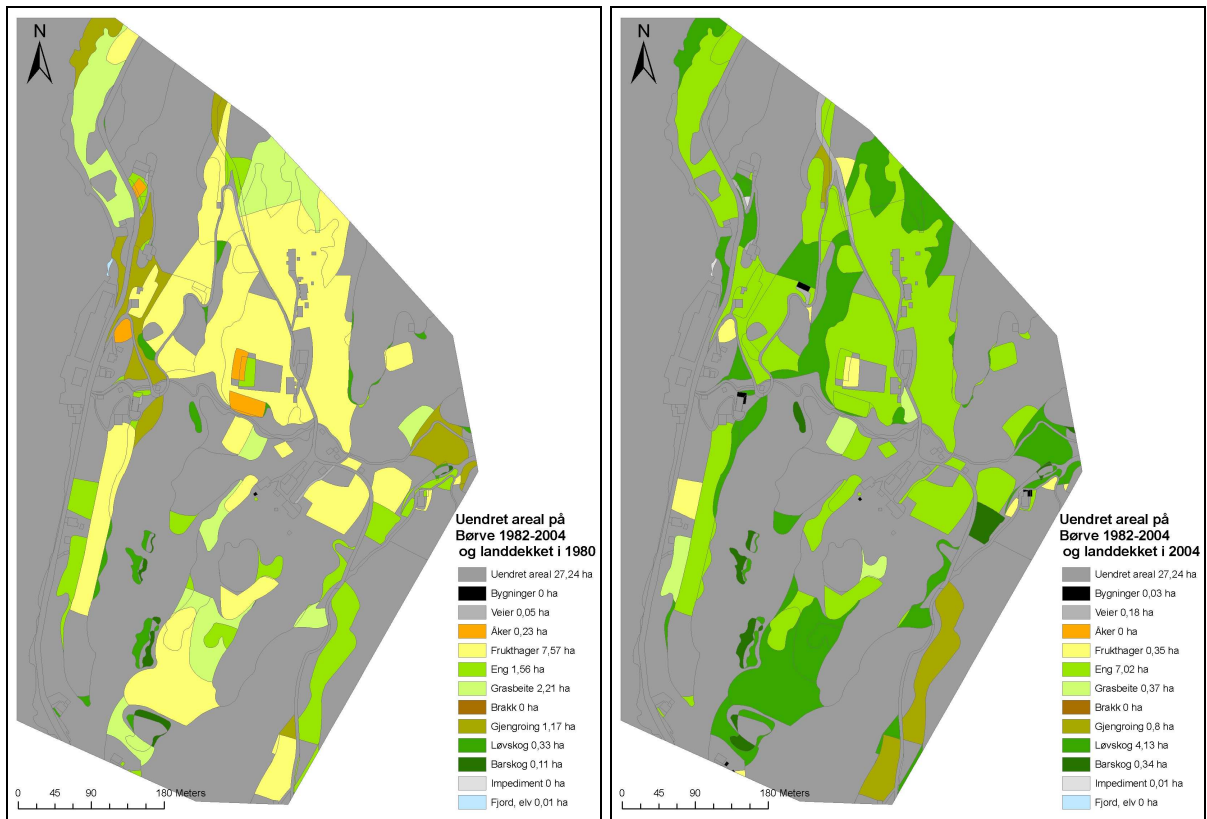


Figur 5.31 Landdekket på Børve i 2004.



Figur 5.32 Stolpediagram som viser arealkategoriene på Børve i 1982 og i 2004, oppgitt i hektar.

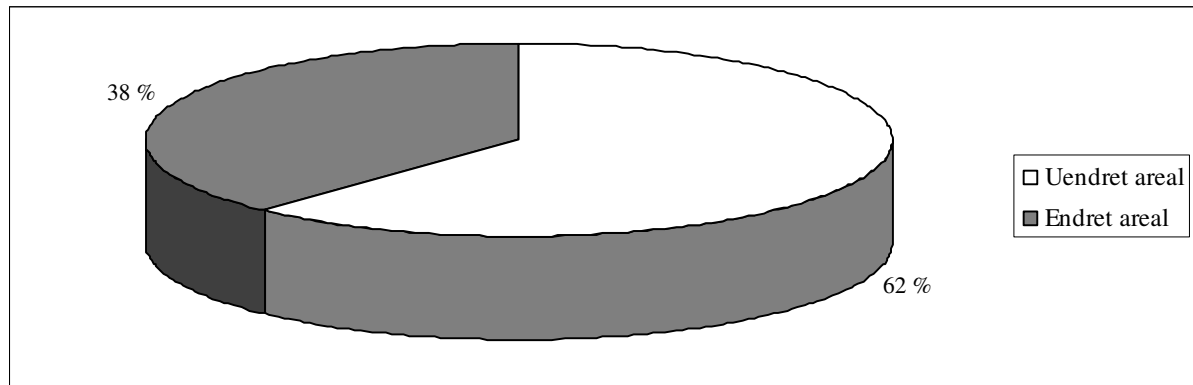
Det er av interesse å undersøke hvordan den romlige plasseringen til de ulike arealkategoriene endret seg i løpet av perioden. Figur 5.33 er en grafisk framstilling som viser hvilke areal som endret seg fra 1982 til 2004. Stabilitet og endring i arealkategoriene for samme periode er oppsummert i Tabell 5.4. Av det samlede areal til hver arealkategori i 1982 hadde 27,7 % endret seg til 2004, som er 7,2 % høyere enn for første periode. Endringer i den romlige fordelingen av de ulike kategoriene gir en fyldigere framstilling. Figur 5.34 viser at i hele modellområdet hadde 38 % av landdekket endret romlig plassering fra 1982 til 2004, mens 62 % av landdekket hadde samme romlige plassering. Tilsvarende prosentener var i første periode 27 % og 73 %. Endringene i disse prosentene forteller at det var mer endring i romlig plassering i andre periode enn i første periode, i og med at 11 % mer av landdekket endret romlig plassering i andre periode. De kategoriene som hadde størst stabilitet og endring i løpet av perioden vil nå undersøkes nærmere.



Figur 5.33 Uendret areal på Børve 1982-2004 og landdekket i 1982 og i 2004.

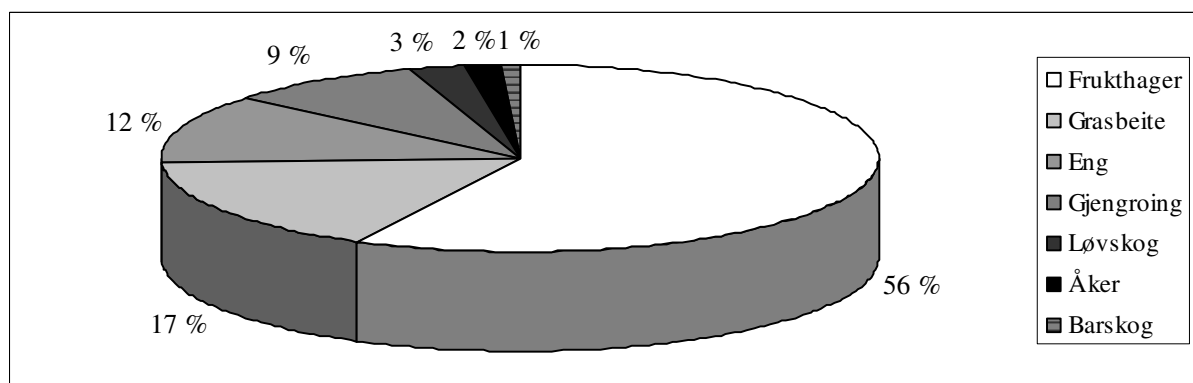
Tabell 5.4 Stabilitet og endring i arealkategoriene på Børve 1982-2004.

Kategori	Areal 1982, hektar	Areal 2004, hektar	Endring 1982-2004, hektar	Endret areal 1982-2004, hektar	Uendret areal 1982-2004, hektar	Endring 1982-2004, % av 1982	Endret areal 1982-2004, % av 1982	Uendret areal 1982-2004, % av 1982
Bygninger	0,5898	0,6188	0,029	0,0019	0,5879	4,9	0,3	99,7
Veier	1,7448	1,868	0,1232	0,0539	1,6911	7,1	3,1	96,9
Åker	0,2292	0	-0,2292	0,2292	0	-100,0	100,0	0,0
Frukthager	8,7447	1,5273	-7,2174	7,5699	1,1747	-82,5	86,6	13,4
Eng	8,315	13,7716	5,4566	1,5601	6,755	65,6	18,8	81,2
Grasbeite	2,634	0,8014	-1,8326	2,2065	0,4274	-69,6	83,8	16,2
Brakk	0	0	0	0	0	*	*	*
Gjengroing	1,2432	0,8694	-0,3738	1,1711	0,072	-30,1	94,2	5,8
Løvsskog	10,5557	14,3598	3,8041	0,3297	10,226	36,0	3,1	96,9
Barskog	0,3726	0,607	0,2344	0,1055	0,2671	62,9	28,3	71,7
Impediment	0,3985	0,4106	0,0121	0,0004	0,3981	3,0	0,1	99,9
Sum	34,8275	34,8339	0,0064	13,2282	21,5993	27,7	38,0	62,0

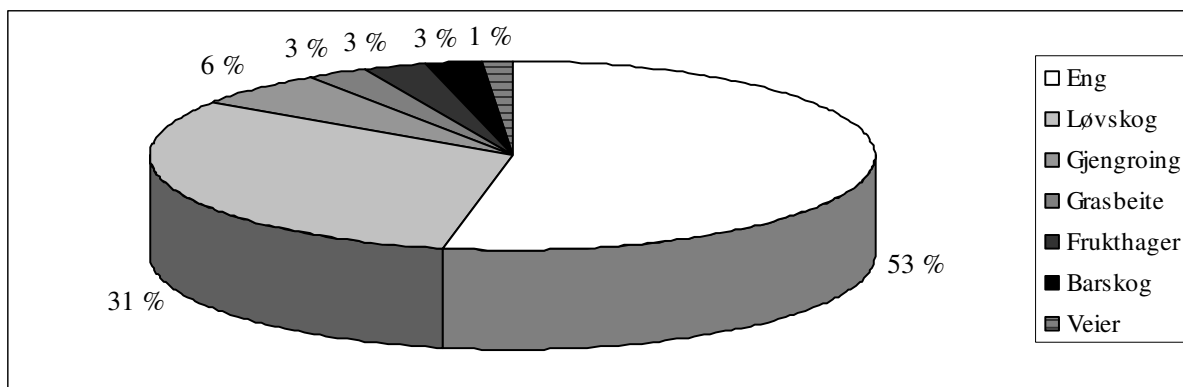


Figur 5.34 Sektordiagram som viser relativ fordeling av uendret og endret areal på Børve 1982-2004.

I Figur 5.35 vises hvilke og hvor mye av de ulike arealkategoriene som ble endret fra 1982 til 2004. Som i første periode var frukthager den kategorien som stod for mest areal av det som endret seg i løpet av perioden. Faktorer som har påvirket til denne utviklingen blir diskutert i kapittel 6. Mens frukthageandelen var på hele 80 % i første periode, var den på 56 % (7,6 ha) i andre periode. Det resterende arealet var fordelt på grasbeite (2,2 ha), eng (1,6 ha), gjengroing (1,2 ha), løvskog (0,3 ha), åker (0,2 ha) og barskog (0,1 ha). Hvilke landdekker som vant disse arealene, vises i Figur 5.36. Som i første periode var eng den kategorien som vant mest areal, da den vant 7 hektar som utgjør 53 % av det arealet som ble vunnet i løpet av perioden. Også løvskog utmerker seg som vinner av areal i løpet av perioden, da kategorien vant 31 % (4,1 ha) av det arealet som endret seg. Det resterende arealet ble erstattet av gjengroing (0,8 ha), grasbeite (0,4 ha), frukthager (0,4 ha), barskog (0,3 ha) og veier (0,2 ha).

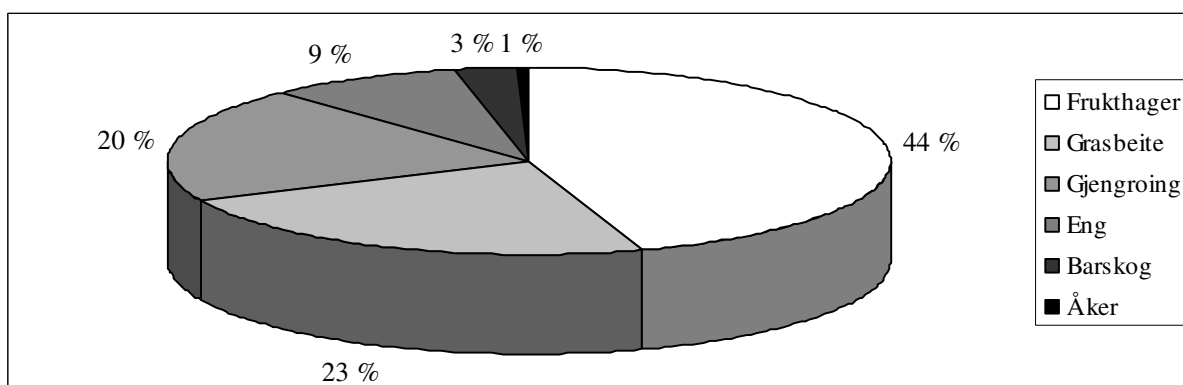


Figur 5.35 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som ble erstattet av andre på Børve fra 1982 til 2004 (13,17 ha).



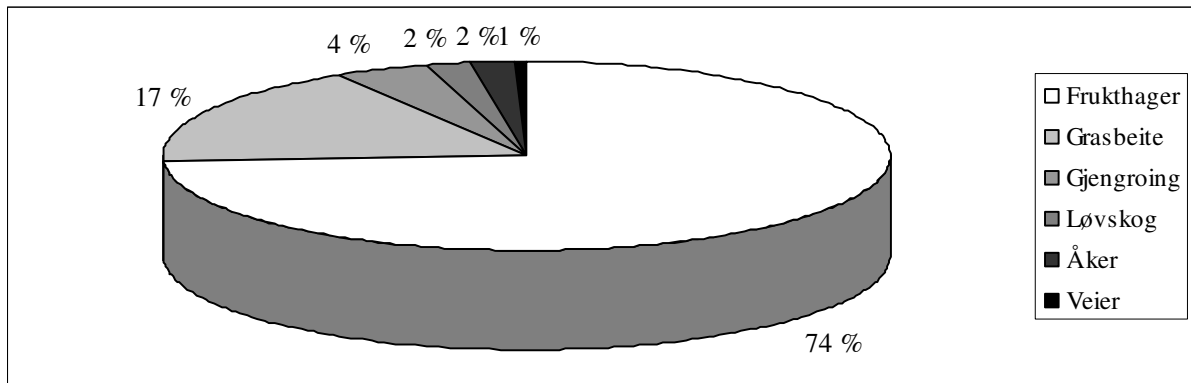
Figur 5.36 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som erstattet andre på Børve fra 1982 til 2004 (13,19 ha).

Den arealkategorien som hadde mest areal på samme sted i 1982 og 2004, var som i første periode løvskog (10,2 ha), hvor 96,9 % av arealet i 1982 var uendret i 2004. Disse løvskogarealene befinner seg som forrige periode på areal som har brattere helning enn det resterende arealet i modellområdet. Løvskog var også i 2004 den arealkategorien som hadde størst utbredelse (14,4 hektar), og dekket i 2004 41,2 % av det totale studiearealet. Løvskog hadde i løpet av perioden tapt kun 0,3 hektar og vunnet 4,1 hektar. Hvilke kategorier løvskog erstattet, vises i Figur 5.37. Løvskog vant 1,9 hektar fra frukthager, noe som utgjør 44 % av det totale arealet løvskog vant i løpet av perioden. Det resterende arealet vant løvskog fra grasbeite (1 ha), gjengroing (0,8 ha), eng (0,4 ha), barskog (0,1 ha) og åker (0,03 ha). At 20 % av dette arealet ble registrert som gjengroing i 1982, mens det resterende arealet ble registrert som andre arealkategorier, indikerer at gjengroingen (og deretter løvskog) har tatt til på ulike tidspunkt i ulike deler av modellområdet.



Figur 5.37 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier løvskog erstattet på Børve fra 1982 til 2004 (4,13 ha).

Etter løvskog var eng den kategorien som hadde mest areal på samme sted i perioden (6,8 ha). I løpet av perioden tapte eng 1,6 hektar, men vant til gjengjeld hele 7 hektar, noe som gir en økning på 65,6 %. Hvilke arealkategorier eng hadde erstattet i 2004, vises i Figur 5.38. Av det arealet eng vant i løpet av perioden, var 74 % fra frukthager (5,2 ha), mens av de resterende arealene vant eng 1,2 hektar fra grasbeite, 0,3 hektar fra gjengroing, 0,1 hektar fra løvskog, 0,1 hektar fra åker og 0,04 hektar fra veier.

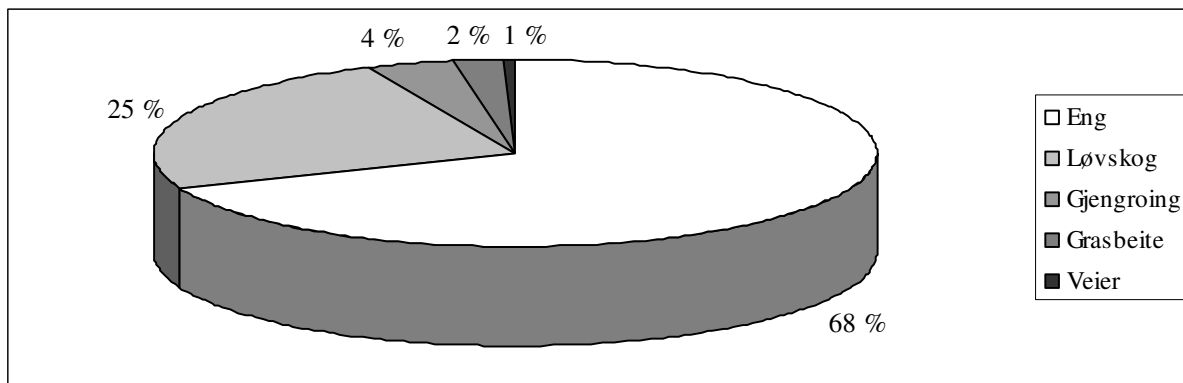


Figur 5.38 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier eng erstattet på Børve fra 1982-2004 (7 ha).

Som tidligere nevnt hadde hele 82,4 % av frukthagearealet i 1982 blitt erstattet av andre arealkategorier i 2004. I hektar var tilbakegangen omtrent like omfattende begge periodene, da den var på 7,1 hektar første periode og 7,2 hektar i andre periode. Totalt sett utgjorde frukthager i 1982 25,1 % av studiearealet, mens denne prosenten hadde sunket til 4,4 % i 2004. Kun 13,4 % av frukthagearealet i 1982 var uendret i 2004. Dette omfattende tapet av areal gjør frukthager til den store taperen denne tidsperioden. Hvilke arealkategorier som erstattet frukthager i løpet av perioden, vises i Figur 5.39. Frukthager gav fra seg 5,2 hektar til eng, 1,9 hektar til løvskog, 0,3 hektar til gjengroing, 0,2 hektar til grasbeite og 0,1 hektar til veier. Av dette arealet utgjorde eng 68 % og løvskog 25 %. At nesten 70 % av det tapte frukthagearealet ble erstattet av eng, uttrykker en omlegging fra fruktproduksjon til husdyrproduksjon. Denne omleggingen blir nærmere diskutert i kapittel 6.

Tabell 5.4 viser at regnet som prosentvis endring i forhold til 1982, er åker den arealkategorien som hadde størst endring i perioden med en tilbakegang på 100 % (0,2 ha). Dette arealet er likevel så lite at det ikke vil føre med seg videre konsekvenser for analysen. Åker var etterfulgt av frukthager som hadde en tilbakegang på 86,6 %, og grasbeite som hadde en tilbakegang på 83,8 %. Utbredelsen til grasbeite var i 2004 (0,8 ha) nesten tilbake på det som det var i 1960 (0,6 ha). De tapte grasbeitearealene ble fra 1982 til 2004 i hovedsak

erstattet av eng og løvskog. Tabellen viser også at arealkategoriene som hadde mest uendret areal i prosent av 1982, var impediment (99,9 %), bygninger (99,7 %), veier (96,9 %), løvskog (96,9 %) og eng (81,2 %). Den kategorien som hadde minst endring i forhold til 1982, var som den første perioden impediment, denne gang med en endring på 3 %. Den kategorien som hadde minst endring etter impediment, var bygninger som hadde en endring på 4,9 %.



Figur 5.39 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som erstattet frukthager på Børve fra 1982 til 2004 (7,56 ha).

Konklusjon for andre periode, 1982-2004, er at landdekket fortsatt var dominert av løvskog (41,2 %) og eng (39,5 %), mens frukthager ikke lenger hadde en dominerende rolle.

Tilbakegangstendensen av arealkategorien frukthager var tilfelle i enda større grad enn i første periode. Med en tilbakegang på over 7 hektar ble frukthager den store taperen også denne perioden og stod for den endringen som utgjorde mest for modellområdets samlede areal.

Som ved første periode ble det meste av dette arealet erstattet av eng, som denne perioden ble vinneren, etterfulgt av løvskog. Ekspansjonen av eng og løvskog fikk også stor betydning for det samlede arealet i modellområdet. Blant de resterende arealkategoriene var det både vinn og tap av areal, men disse endringene var ikke dramatiske.

5.3 Utviklingstrekk på Espe-Meland 1956-2004 – tilbakegang av frukthageareal, økt løvskogareal

5.3.1 Landdekket på Espe-Meland i 1956

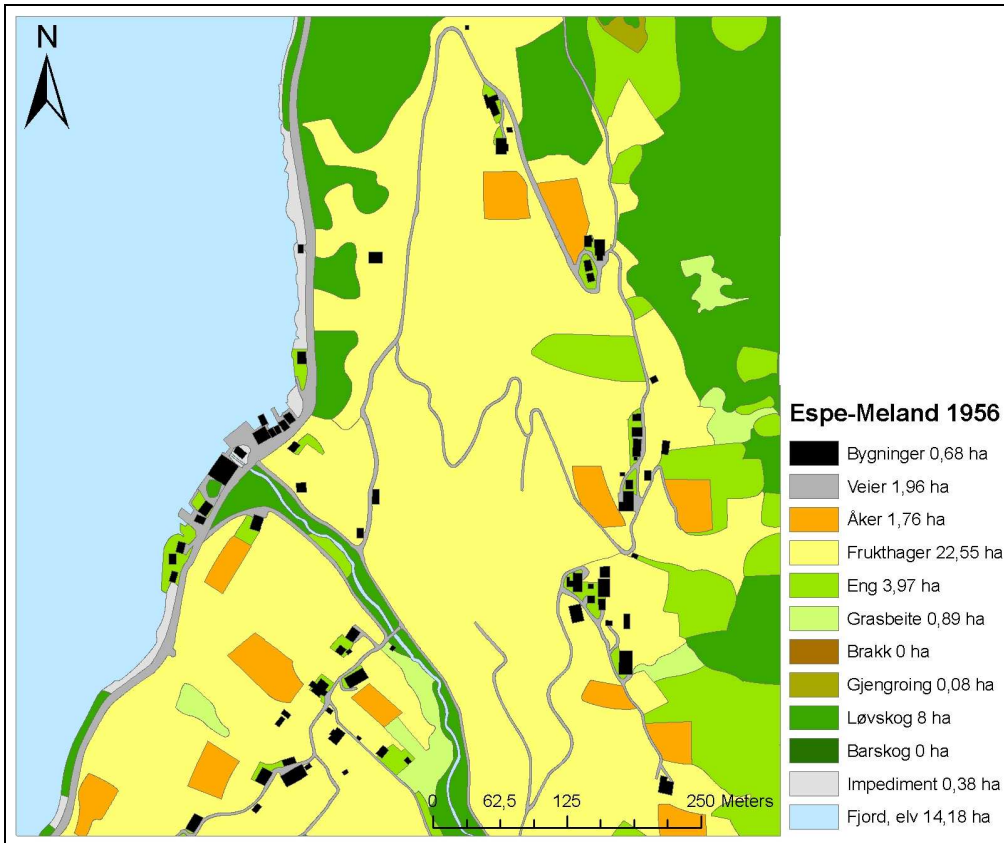
De ulike arealkategoriens romlige plassering på Espe-Meland i 1956 vises i Figur 5.40.

I 1956 fantes det til sammen ni arealkategorier i modellområdet. Frukthager var den dominerende arealkategorien, da den dekket 22,6 hektar og dermed utgjorde 56 % av modellområdet. Den arealkategorien som dekket nest mest areal, var løvskog, som dekket 8 hektar og utgjorde 19,9 % av det totale arealet. Etter løvskog var eng den kategorien som dekket mest areal, da den dekket 4 hektar og utgjorde 9,9 % av modellområdet. I 1956 var modellområdet ikke dekket av arealkategoriene brakk og barskog. Arealkategoriene gjengroing og impediment dekket minst areal, da de dekket kun 0,2 % og 0,9 % av det totale arealet, med henholdsvis 0,1 hektar og 0,4 hektar. Kategoriene gjengroing og løvskog utgjorde til sammen omtrent en femtedel av arealet i modellområdet, og uttrykker at det meste av arealet ble utnyttet. I 1956 var intensiv jordbruksdrift det dominerende trekket i kulturlandskapet på Espe-Meland.

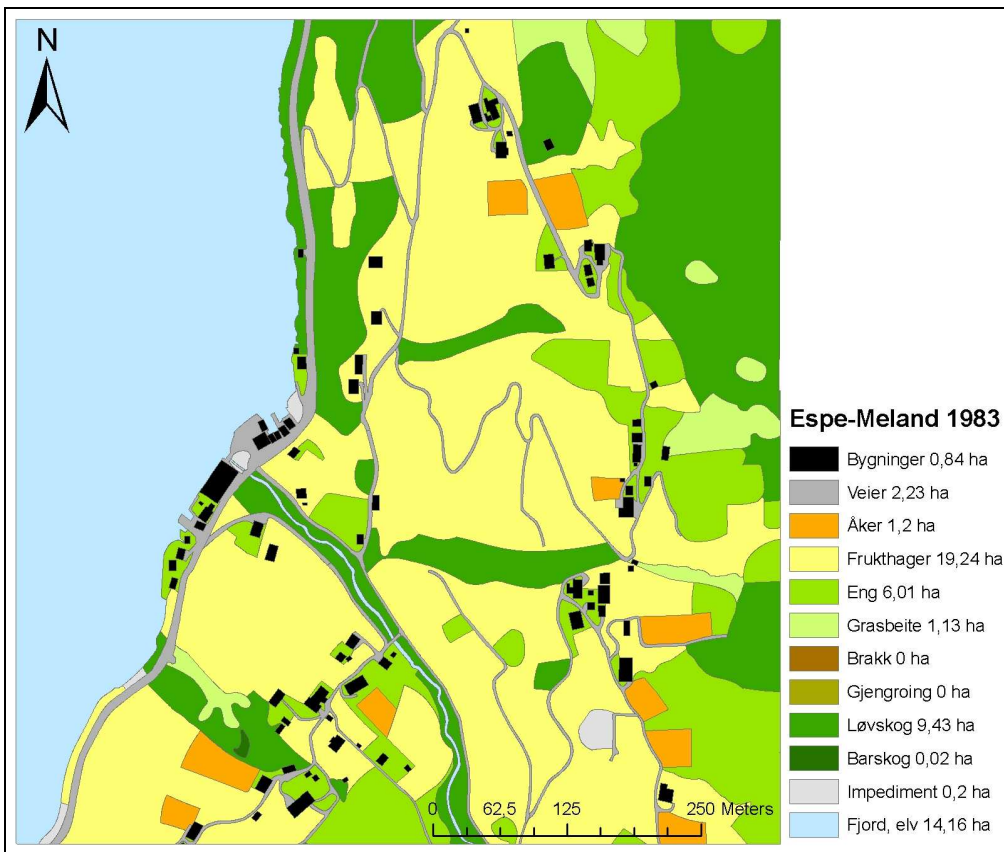
5.3.2 Stabilitet og endring i landdekket på Espe-Meland 1956-1983

Grafisk framstilling av landdekkene i 1956 og 1983 vises i Figur 5.40 og Figur 5.41. Med utgangspunkt i Figur 5.42 ser vi at det i både 1956 og 1983 var tydelig dominans av arealkategorien frukthager. Samtidig er en tilbakegang av dette arealet framtrekkende. Figuren viser også at det i løpet av perioden var betydningsfull økning i arealet til kategoriene eng og løvskog. For de resterende kategoriene var det både vinn og tap av areal, men disse endringene var ikke dramatiske.

I følge Figur 5.42 ekspanderte flere kategorier i areal fra 1956 til 1983, og absolutt sett var eng den kategorien som vant mest areal. I løpet av perioden økte engarealet med 2 hektar, da det økte fra 4 hektar til 6 hektar. Endringen utgjorde en økning fra 9,9 % til 14,9 % av det totale studiearealet. Den kategorien som vant nest mest areal i løpet av perioden, var løvskog, som ekspanderte med 1,4 hektar. Løvskogarealet utgjorde i 1956 8 hektar og i 1983 9,4 hektar, noe som vil si 19,9 % og 23,4 % av hele modellområdet. Den mest omfattende endringen som skjedde i løpet av perioden, var tapet av frukthageareal. Fra å dekke 22,6 hektar i 1956, dekket frukthager 19,2 hektar i 1983 og tapte dermed 3,4 hektar til andre kategorier. For modellområdet betydde det at frukthager gikk fra å oppta 56 % til å oppta 47,7 %. Hvordan ulike driftsformer og endringer i disse har lagt føringer for denne utviklingen, blir diskutert i kapittel 6.

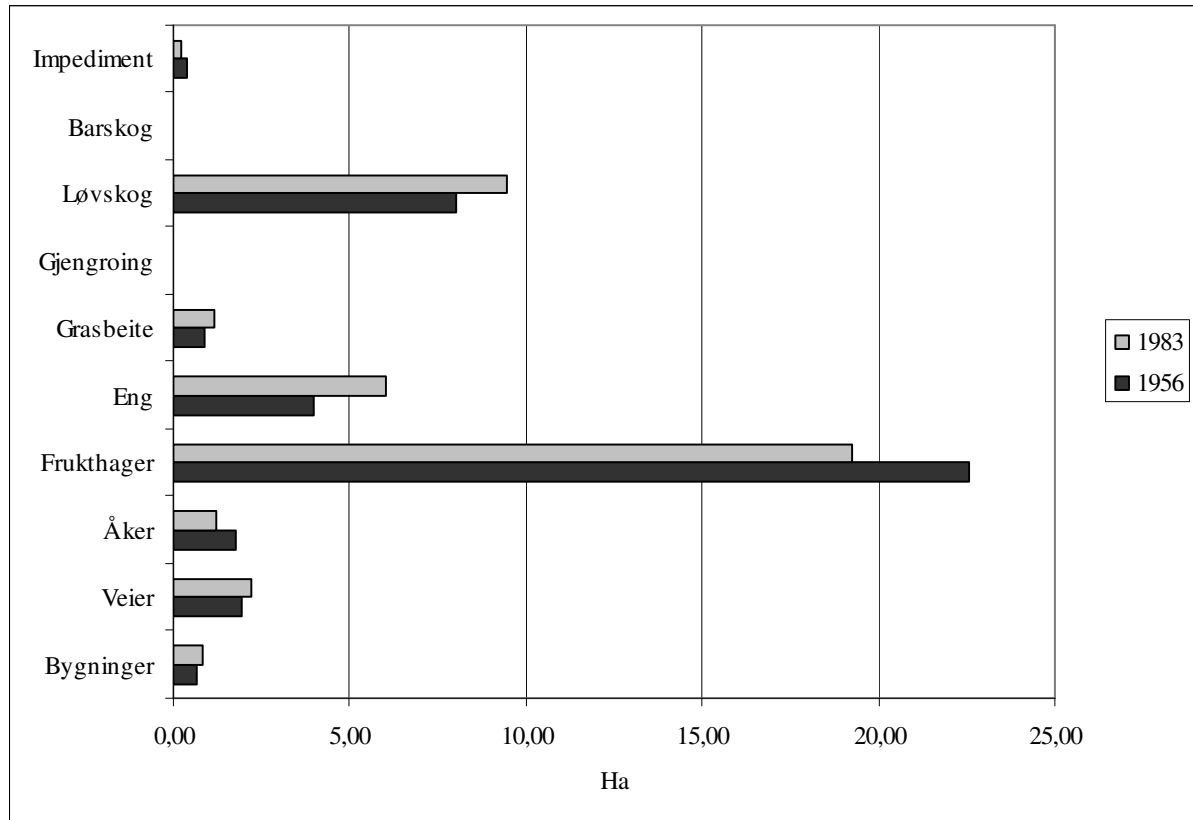


Figur 5.40 Landdekket på Espe-Meland i 1956.



Figur 5.41 Landdekket på Espe-Meland i 1983.

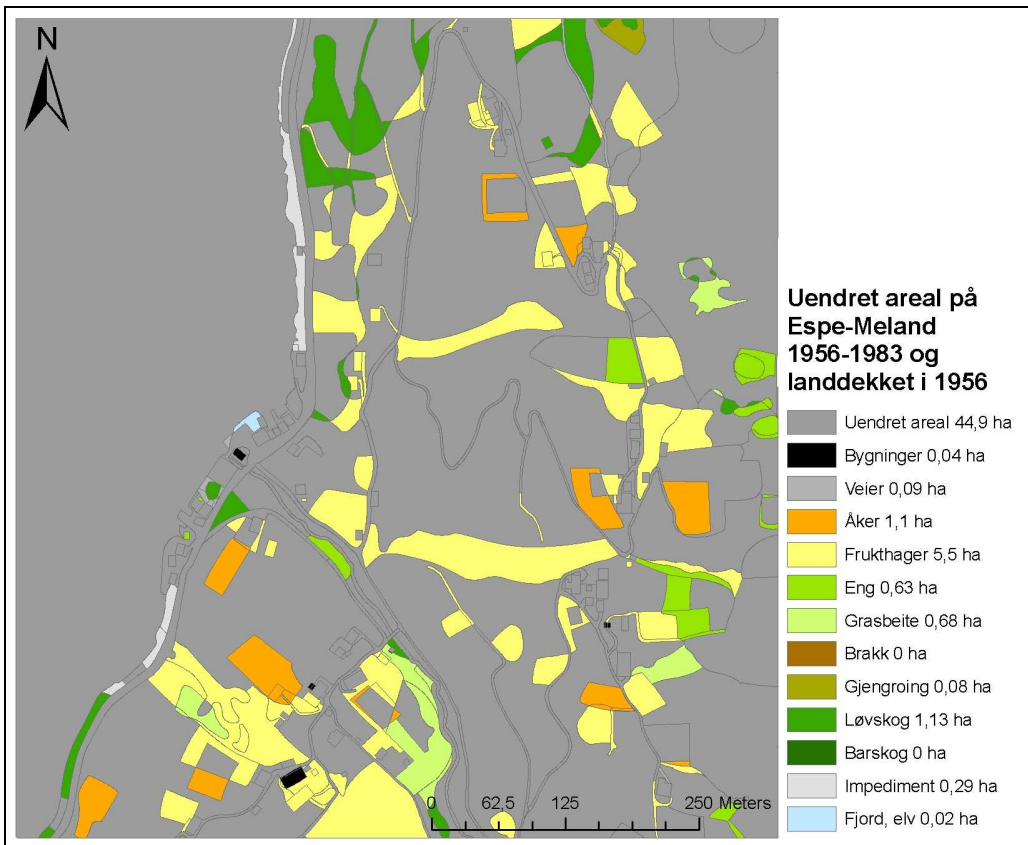
Arealkategorien barskog fantes ikke i modellområdet i 1956, men dekket i 1983 0,02 hektar (kun 0,1 % av det totale studiearealet). Gjengroingsarealet, som i 1956 dekket 0,1 hektar, var i 1983 erstattet av andre kategorier. Arealkategorien brakk fantes ikke i modellområdet verken i 1956 eller 1983.



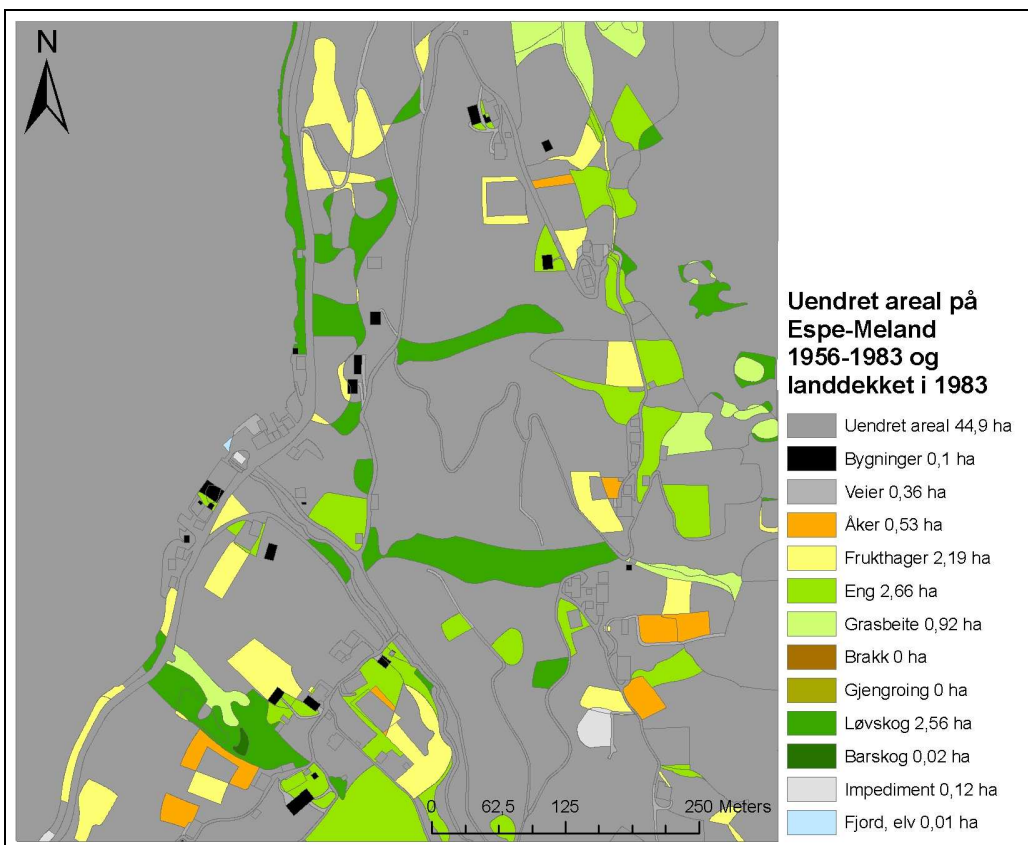
Figur 5.42 Stolpediagram som viser arealkategoriene på Espe-Meland i 1956 og i 1983, oppgitt i hektar.

Figur 5.43 og Figur 5.44 er grafiske framstillinger som viser hvilke areal som endret seg i perioden mellom 1956 og 1983. Stabilitet og endring i arealkategoriene for samme periode er oppsummert i Tabell 5.5, og de som hadde størst stabilitet og endring i løpet av perioden, vil nå bli undersøkt nærmere.

Av det samlede areal til hver arealkategori i 1956 hadde 10,3 % endret seg til 1983, og gir uttrykk for at det var forholdsvis lite endring i landdekket i løpet av denne perioden. En nærmere undersøkelse av de romlige endringene viser at det likevel var betydningsfull endring i romlig plassering, da nesten en fjerdedel av landdekket hadde endret seg i løpet av perioden. Figur 5.45 viser at i modellområdet hadde 24 % av landdekket endret romlig plassering fra 1956 til 1983, mens 76 % hadde samme romlige plassering.



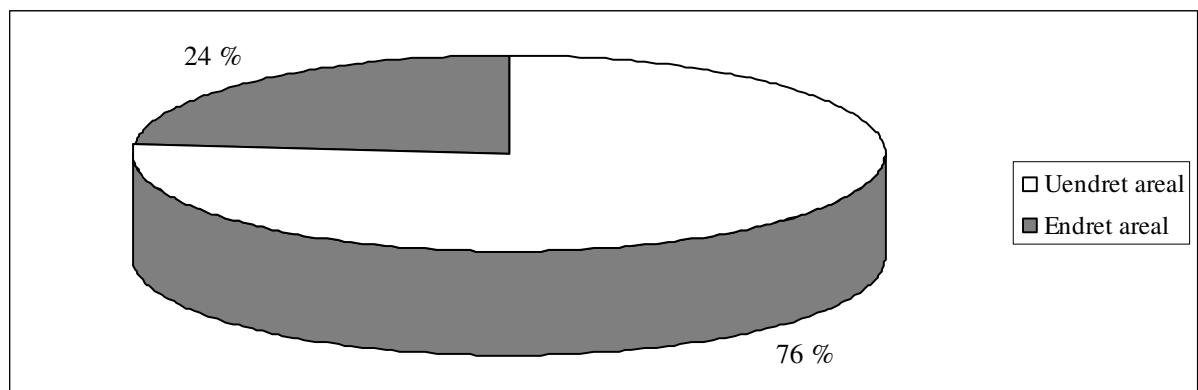
Figur 5.43 Uendret areal på Espe-Meland 1956-1983 og landdekket i 1956.



Figur 5.44 Uendret areal på Espe-Meland 1956-1983 og landdekket i 1983.

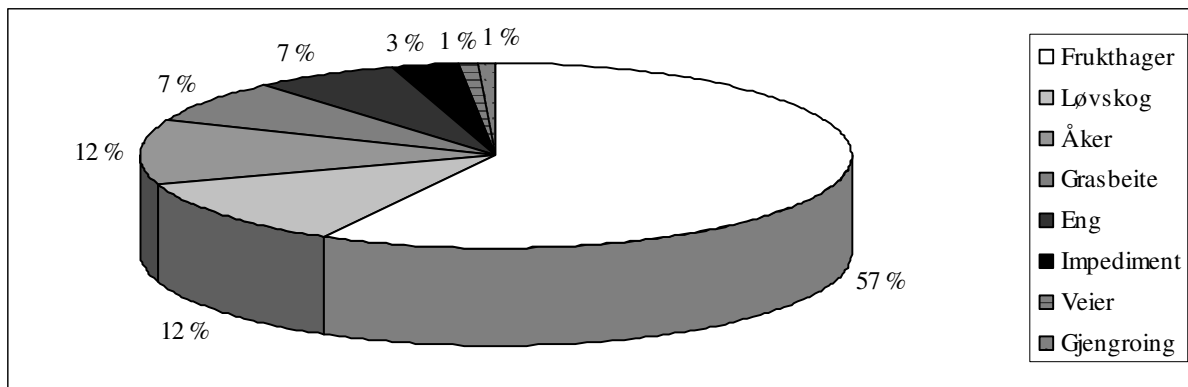
Tabell 5.5 Stabilitet og endring i arealkategoriene på Espe-Meland 1956-1983.

Kategori	Areal 1956, hektar	Areal 1983, hektar	Endring 1956-1983, hektar	Endret areal 1956-1983, hektar	Uendret areal 1956-1983, hektar	Endring 1956-1983, % av 1956	Endret areal 1956-1983, % av 1956	Uendret areal 1956-1983, % av 1956
Bygninger	0,6829	0,8432	0,1603	0,0423	0,6406	23,5	6,2	93,8
Veier	1,9568	2,2295	0,2727	0,0851	1,8718	13,9	4,3	95,7
Åker	1,7622	1,195	-0,5672	1,0981	0,6641	-32,2	62,3	37,7
Frukthager	22,5539	19,2366	-3,3173	5,5031	17,0508	-14,7	24,4	75,6
Eng	3,973	6,008	2,035	0,6253	3,3476	51,2	15,7	84,3
Grasbeite	0,8918	1,134	0,2422	0,6755	0,2163	27,2	75,7	24,3
Brakk	0	0	0	0	0	*	*	*
Gjengroing	0,0827	0	-0,0827	0,0827	0	-100,0	100,0	*
Løvskog	8,0042	9,4338	1,4296	1,1288	6,8755	17,9	14,1	85,9
Barskog	0	0,0217	0,0217	0	0	*	*	*
Impediment	0,3756	0,2002	-0,1754	0,2936	0,082	-46,7	78,2	21,8
Sum	40,2831	40,302	0,0189	9,5345	30,7487	10,3	23,7	76,3

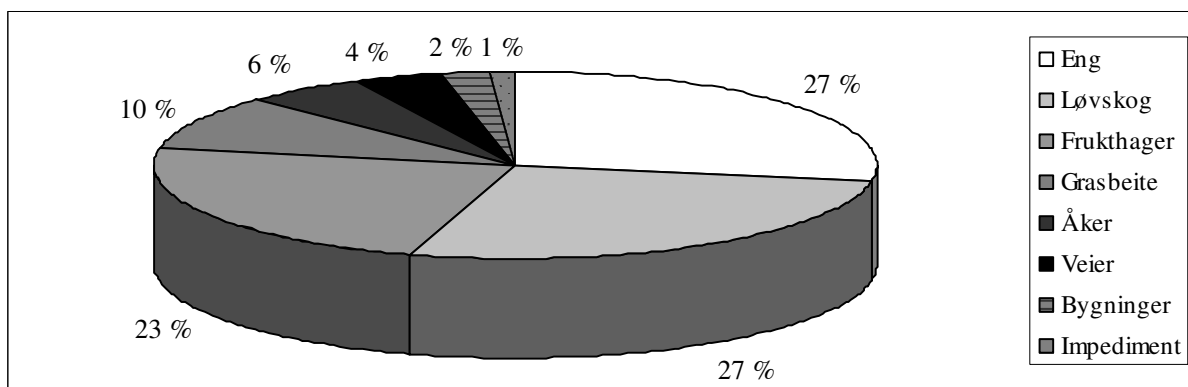


Figur 5.45 Sektordiagram som viser relativ fordeling av uendret og endret areal på Espe-Meland 1956-1983.

Av de 24 % av modellområdet som endret arealkategori fra 1956 til 1983, vises hvilke og hvor mye av de ulike arealkategoriene som endret seg fra 1956 til 1983 i Figur 5.46. Av de landdekkene som i løpet av perioden ble erstattet, utgjorde frukthager over halvparten med 57 % (5,5 ha). Hvilke landdekker som erstattet disse arealene, vises i Figur 5.47. Av dette arealet utgjorde eng 27 % (2,7 ha), løvskog 27 % (2,6 ha) og frukthager 23 % (2,2 ha).

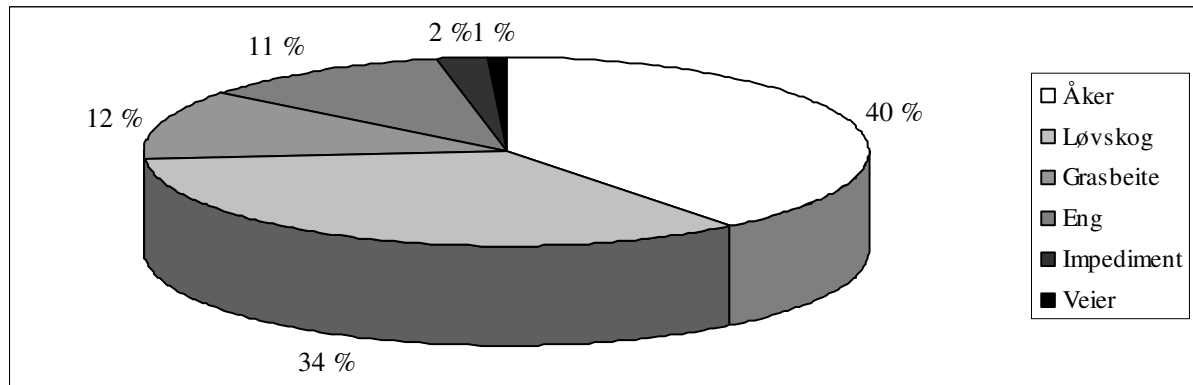


Figur 5.46 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som ble erstattet av andre på Espe-Meland fra 1956 til 1983 (9,56 ha).



Figur 5.47 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som erstattet andre på Espe-Meland fra 1956 til 1983 (9,56 ha).

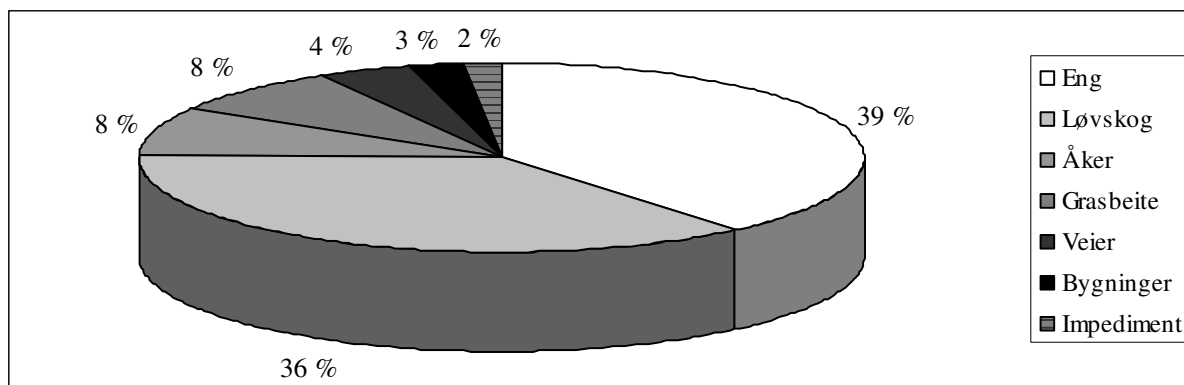
Gjennom figurene skapes en antagelse om at det meste av engarealet og løvskogarealet som fra 1956 til 1983 hadde erstattet andre kategorier, hadde erstattet areal som i 1956 var dekket av frukthager. Ved nærmere undersøkelse viser antagelsen seg å stemme, da 80 % av engarealet og 78 % av løvskogarealet hadde erstattet areal som i 1956 var dekket av frukthager. Hvilke kategorier som frukthager erstattet i løpet av perioden, er derimot mindre opplagt, og en nærmere undersøkelse av det vil derfor være interessant. Figur 5.48 viser hvilke kategorier som frukthager erstattet fra 1956 til 1983. Av dette arealet utgjorde åker 40 % (0,9 ha) og løvskog 34 % (0,8 ha). At åker utgjorde så stor andel av dette arealet, kan ha tilknytning til praksisen med å ha mellomvekster i nyplantede frukthager fram til frukttrærne bar frukt, og at dette på flybildene i 1956 ble tolket som åker. Denne praksisen blir nærmere diskutert i kapittel 6. Det resterende arealet erstattet grasbeite (0,3 ha), eng (0,3 ha), impediment (0,1 ha) og veier (0,02 ha).



Figur 5.48 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier frukthager erstattet på Espe-Meland fra 1956 til 1983 (2,19 ha).

Den arealkategorien som hadde mest areal på samme sted i 1956 og 1983, var frukthager, hvor 17,05 hektar var uendret i løpet av perioden. Dette arealets stabilitet uttrykker at naturforholdene på disse arealene må være gunstig for fruktproduksjon. Frukthagenes romlige plassering og naturforholdenes betydning for den, blir forfulgt i kapittel 6. Frukthager var også i 1983 den kategorien som hadde størst utbredelse (19,2 ha). Den arealkategorien som hadde nest mest areal på samme sted de to årene, var løvskog, hvor 6,9 hektar var uendret i løpet av perioden.

På tross av at frukthager og løvskog var de kategoriene som hadde mest uendret areal, skilte det 10,2 hektar (25,3 % av hele modellområdet) mellom det uendrete arealet til de to kategoriene. Denne forskjellen illustrerer frukthagearealets betydning i modellområdet. Til tross for denne betydningen var frukthager den kategorien som tapte mest areal til andre kategorier i løpet av perioden, og utgjorde som nevnt 57 % av det arealet som i 1983 hadde blitt erstattet. Hvilke kategorier som erstattet frukthagearealet, vises i Figur 5.49. Av det frukthagearealet som gikk ut, ble 39 % (2,1 ha) erstattet av eng og 36 % erstattet av løvskog (2 ha). Frukthager var den kategorien som tapte mest areal til en bestemt annen kategori, da den tapte 2,1 hektar til eng, noe som uttrykker en omlegging fra fruktproduksjon til husdyrproduksjon. En slik omlegging blir nærmere diskutert i kapittel 6. Det resterende arealet ble erstattet av åker (0,5 ha), grasbeite (0,4 ha), veier (0,2 ha), bygninger (0,1 ha) og impediment (0,1 ha). Relativt sett hadde både veier, bygninger, løvskog og eng mer uendret areal enn frukthager, hvor henholdsvis 95,7 %, 93,8 %, 85,9 % og 84,3 % av arealet var uendret, mens av frukthagearealet var 75,6 % uendret.



Figur 5.49 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som erstattet frukthager på Espe-Meland fra 1956 til 1983 (5,5 ha).

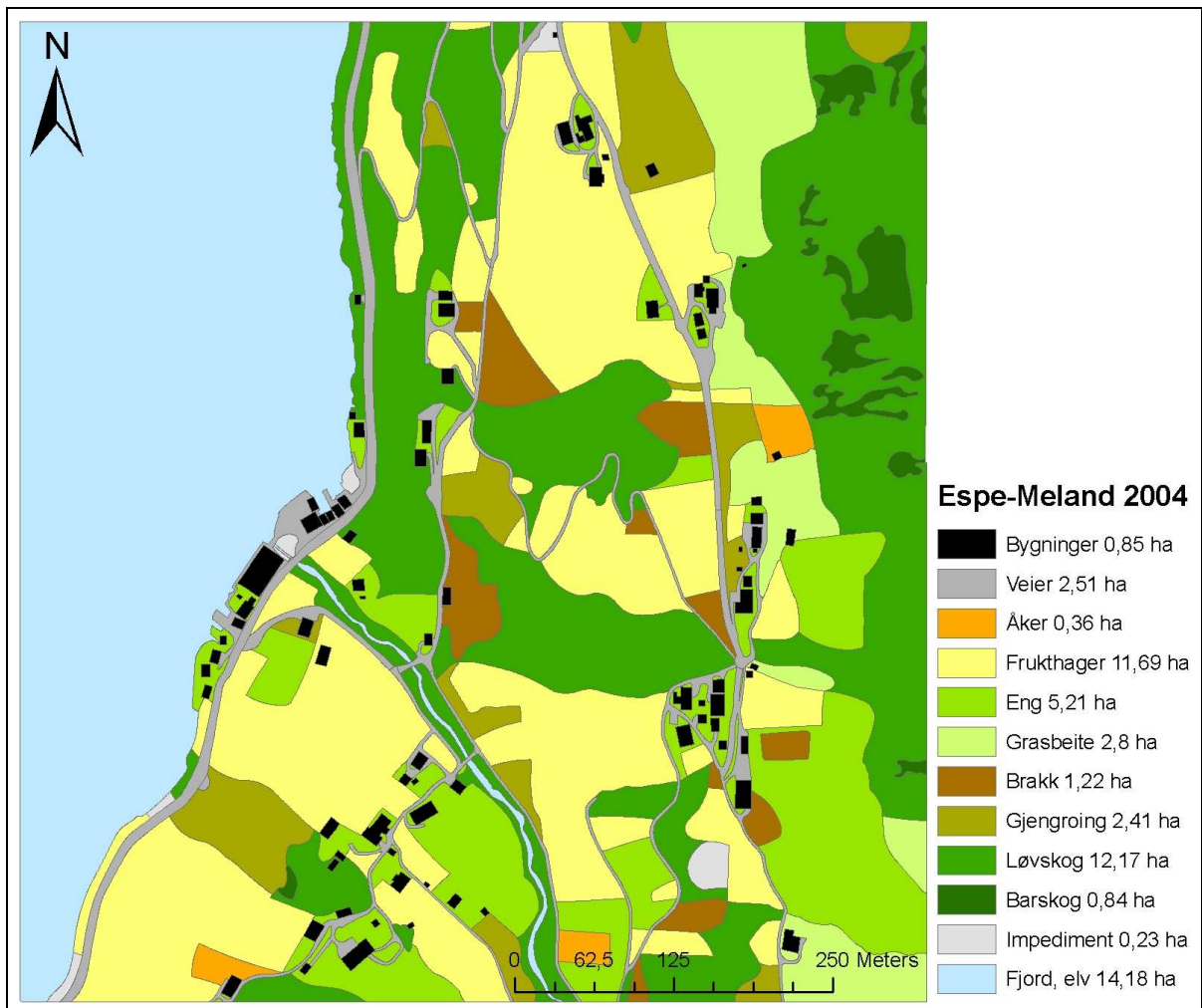
Tabell 5.5 viser at regnet som prosentvis endring i forhold til 1956 var gjengroing den arealkategorien som hadde størst endring i perioden med en tilbakegang på 100 %. I og med at denne arealkategorien kun dekket 0,2 % (0,1 ha) av studiearealet i 1956, var ikke denne endringen viktig for landdekket. Den nest største relative endringen var økningen i engarealet, som økte med 51,2 %. Denne endringen var av større betydning da eng ekspanderte fra 4 hektar i 1956 til 6 hektar i 1983. I modellområdet utgjorde endringen en økning fra 9,9 % til 14,9 % av arealet. Tabellen viser også at de arealkategoriene som hadde minst relativ endring i samlet areal fra 1956 til 1983, var veier (økning på 13,9 %) og frukthager (tilbakegang på 14,7 %). Selv om frukthager var den kategorien som hadde nest minst relativ endring, vet vi at frukthager også var kategorien som hadde mest absolutt endring. Denne situasjonen kan forklares med frukthagearealets store omfang i forhold til de andre kategoriene.

Konklusjonen for første periode, 1956 til 1983, er at frukthager var den dominerende arealkategorien, men var den kategorien som tapte mest areal i løpet av perioden. Denne tilbakegangen var den endringen som utgjorde mest for modellområdets samlede areal. Vinnerne av dette arealet ble i hovedsak eng og løvskog, som i 1983 hadde økt sitt areal og sin betydning i modellområdet. For de resterende kategoriene var det i samlet areal både tap og vinn av areal, men disse endringene fikk ingen dramatiske konsekvenser for landskapet. Selv om det var lite endring i samlet areal til de ulike arealkategoriene i løpet av perioden, var det store endringer i kategoriernes romlige plassering.

5.3.3 Stabilitet og endring i landdekket på Espe-Meland 1983-2004

Grafiske framstillinger av landdekket i 1983 og i 2004 vises i Figur 5.40 og Figur 5.50. Med utgangspunkt i Figur 5.51 ser vi at det var mange endringer i det samlede areal til de ulike

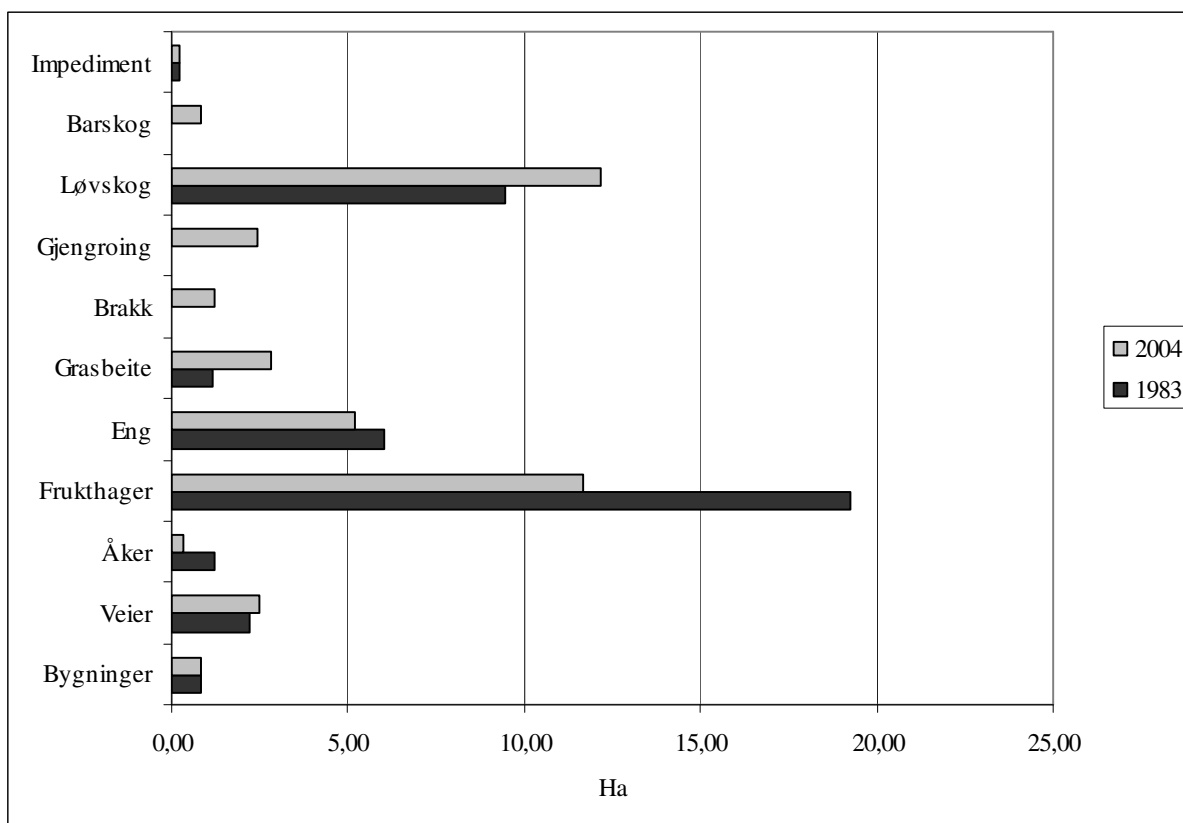
arealkategoriene fra 1983 til 2004. Den største av disse var tilbakegangen av frukthageareal. Areal kategorier som i stor grad økte sitt areal, var løvskog, gjengroing, grasbeite, brakk og barskog. Mens frukthager var den dominerende arealkategorien i 1983, førte tilbakegangen av dette arealet samt økningen av løvskogareal til at løvskog i 2004 var den kategorien som dekket mest areal i modellområdet.



Figur 5.50 Landdekket på Espe-Meland i 2004.

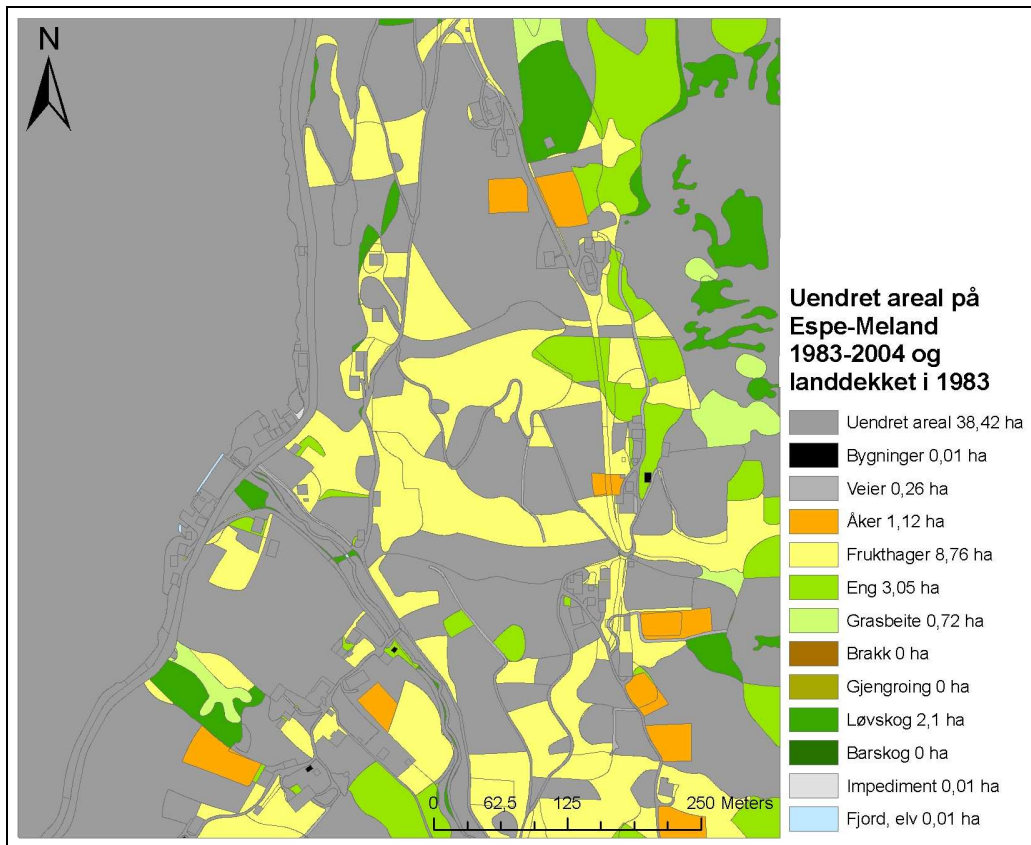
Den største absolutte endringen var som i første periode tilbakegangen av frukthageareal, da dette arealet gikk tilbake med 7,6 hektar. Mens frukthagearealet var 19,2 hektar i 1983, var det i 2004 sunket til 11,7 hektar. Av det totale studiearealet utgjorde frukthager henholdsvis 47,7 % og 29 %. Mens frukthager i første periode tapte 8,3 % av det totale studiearealet, tapte det i andre periode 18,7 % av det totale studiearealet. For modellområdet var tapet av frukthageareal dermed over dobbelt så omfattende i andre periode som i første periode. Den kategorien som vant mest areal i løpet av perioden, var løvskog, da dette arealet økte med

2,7 hektar. Løvskogarealet dekket i 1983 9,4 hektar og i 2004 12,2 hektar, noe som for modellområdet vil si 23,4 % og 30,2 %. En kategori som vant nesten like mye areal som løvskog i løpet av perioden, var gjengroing. I 1983 fantes ikke gjengroing i modellområdet, mens i 2004 dekket kategorien 2,4 hektar og utgjorde dermed 6 % av studiearealet. Arealkategorien brakk fantes heller ikke i modellområdet i 1983, men dekket i 2004 1,2 hektar og utgjorde da 3 % av det totale arealet. Faktorer som har påvirket til ekspansjonen av løvskog, gjengroing og brakk blir diskutert i kapittel 6.

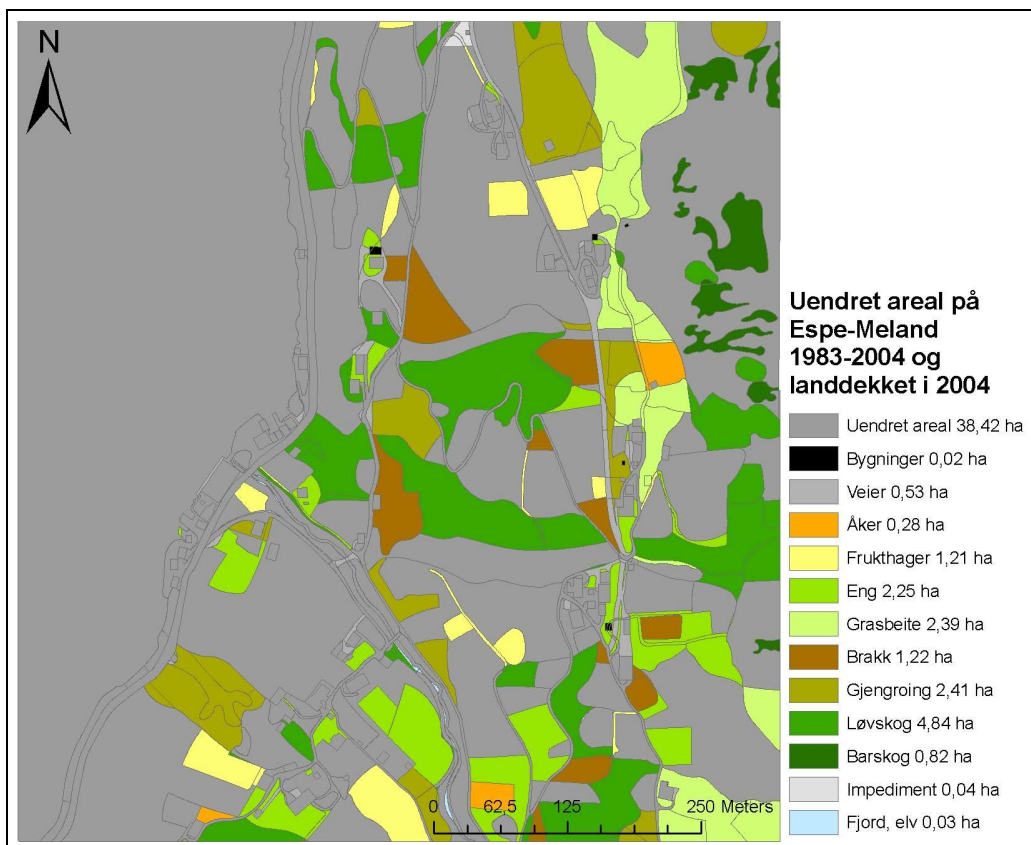


Figur 5.51 Stolpediagram som viser arealkategoriene på Espe-Meland i 1983 og i 2004, oppgitt i hektar.

En grafisk framstilling av hvilke areal som endret seg fra 1983 til 2004 vises i Figur 5.52 og Figur 5.53. Tabell 5.6 viser stabilitet og endring i arealkategoriene for samme periode. Av det samlede arealet til hver arealkategori i 1983 hadde 22,8 % endret seg til 2004. Denne prosentten er 12,5 prosentpoeng høyere enn for første periode. Denne prosentøkningen kan tyde på at det skjedde større omveltninger i landdekket i andre periode enn i første periode. For å undersøke utviklingen nærmere, ser vi på endringer i den romlige plasseringen av de ulike kategoriene i landdekket.



Figur 5.52 Uendret areal på Espe-Meland 1983-2004 og landdekket i 1983.

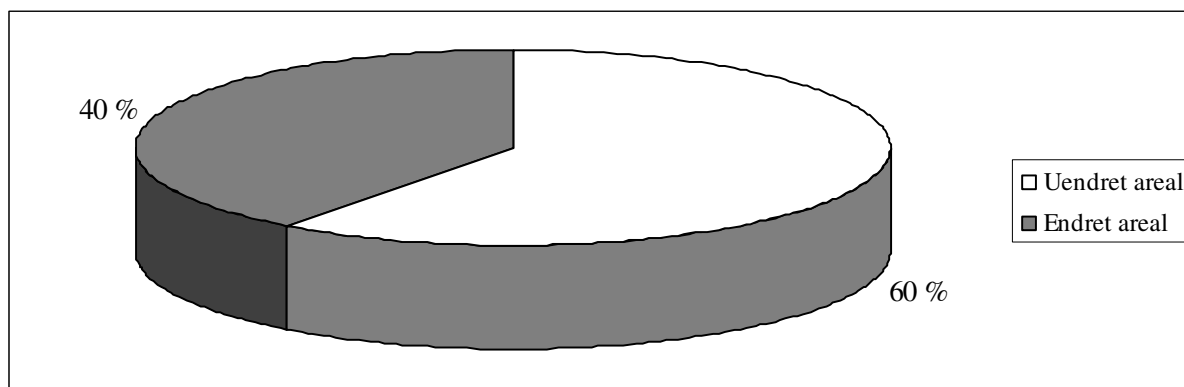


Figur 5.53 Uendret areal på Espe-Meland 1983-2004 og landdekket i 2004.

Tabell 5.6 Stabilitet og endring i arealkategoriene på Espe-Meland 1983-2004.

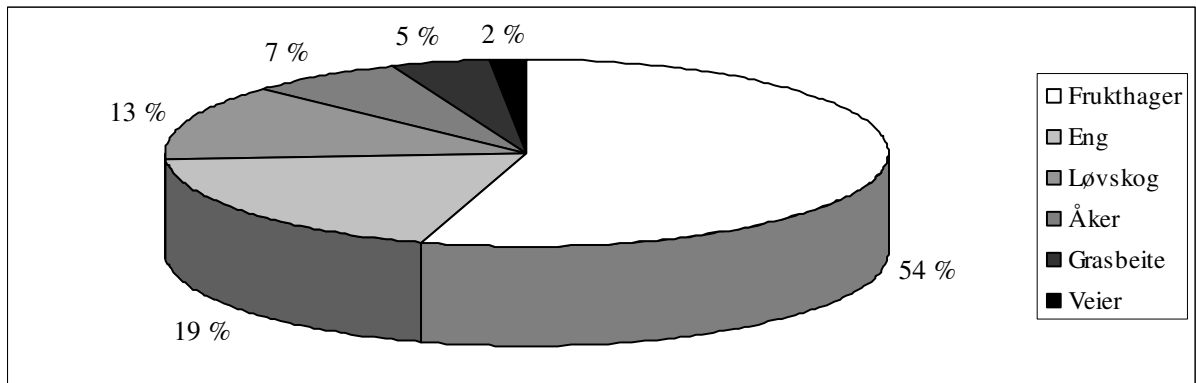
Kategori	Areal 1983, hektar	Areal 2004, hektar	Endring 1983-2004, hektar	Endret areal 1983-2004, hektar	Uendret areal 1983-2004, hektar	Endring 1983-2004, % av 1983	Endret areal 1983-2004, % av 1983	Uendret areal 1983-2004, % av 1983
Bygninger	0,8432	0,8502	0,007	0,0115	0,8318	0,8	1,4	98,6
Veier	2,2295	2,5064	0,2769	0,2566	1,973	12,4	11,5	88,5
Åker	1,195	0,3583	-0,8367	1,1191	0,0759	-70,0	93,6	6,4
Frukthager	19,2366	11,6871	-7,5495	8,7602	10,4764	-39,2	45,5	54,5
Eng	6,008	5,2077	-0,8003	3,0494	2,9586	-13,3	50,8	49,2
Grasbeite	1,134	2,8005	1,6665	0,7228	0,4112	147,0	63,7	36,3
Brakk	0	1,2162	1,2162	0	0	*	*	*
Gjengroing	0	2,4066	2,4066	0	0	*	*	*
Løvskog	9,4338	12,1721	2,7383	2,1	7,3338	29,0	22,3	77,7
Barskog	0,0217	0,8442	0,8225	0	0,0217	3790,3	*	100,0
Impediment	0,2002	0,2336	0,0334	0,0063	0,1938	16,7	3,1	96,8
Sum	40,302	40,2829	-0,0191	16,0259	24,2762	22,8	39,8	60,2

Som Figur 5.54 viser, hadde 40 % av landdekket i modellområdet endret romlig plassering fra 1983 til 2004, mens 60 % hadde samme romlige plassering. Når vi sammenligner disse prosentene med prosentene fra første periode, på henholdsvis 24 % og 76 %, bekreftes oppfatningen av at endringene i andre periode var mer omfattende enn endringene i første periode.

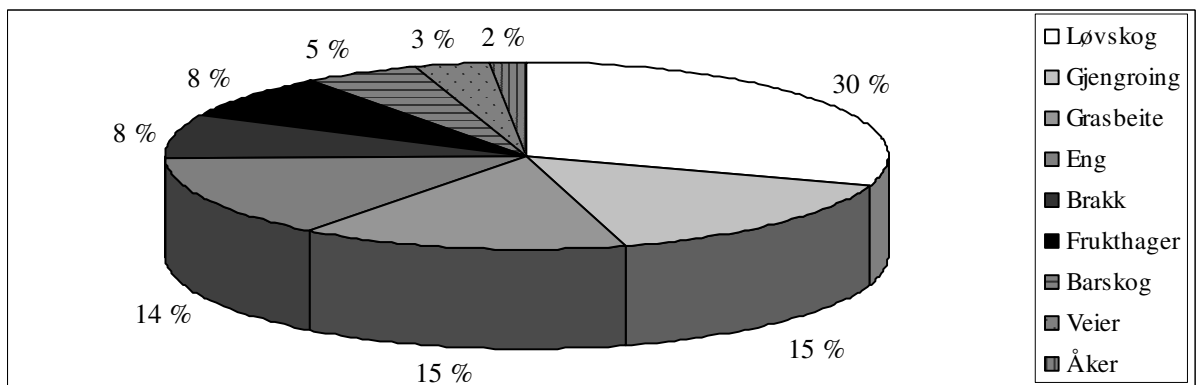
**Figur 5.54 Sektordiagram som viser relativ fordeling av uendret og endret areal på Espe-Meland 1983-2004.**

Av de 40 % av modellområdet som endret arealkategori fra 1983 til 2004, vises hvilke og hvor mye av de ulike arealkategoriene som ble endret i løpet av perioden, i Figur 5.55. Det meste av arealet som endret seg i andre periode var, som i første periode, endret fra

frukthager. Mens frukthageandelen var 57 % i første periode, var den litt lavere i andre periode med 54 % (8,8 ha). Eng utgjorde den nest største andelen, som var 19 % (3,1 ha) av det endrete arealet. Denne andelen var i første periode 7 % og hadde dermed økt med 12 prosentpoeng i andre periode. Hvilke landdekker som erstattet disse arealene, vises i Figur 5.56. De største vinnerne den andre perioden var løvskog (30 %, 4,8 ha), gjengroing (15 %, 2,4 ha), grasbeite (15 %, 2,4 ha) og eng (14 %, 2,3 ha).



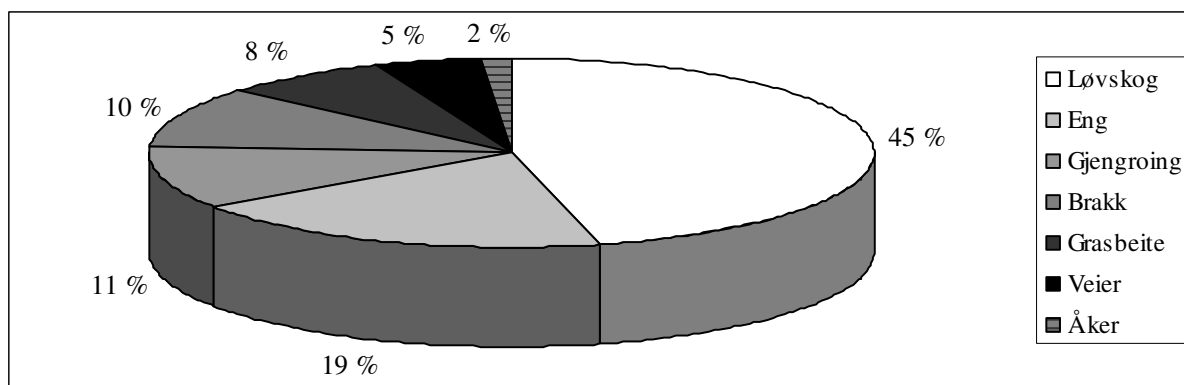
Figur 5.55 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som ble erstattet av andre på Espe-Meland fra 1983 til 2004 (16,04 ha).



Figur 5.56 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som erstattet andre på Espe-Meland fra 1983 til 2004 (16,04 ha).

Som nevnt var den største romlige endringen i andre periode tilbakegangen av frukthageareal. Frukthager tapte 8,8 hektar (45,5 % av frukthagearealet i 1983) i løpet av perioden, mens kategorien bare vant 1,2 hektar. Endringen utgjorde et tap på 7,6 hektar, noe som utgjorde 39,2 % av frukthagearealet i 1983, og 18,7 % av det totale studiearealet. Hvilke landdekker som erstattet det tapte frukthagearealet i løpet av perioden, vises i Figur 5.57, og i første rekke gikk dette til fordel for løvskog. Av dette arealet vant løvskog 4 hektar, som vil si 45 %. I og med at frukthager tapte 4 hektar til løvskog, var frukthager den kategorien som tapte mest

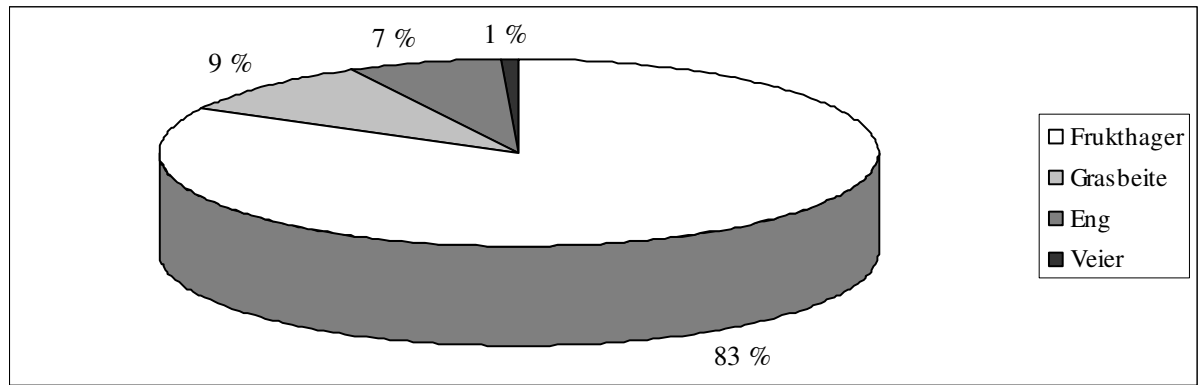
areal til én bestemt annen kategori. Dette er ikke overraskende i og med at frukthager tapte så mye areal i løpet av perioden. At løvskog vant så mye areal fra frukthager, kan knyttes til naturforholdene på disse arealene, som ikke framstod som optimale til jordbruksdrift. Dette temaet blir forfulgt i kapittel 6. Det resterende fruktarealet var erstattet av eng (1,7 ha), gjengroing (1 ha), brakk (1 ha), grasbeite (0,7 ha), veier (0,4 ha) og åker (0,1 ha).



Figur 5.57 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som erstattet frukthager på Espe-Meland fra 1983 til 2004 (8,76 ha).

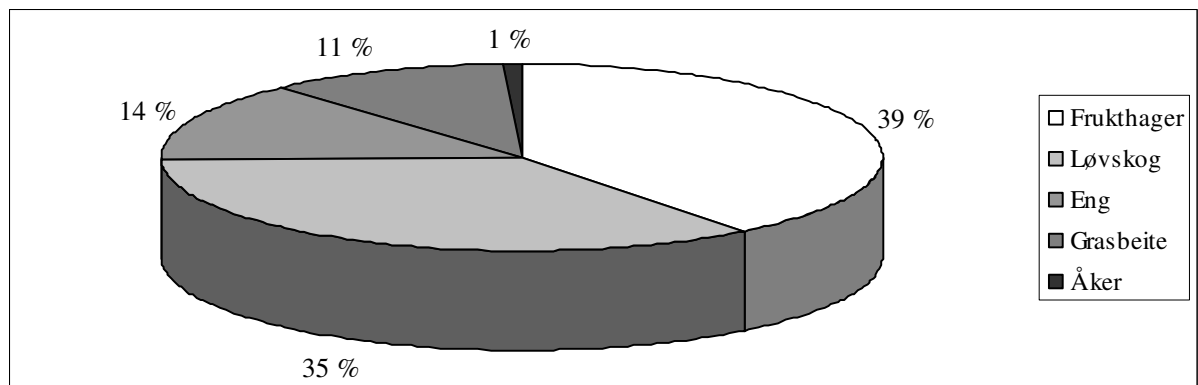
På tross av tilbakegangen i frukthageareal, var frukthager også denne perioden den kategorien som hadde mest areal på samme sted. Mens frukthager i første periode hadde 17,05 hektar på samme sted, hadde kategorien i andre periode bare 10,5 hektar på samme sted. Den kategorien som hadde nest mest areal på samme sted i 1983 og 2004, var også som i første periode, løvskog. Løvskog hadde i første periode 6,9 hektar på samme sted, og i andre periode 7,3 hektar. Mens det uendrete frukthagearealet gikk betraktelig ned i andre periode, gikk det uendrete løvskogarealet noe opp. Disse utviklingstrekkene kan også knyttes til naturforholdene på disse arealene, og blir som sagt diskutert senere (i kapittel 6).

Av det arealet som endret arealkategori i andre periode, var som tidligere nevnt 30 % dekket av løvskog i 2004. Løvskog tapte 2,1 hektar i løpet av perioden, men vant samtidig 4,8 hektar. Hvilke kategorier løvskog erstattet, vises i Figur 5.58. Som tidligere påpekt, vant løvskog 4 hektar fra frukthager. Dette arealet utgjorde 83 % av det arealet løvskog vant i løpet av perioden. Det resterende arealet vant løvskog fra grasbeite (0,5 ha), eng (0,3 ha) og veier (0,04 ha).



Figur 5.58 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier løvskog erstattet på Espe-Meland fra 1983 til 2004 (4,84 ha).

Som nevnt fantes ikke arealkategorien gjengroing i modellområdet i 1983. I perioden fram til 2004 var gjengroing den kategorien som økte nest mest i absolutt areal, og utgjorde i 2004 6 % av det totale arealet. Denne utviklingen skaper interesse for å undersøke hvilke kategorier gjengroing erstattet. Hvilke kategorier gjengroing erstattet, illustreres i Figur 5.59. Gjengroing erstattet i hovedsak frukthager og løvskog, da disse utgjorde henholdsvis 39 % (1 ha) og 35 % (0,8 ha) av det arealet gjengroing vant fra 1983 til 2004. Det resterende arealet vant gjengroing fra eng (0,3 ha), grasbeite (0,3 ha) og åker (0,02 ha). Faktorer som har påvirket til gjengroingens ankomst og løvskogens ekspansjon, blir diskutert i kapittel 6.



Figur 5.59 Sektordiagram som viser hvilke arealkategorier som gjengroing erstattet på Espe-Meland fra 1983 til 2004 (2,41 ha).

Den arealkategorien som hadde mest relativ endring i forhold til arealet i 1983, var barskog, som økte med 3790 %. Årsaken til at denne prosenten er så stor, er at barskog dekket kun 0,02 hektar av modellområdet i 1983. I 2004 dekket barskog 0,8 hektar, og av det totale studiearealet økte barskogarealet fra 0,1 % i 1983 til 2 % i 2004. Den arealkategorien som hadde nest mest relativ endring, var grasbeite, som økte med 147 %. For modellområdet

betydde det at denne kategorien økte fra å utgjøre 2,2 % til å utgjøre 2,8 %. De to kategoriene som hadde største relativ endring, hadde dermed i liten grad påvirkning på hele modellområdet. Den arealkategorien som hadde minst relativ endring i samlet areal fra 1983 til 2004, var bygninger, med en endring (økning) på kun 0,8 %.

Konklusjonen for andre periode, 1983-2004, er at endringene i landdekket var mer omfattende enn for første periode. Som for første periode var frukthager den dominerende arealkategorien, men var samtidig også den kategorien som tapte mest areal i løpet av perioden. Tapet av frukthageareal var vesentlig større i andre periode enn i første periode, og stod for den endringen som utgjorde mest for det samlede arealet til modellområdet. Løvskog var den kategorien som vant mest areal i løpet av perioden, og vant mye av dette fra frukthager. I løpet av perioden mellom 1983 og 2004 kan en si at landdekket ble mer variert – mens den arealkategorien som dekket mest (frukthager), gikk tilbake, økte arealet til mange av de arealkategoriene som i 1983 dekket et forholdsvis lite areal i modellområdet.

5.4 Sammenligning av utviklingstrendene i modellområdene

5.4.1 Landdekkene 1956/60

I 1956/60 var den romlige fordelingen av de ulike arealkategoriene ganske lik i de tre modellområdene. Det meste av arealet var dekket av de tre arealkategoriene frukthager, løvskog og eng, og gir uttrykk for samme type jordbruk – frukt dyrking i kombinasjon med husdyr.

Frukthager var den dominerende arealkategorien og dekket rundt halvparten av arealet. På Lofthus og Espe-Meland opptok frukthager over halvparten av arealet (56,2 % og 56 %), mens på Børve opptok frukthager litt mindre enn halvparten av arealet (45,7 %). Løvskog var den kategorien som dekket nest mest areal, men hvor stor andel av arealet denne kategorien dekket, varierte mellom modellområdene (29 % på Børve, 19,9 % på Espe-Meland, og 15,7 % på Lofthus). I alle områdene var løvskogen plassert på areal som ikke var brukbare til jordbruksdrift, og vil bli nærmere diskutert i kapittel 6. Etter løvskog var eng den kategorien som dekket mest areal (14,8 % på Lofthus, 13,1 % på Børve, og 9,9 % på Espe-Meland). Til sammen utgjorde disse tre kategoriene over 85 % av arealet i modellområdene (87,8 % på Børve, 86,7 % på Lofthus, og 85,8 % på Espe-Meland). Ut fra disse romlige mønstrene kan

Lofthus karakteriseres som det av modellområdene som hadde mest fruktdyrking og minst skog, og Børve som det av modellområdene som hadde minst fruktdyrking og mest skog. Situasjonen på Espe-Meland var en mellomting mellom disse.

Arealkategoriene frukthager, eng, grasbeite og åker indikerer jordbruksdrift, og omfanget av disse kan si noe om jordbruksaktiviteten i områdene. Driften av frukthager, eng og åker kan karakteriseres som intensiv, og i og med at grasbeitearealet ligger på innmarksareal i modellområdene, kan også denne driften karakteriseres som intensiv. Disse kategoriene utgjorde i 1956/60 til sammen 74 % av arealet på Lofthus, 72,5 % av arealet på Espe-Meland og 60,5 % av arealet på Børve. Disse prosentene forteller at det ble drevet intensiv jordbruksdrift på nesten tre fjerdedeler av arealet på Lofthus og Espe-Meland og på nesten to tredjedeler av arealet på Børve.

Arealkategorien brakk fantes ikke i noen av modellområdene i 1956/60, og indikerer at alt areal som var driftbart ble holdt i drift. Indikasjonen underbygges av gjengroingsarealet, som kun utgjorde en liten del av landdekkene i de tre modellområdene. Mens gjengroing utgjorde under 1 % på både Lofthus (0,9 %) og Espe-Meland (0,2 %), utgjorde kategorien 3,4 % av landdekket på Børve. Gjengroingsarealet på Børve er markant større enn på de resterende modellområdene, noe som kan uttrykke en begynnende ekstensivering på visse områder (som da gir gjengroing) og intensivering på andre. Denne utviklingen samsvarer også med den tidligere påpekte utbredelsen av intensiv jordbruksdrift, som var mindre på Børve enn på de andre områdene. Arealkategorien barskog fantes kun på Børve, men opptok bare en liten del (0,5 %) av arealet. Åker utgjorde 4,4 % av arealet på Espe-Meland, men fantes ikke på Børve og opptok bare en liten del (0,5 %) av arealet på Lofthus. Grasbeite opptok lite areal i alle de tre modellområdene (2,5 % på Lofthus, 2,2 % på Espe-Meland, og 1,7 % på Børve). Grasbeites begrensede utbredelse kan forklares med at arealet rundt frukttrærne på den tiden ble brukt som beiteareal, og dette var areal som kun ble kategorisert som frukthager. Denne typen beiteareal kommer derfor ikke fram i kartene og tilhørende statistikk.

Landdekkene i de tre modellområdene hadde i 1956/60 hadde ganske like trekk. Ut fra kartlagene kan kulturlandskapet i de tre modellområdene karakteriseres som aktivt drevne jordbrukslandskap da det meste av arealet ble utnyttet til produksjonsformål og frukthager som det mest dominerende landskapstrekket.

5.4.2 Stabilitet og endring i landdekkene 1956/60-1974/83

Mens de ulike arealkategoriene på Lofthus og Espe-Meland både vant og tapte areal i løpet av tidsrommet mellom 1956/60 og 1974/83, var det på Børve kun én kategori som tapte areal (frukthager), mens samtlige andre kategorier vant areal. I 1974/83 var frukthager fortsatt den dominerende arealkategorien på Lofthus og Espe-Meland. Mens frukthagearealet på Lofthus hadde økt (til 60,8 %), hadde frukthagearealet på Espe-Meland gått tilbake (til 47,7 %). På Børve var tilbakegangen av frukthageareal så omfattende at det i 1982 var løvskog som var den dominerende arealkategorien i landdekket.

På Børve og Espe-Meland økte både løvskog og engarealet betydelig i løpet av perioden. Eng var den kategorien som ekspanderte mest både på Børve (fra 13,1 % til 23,9 %) og på Espe-Meland (fra 9,9 % til 14,9 %). Løvskogarealet ekspanderte med 3,5 prosentpoeng på Espe-Meland (fra 19,9 % til 23,4 %) og med 1,3 prosentpoeng på Børve (fra 29 % til 30,3 %). På Lofthus økte engarealet ubetydelig (med 0,4 prosentpoeng), mens løvskogarealet gikk tilbake. I løpet av perioden forsvant grasbeite fra landdekket på Lofthus, mens dette arealet økte på Børve (fra 1,7 % til 7,6 %) og Espe-Meland (fra 2,2 % til 2,8 %). At grasbeitearealet økte, trenger nødvendigvis ikke bety at husdyrholdet økte, da nyvinningene innen fruktproduksjon førte til at beiting i frukthagene gikk ut og at det dermed var behov for nye beiteareal. I løpet av perioden fram til 1974/82 har både Lofthus og Børve altså forsterket sine posisjoner, der Lofthus er det av modellområdene som har mest fruktdyrking og minst skog og Børve det modellområdet som har minst fruktdyrking og mest skog.

I 1974/83 fantes det fortsatt ikke brakkareal på Børve og Espe-Meland, og brakk opptok bare en ubetydelig del (0,1 %) av arealet på Lofthus. Åkerarealet forsvant fra landdekket på Lofthus i løpet av perioden, og åkerarealet på Espe-Meland gikk også noe tilbake (fra 4,4 % til 3 %). På Børve derimot, som ikke hadde åkerareal i 1960, var nytt åkerareal kommet til i løpet av perioden, men dette arealet utgjorde bare 0,7 % av studiearealet. I 1974/83 hadde barskogarealet økt noe på Børve (fra 0,5 % til 1,1 %) og litt barskogareal var kommet til på Espe-Meland (0,1 %), samtidig som det fortsatt ikke var barskog i landdekket på Lofthus. Mens gjengroingsarealet var noenlunde stabilt på Lofthus og Børve i perioden, var gjengroingsarealet på Espe-Meland blitt erstattet av andre kategorier i 1983.

I 1974/83 utgjorde arealkategoriene frukthager, eng, grasbeite og åker til sammen 76 % av arealet på Lofthus, 57,3 % av arealet på Børve, og 68,4 % av arealet på Espe-Meland.

Sammenlignet med 1956/60 har det intensive jordbruksarealet da økt noe på Lofthus (med 2 prosentpoeng), mens det har gått noe tilbake på Børve (med 3,2 prosentpoeng) og Espe-Meland (med 4,2 prosentpoeng).

Den andelen av landdekket hvor de ulike kategoriene hadde endret romlig plassering i løpet av perioden, var på Lofthus og Børve nesten lik (28 % på Lofthus og 27 % på Børve). På Espe-Meland var denne andelen noe lavere (24 %). Av det arealet som ble erstattet i løpet av perioden, utgjorde frukthager mest areal i alle de tre modellområdene. Men hvor stor denne andelen var, varierte mellom områdene. Mens frukthager utgjorde hele 80 % av det endrete arealet på Børve, utgjorde de bare 30 % på Lofthus. På Espe-Meland utgjorde frukthager 57 % av det endrete arealet. Frukthager tapte mest areal til eng i alle de tre modellområdene. Hvor stor denne andelen var av det totale tapet av frukthageareal, varierte derimot (78 % på Lofthus, 59,5 % på Børve, og 39 % på Espe-Meland). På Espe-Meland tapte frukthager også mye areal (36 %) til løvskog. Frukthager tapte areal til løvskog i de to andre modellområdene også, men der var andelen mye mindre (4,1 % på Lofthus og 7,7 % på Børve). Av det arealet som ble erstattet på Lofthus i løpet av perioden, utgjorde eng og løvskog nesten like store andeler som frukthager (28 % eng og 23 % løvskog). Disse romlige endringene blir tatt opp i kapittel 6.

Eng markerer seg som en arealvinner på alle de tre modellområdene. På Børve vant eng hele 48 % (4,5 ha, 13 % av det totale arealet) av det arealet som endret seg i løpet av perioden, og var den kategorien som vant mest areal. Også på Espe-Meland var eng den kategorien som vant mest areal, og vant 27 % (2,7 ha, 6,7 % av det totale arealet) av det arealet som endret seg i løpet av perioden. På Lofthus vant eng 30 % (6,3 ha, 8,4 % av det totale arealet) av det arealet som endret seg i løpet av perioden, men dette var mindre enn det arealet frukt vant. Av det endrete arealet vant frukthager 46 % på Lofthus. Også på Espe-Meland vant frukthager, samt løvskog, en del areal (frukthager vant 23 % og løvskog vant 27 % av det arealet som endret). På Børve pekte grasbeite seg ut som en vinner, da kategorien vant 22 % av det arealet som endret seg.

Frukthager var den kategorien som hadde mest areal på samme sted i 1956/60 og 1974/83 på Lofthus og Espe-Meland, mens kategorien var den som hadde nest mest areal på samme sted

de to tidspunktene på Børve. Disse arealene dreier seg altså om areal som har vært benyttet til fruktdyrking gjennom hele perioden, og som tydeligvis har vært velegnet til det formålet, under de rammebetingelsene (naturforhold, tilskuddsordninger, markedsforhold med mer) som gjaldt da. Disse områdene utgjør kjerneområdet for fruktdyrking i modellområdene. På Børve var det løvskog som hadde mest areal på samme sted i 1956/60 og 1974/83, og løvskog var også den kategorien som hadde nest mest areal på samme sted de to tidspunktene på Lofthus og Espe-Meland. Den stabile romlige plasseringen til løvskog indikerer at dette er areal som ikke er velegnet for intensiv jordbruksdrift.

I 1974/83 var frukthager fortsatt den dominerende arealkategorien på Lofthus og Espe-Meland, mens løvskog var blitt den dominerende arealkategorien på Børve. Engarealet økte i alle de tre modellområdene, mens løvskogarealet bare økte på Børve og Espe-Meland. Utviklingen i landdekkene i de tre modellområdene var i løpet av perioden 1956/60 til 1974/83 i noen tilfeller styrt av de samme trendene, men trendenes påvirkning på landdekkene varierte. Omtrent en fjerdedel av landdekket endret romlig plassering i landdekkene. Frukthager var den kategorien som tapte meste areal, og tapte mest til eng. Frukthager og løvskog var de kategoriene som hadde mest areal på samme sted i 1956/60 og 1974/83. I 1974/83 hadde landdekkene i de modellområdene færre likhetstrekk enn i 1956/60.

5.4.3 Stabilitet og endring i landdekkene 1974/83-2004

De ulike arealkategoriene både tapte og vant areal i alle de tre modellområdene i løpet av denne perioden. I 2004 var frukthager fortsatt den dominerende arealkategorien på Lofthus, og dette arealet økte også denne perioden (fra 60,8 % til 63,5 %). På Espe-Meland fortsatte tilbakegangen av frukthageareal også denne perioden (fra 47,7 % til 29 %), og frukthager var ikke den dominerende arealkategorien lenger i 2004. Denne tilbakegangen samt økningen i løvskogareal, førte til at løvskog var den dominerende arealkategorien på Espe-Meland i 2004. Som i 1974/83 var løvskog fortsatt den dominerende arealkategorien på Børve i 2004, og kategorien hadde forsterket sin posisjon (økte fra 30,3 % til 41,2 %). Også på Børve fortsatte frukthagearealet å gå tilbake denne perioden, og utgjorde i 2004 under 5 % av det totale arealet. Mens engarealet gikk tilbake både på Lofthus (fra 15,2 % til 6,3 %) og Espe-Meland (14,9 % til 12,9 %), ekspanderte dette arealet betydelig på Børve. Her utgjorde eng i 2004 det nest største arealet og opptok nesten 40 % av hele modellområdet. Disse romlige mønstrene forteller at landdekket på Lofthus var dominert av én kategori (frukthager), at

landdekket på Børve var dominert av to kategorier (løvskog og eng), og at landdekket på Espe-Meland i mindre grad var dominert av noen få kategorier, men at en hoveddominans av to kategorier (løvskog og frukthager) likevel er framtreddende.

Mens grasbeite fortsatte å øke i areal på Espe-Meland (fra 2,8 % til 7 %) i denne perioden, gikk dette arealet tilbake på Børve (fra 7,6 % til 2,3 %) og fantes fortsatt ikke i landdekket på Lofthus i 2004. Det tapte grasbeitearealet på Børve ble i hovedsak erstattet av løvskog og eng. Åkerarealet og endringer i dette i løpet av perioden utgjorde kun en liten del av det totale arealet i alle de tre modellområdene, og fikk ingen dramatiske konsekvenser for landdekkene. Barskogarealet fortsatte å ekspandere på Børve (fra 1,1 % til 1,7 %) og Espe-Meland (fra 0,1 % til 2,1 %), og nytt barskogareal kom til på Lofthus (1,6 %). Mens gjengroingsarealet gikk tilbake på Lofthus og Børve, oppstod nytt gjengroingsareal på Espe-Meland i løpet av perioden. Kategorien fantes ikke i landdekket på Espe-Meland i 1980, men opptok 6 % av studiearealet i 2004.

I 2004 utgjorde arealkategoriene frukthager, eng, grasbeite og åker til sammen omtrent 70 % av arealet på Lofthus, nesten 50 % av arealet på Espe-Meland og over 45 % av arealet på Børve. Denne utviklingen innebærer at etter 1974/83 gikk det intensive jordbruksarealet tilbake i alle modellområdene, hvor tilbakegangen var størst på Espe-Meland (med 18,6 prosentpoeng) og minst på Lofthus (med 6,1 prosentpoeng).

På Børve og Espe-Meland var den andelen av de ulike kategoriene i landdekket som i løpet av perioden hadde endret romlig plassering, ganske lik, da denne andelen var 38 % på Børve og 40 % på Espe-Meland. Disse prosentene var høyere denne perioden sammenlignet med første periode, da de var på henholdsvis 28 % og 24 %. På Lofthus var denne andelen litt mindre i denne perioden enn i første periode, da den denne perioden var på 29 %, som er ett prosentpoeng mer enn første periode da den var på 28 %.

Som for første periode var frukthager den kategorien som utgjorde mest av det arealet som ble erstattet i løpet av perioden på Børve og Espe-Meland. Hvilke frukthageareal som gikk ut, var i stor grad bestemt av naturforhold (jorddekke, helningsgrad, klima, nærhet til bekk), noe som blir forfulgt i kapittel 6. I andre periode var denne andelen mindre enn første periode (56 % på Børve og 54 % på Espe-Meland). På Lofthus var frukthager den kategorien som tapte nest mest areal og utgjorde 34 % (4 prosentpoeng mer enn for første periode) av det

arealet som ble erstattet i løpet av andre periode. Her var eng den kategorien som tapte mest areal og utgjorde 44 % av det arealet som ble erstattet i løpet av perioden. I alle de tre modellområdene tapte frukthager mest areal til eng og løvskog. Hvordan fordelingen mellom disse kategoriene var, varierte. På Lofthus og Børve tapte frukthager mest areal til eng, som for første periode, mens på Espe-Meland var det løvskog som vant mest areal fra frukthager.

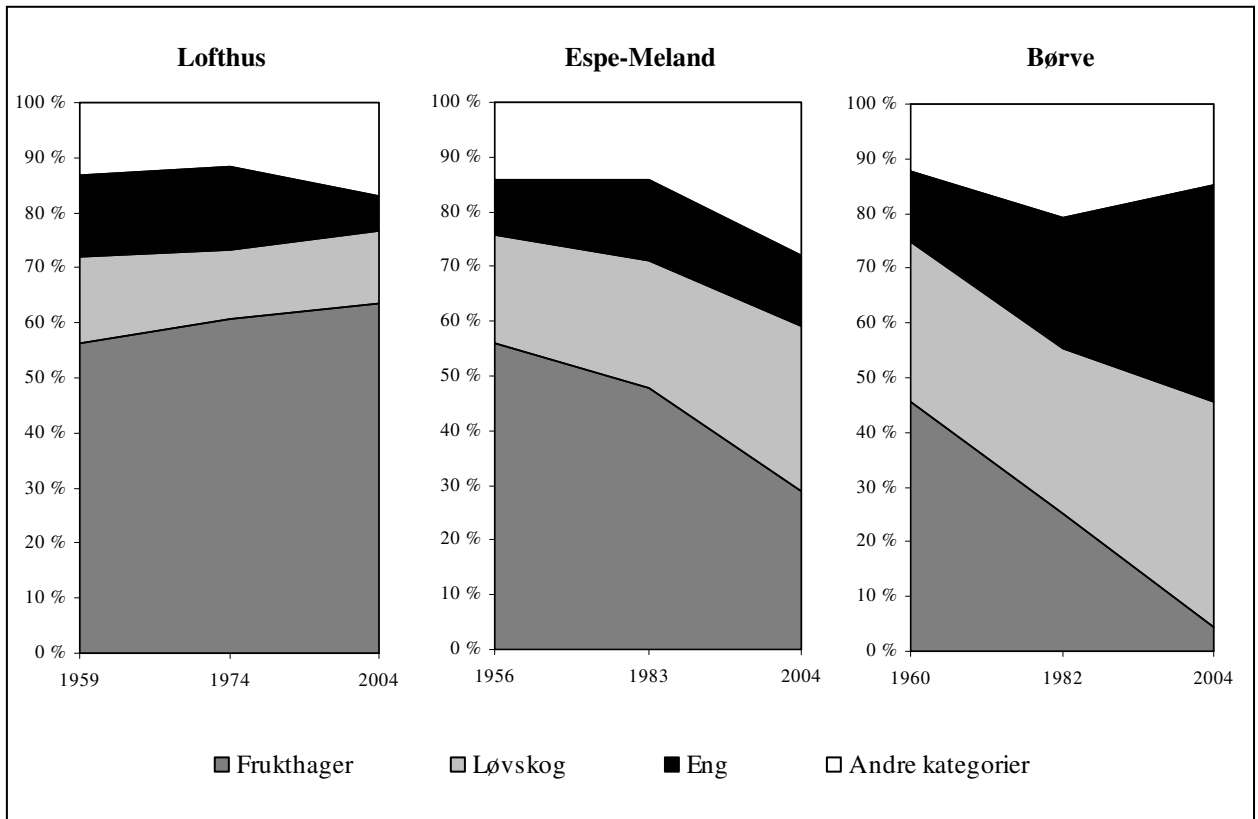
Den arealkategorien som vant mest areal av det arealet som ble erstattet i løpet av perioden, var forskjellig alle de tre modellområdene. Mens frukthager vant mest areal på Lofthus (44 %), vant eng mest areal på Børve (53 %), og løvskog vant mest areal på Espe-Meland (30 %). På både Lofthus og Børve var løvskog den kategorien som vant nest mest areal (23 % på Lofthus og 31 % på Børve). Løvskog var dermed den kategorien som markerte seg som en arealvinner på alle de tre modellområdene. Dette utviklingstrekket uttrykker en økt ekstensivering på enkelte områder, som dermed fører til at løvskog overtar arealet. Den økte gjengroingen vil bli nærmere diskutert i kapittel 6.2.

Som for første periode var frukthager den kategorien som hadde mest areal på samme sted i løpet av den andre perioden på Lofthus og Espe-Meland. Også som i første periode var det løvskog som hadde nest mest areal på samme sted i disse to studieområdene. Løvskog var den kategorien som hadde mest areal på samme sted på Børve også denne perioden. Stabiliteten til disse kategoriene understreker intensiv drift (fruktproduksjon) på gode jordbruksareal, og opphør av drift (som fører til gjengroing/løvskog) på dårlige jordbruksareal. I kartene fra 2004 (jf. Figur 5.12, Figur 5.31 og Figur 5.50) kan de gode jordbruksarealene leses gjennom de romlige plasseringene til frukthager, eng og åker, og de dårlige jordbruksarealene gjennom de romlige plasseringene til gjengroing og skog.

En oppsummering av utviklingen i arealet til de mest utbredte arealkategoriene i de tre modellområdene illustreres i Figur 5.60.

I 2004 var løvskog blitt den dominerende arealkategorien på Espe-Meland og på Børve. Frukthager var fortsatt den dominerende arealkategorien på Lofthus. I denne perioden var det større romlige endringer på Børve og Espe-Meland enn på Lofthus. Denne perioden var det også færre trender som gjaldt for alle de tre områdene, og landdekkene i modellområdene hadde en utvikling som gikk i forskjellige retninger i enda større grad enn for første periode. Modellområdene representerer tre ulike utviklinger, og det er av interesse å vite om

utviklingstrendene kan overføres til det resterende arealet av studieområdene. Hvorvidt en slik overføring lar seg gjøre vil bli diskutert i neste kapittel.



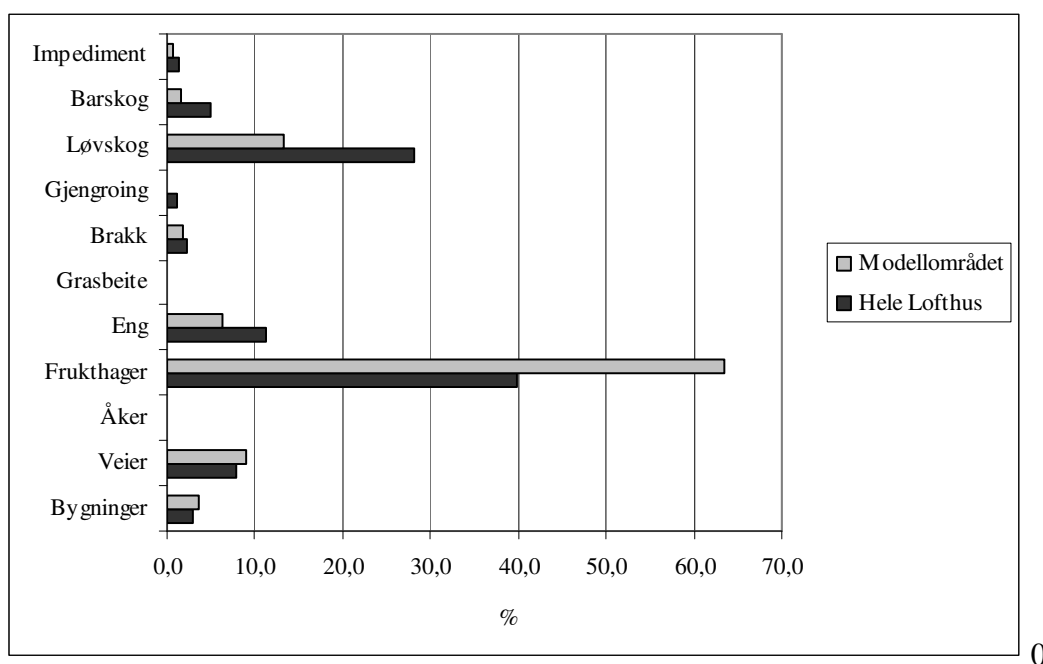
Figur 5.60 Utviklingstrender i landdekkene til modellområdene.

5.5 Modellområdenes overførbarhet til det resterende arealet av studieområdene

I forbindelse med feltarbeidet kartla jeg dagens romlige fordeling av de ulike arealkategoriene på de tre studieområdene. I og med at denne metoden var basert på flybilder fra 1997 (se kapittel 4.6), var det nettopp disse flybildene som satte begrensninger for kartleggingens omfang. Disse flybildene dekket imidlertid nesten alt areal som inngår i studieområdene. Kartlagene fra de ulike tidspunktene er som tidligere beskrevet, basert på geokorrigerede flybilder (se kapittel 4.5). Da flybildene fra de ulike årene er av forskjellige målestokker og dekker forskjellige områder av studieområdene, er det bare deler av studieområdene som blir dekket av kartlagene fra de tre tidspunktene. Det arealutsnittet som alle kartlagene fra de tre ulike årene dekker, er da sammenlignbart, og er derfor modellområder i det de utgjør grunnlaget for analysen av endringene i landdekkene. Da disse utsnittene er bestemt av ortofotoenes arealdekning og ikke forhåndssette mål til egenskaper i utsnittet, vil det være

interessant å undersøke hvorvidt funnene i modellområdene kan overføres til det resterende arealet av studieområdene. En slik undersøkelse lar seg gjøre for landdekket i 2004, i og med at jeg dette året kartla landdekket utover modellområdet.

I Figur 5.61 vises relativ fordeling av areal mellom de ulike kategoriene i hele landdekket og i modellutsnittet på Lofthus i 2004. Figur 5.64 viser den romlige fordelingen i landdekket, hvor modellområdet er innrammet. Disse figurene viser først og fremst at løvskog utgjør en større del av arealet i hele landdekket enn i modellutsnittet, og at frukthager utgjør en mindre del av arealet i hele landdekket enn i modellutsnittet. I og med at avgrensingen av kartlaget av hele landdekket på Lofthus ikke var basert på forhåndsbestemte grenser, som for eksempel eiendomsgrenser og bruksnummer, ble grensene satt der flybildene sluttet eller der kvaliteten på flybildet ble for dårlig.

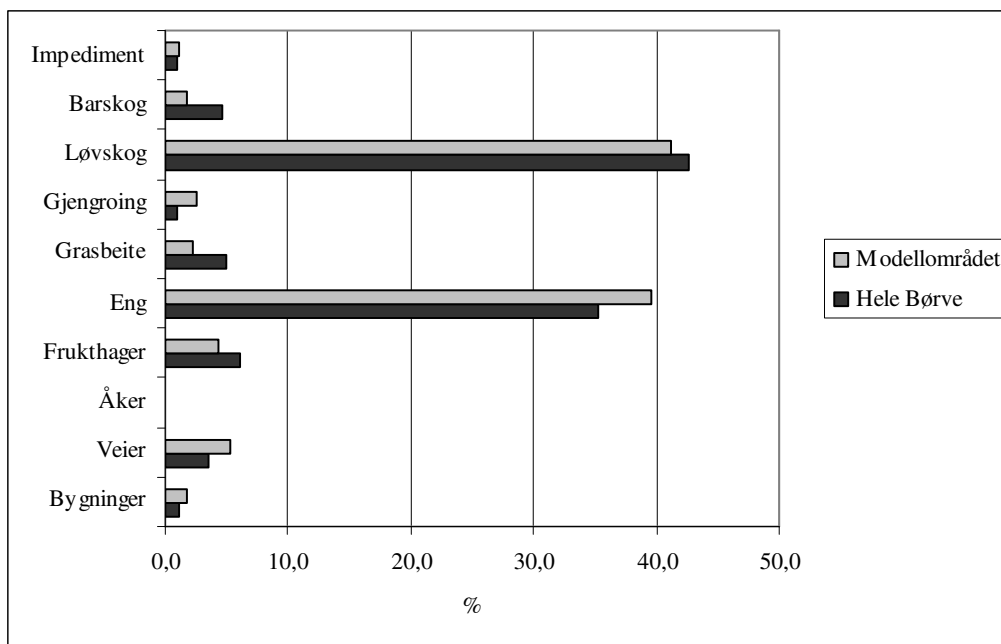


Figur 5.61 Forholdet mellom de ulike arealkategoriene i utsnittet på Lofthus og i hele landdekket på Lofthus i 2004.

Hvor grensene ble satt, fikk naturlig nok konsekvenser for den romlige fordelingen i hele landdekket. Hele landdekket inneholder mer nær utmark (skog) enn modellutsnittet, og kan forklare hvorfor både løvskog og barskog utgjør en større andel i hele landdekket enn i utsnittet. Hadde jeg satt grensene til dette kartlaget nærmere bebyggelse og arealbruk, ville løvskogarealet utgjort en mindre del av det totale landdekket. Grensesettingen kan også forklare hvorfor frukthager utgjør en mindre andel i hele landdekket enn i utsnittet. Samtidig

er det verdt å merke seg at modellutsnittet er fra det tyngste fruktområdet på Lofthus, og at frukthager utgjør en større andel av landdekket her enn det resterende arealet på Lofthus. Av Figur 5.61 kommer det også tydelig fram at eng utgjør en større andel i landdekket på hele Lofthus enn i modellutsnittet. Ellers er det noe variasjon mellom andelen til de ulike kategoriene i hele landdekket og i modellutsnittet, men disse er ikke dramatiske. Modellutsnittet for landdekket på Lofthus representerer stort sett det arealet som er lavereliggende og i bruk i dag, men engarealet er noe underrepresentert i modellutsnittet.

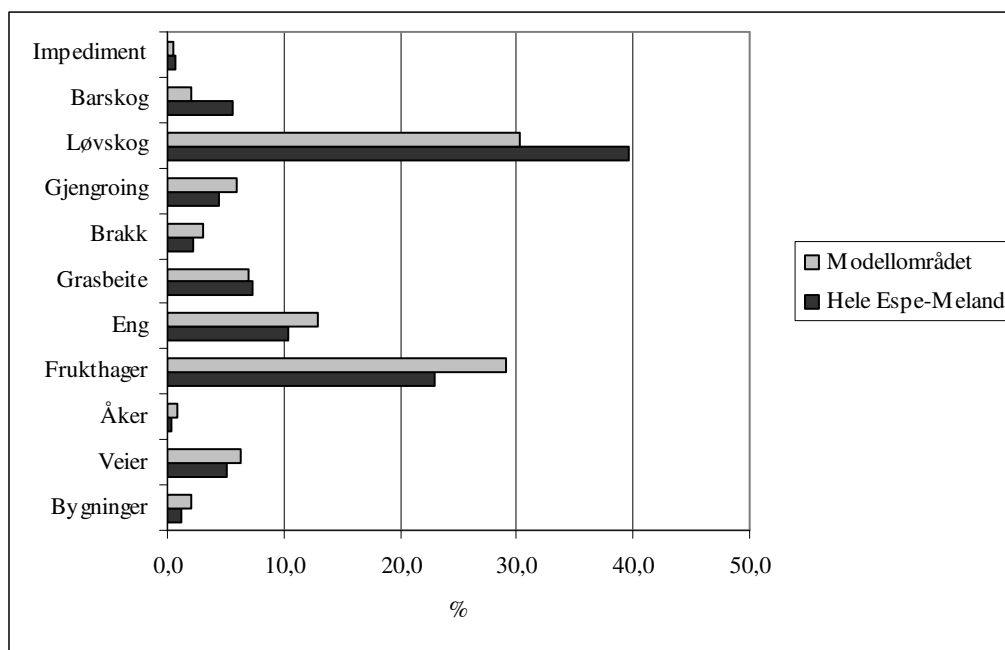
Relativ fordeling av areal mellom de ulike kategoriene i hele landdekket og i modellutsnittet på Børve i 2004 vises i Figur 5.62. Den romlige fordelingen i landdekket vises i Figur 5.65, hvor modellområdet er innrammet. Modellutsnittet er fra Nedre Børve og er lavereliggende enn store deler av resten av studieområdet. At modellområdet ligger på Nedre Børve, kan bety at utviklingen i landdekket skiller seg fra slik utviklingen har vært Øvre Børve, som har andre naturgeografiske forhold (jf. kapittel 2.2.2).



Figur 5.62 Forholdet mellom de ulike arealkategoriene i utsnittet på Børve og i hele landdekket på Børve i 2004.

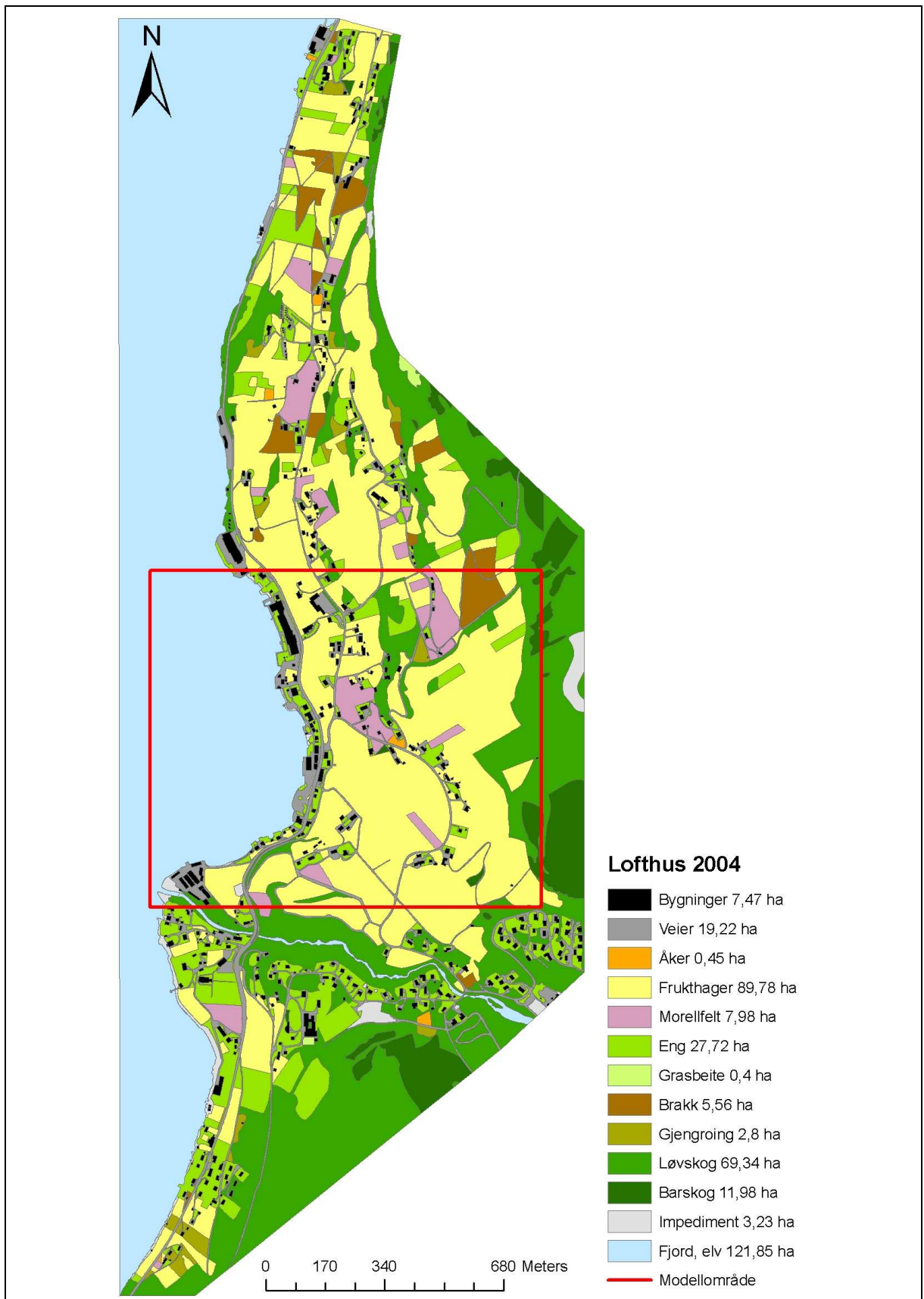
Relativ fordeling av areal mellom de ulike kategoriene i hele landdekket og i modellutsnittet på Espe-Meland i 2004 vises i Figur 5.63. Figur 5.66 viser den romlige fordelingen i landdekket, hvor modellutsnittet er innrammet. De tydeligst trekkene som kommer fram av disse figurene, er først og fremst at løvsog utgjør en større del av arealet i hele landdekket

enn i modellutsnittet, og at frukthager utgjør en mindre del av arealet i hele landdekket enn i modellutsnittet. Bortsett fra skogarealene, er de fleste andre kategoriene representert som en noe større andel av landdekket i modellutsnittet enn i hele landdekket. Modellutsnittet for landdekket på Espe-Meland er stort sett typisk for det arealet som ligger i nærheten av bosetning og er i bruk i dag.

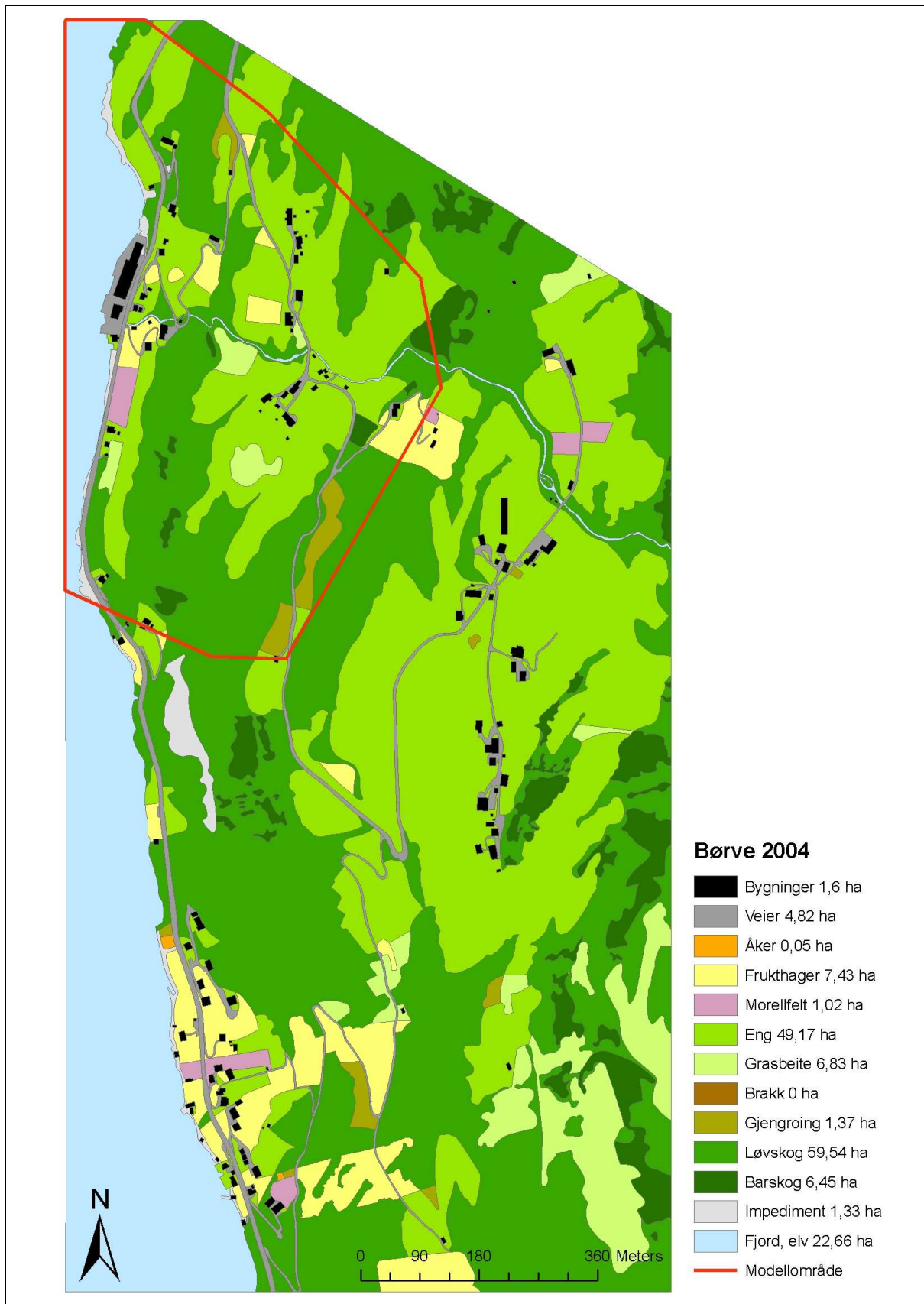


Figur 5.63 Forholdet mellom de ulike arealkategoriene i utsnittet på Espe-Meland og i hele landdekket på Espe-Meland i 2004.

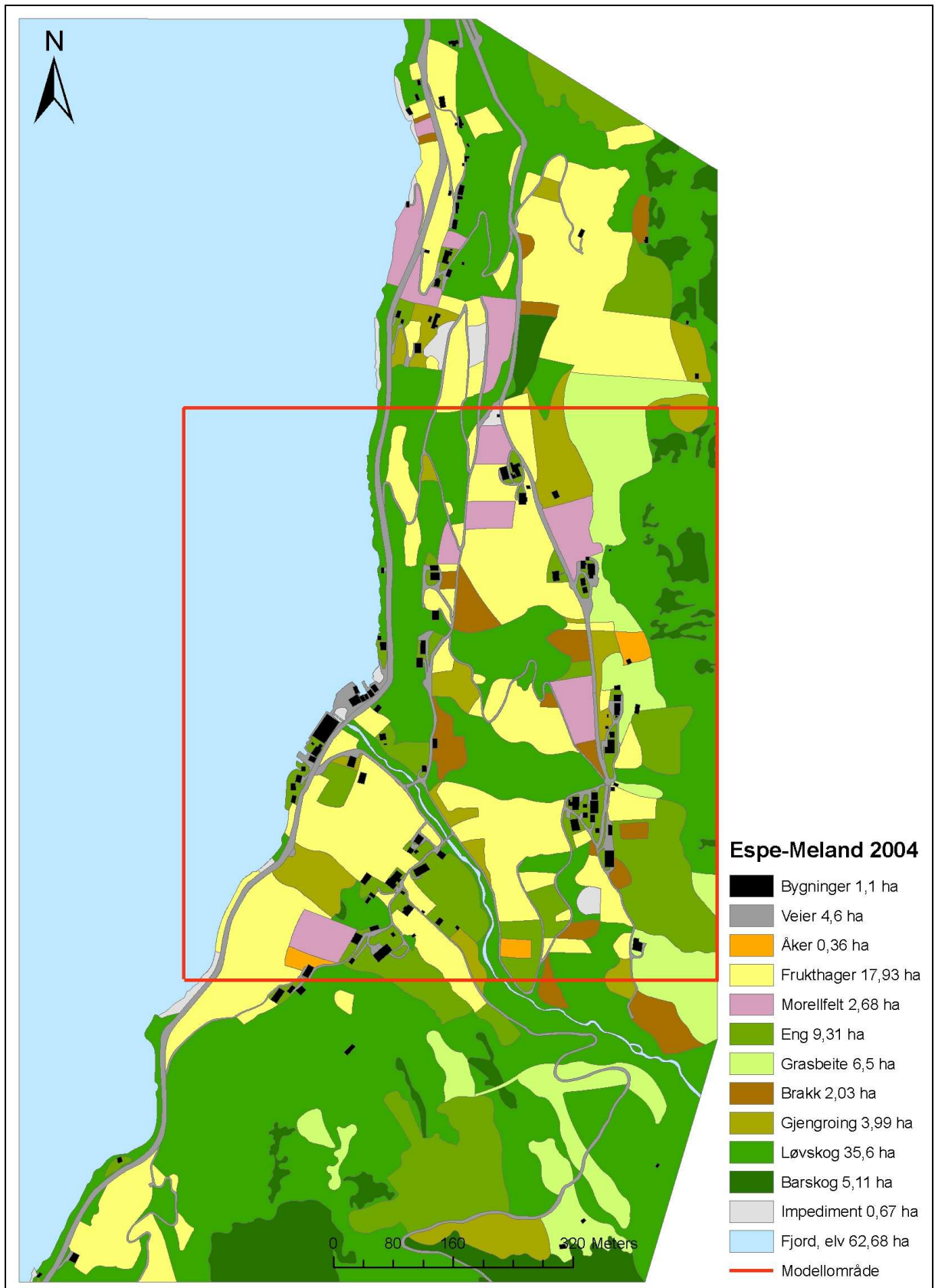
Selv om modellområdene er bestemt av ortofotoenes avgrensning og ikke forhåndsbestemte egenskaper, kan landdekkens romlige fordeling i 2004 i stor grad overføres til det resterende arealet av studieområdene. Slik situasjonene er i dag, representerer modellutsnittet på Børve hele landdekket på Børve, mens modellutsnittene på Lofthus og Espe-Meland i større grad representerer det området som er i bruk i dag. Man kan si at modellutsnittet til Børve representerer både innmark og nær utmark, mens modellutsnittene til Lofthus og Espe-Meland i større grad representerer innmark. Sammenligningene av den romlige fordelingen i modellområdene versus studieområdene viser hvor mye avgrensningen av modellområdene betyr for resultatet, men dette er knapt noen overraskende konklusjon. Det avgjørende her kan dermed ikke være den absolutte størrelsen til de ulike arealkategoriene, men at modellområdene har samme avgrensning på de tre tidspunktene som sammenlignes. Dermed gir det mening å sammenligne dem og å tolke eventuelle endringer som uttrykk for typiske *prosesser og utviklingstrekk* innenfor hvert av modellområdene.



Figur 5.64 Landdekket på Lofthus i 2004, hvor modellområdet er innrammet.



Figur 5.65 Landdekket på Børve i 2004, hvor modellområdet er innrammet.



Figur 5.66 Landdekket på Espe-Meland i 2004, hvor modellområdet er innrammet.

DISKUSJON

Etter 1960 har omfattende endringer funnet sted i kulturlandskapet langs Sørfjorden, men omfanget av disse har variert fra sted til sted. Modellområdene representerer tre ulike utviklinger i kulturlandskapet langs Sørfjorden fra 1960 til 2004. For å forstå utviklingen mot dagens situasjon i modellområdene, er det nødvendig å sette utviklingstrendene i en større kontekst. I kapittel 6.1 vil utviklingstrendene knyttes opp mot driftsform og endringer i disse. Et fellestrekk for utviklingstrendene i de ulike områdene, er økt skogareal. Dette fellestrekket skaper interesse for en nærmere diskusjon om gjengroing, og er fokuset i kapittel 6.2. Utviklingstrendene kan karakteriseres ut fra frukthagearealets ekspansjon og tilbakegang, noe som gjør en diskusjon rundt frukthagearealets visuelle utvikling og fruktproduksjons rammevilkår interessant, og er temaet i kapittel 6.3 og 6.4. Kapittel 6.1-6.4 vil gi svar på problemstilling 2a. Til slutt vil diskusjonen dreie seg om framtidsutsiktene til kulturlandskapet langs Sørfjorden, og vil gi svar på problemstilling 2b.

6.1 Utviklingstrendenes tilknytning til driftsform

Kulturlandskap omtales som komplekse systemer som er formet av naturgrunnet og ulike typer drift over lang tid (Moen & Framstad 1998). Endringer i driftsform vil ofte skape endringer i kulturlandskapet. Driftsform blir i tillegg til naturgrunnlag påvirket av kulturelle faktorer, som teknologi, politikk og økonomiske forhold. En diskusjon om faktorer som har påvirket de påviste utviklingene langs Sørfjorden er nødvendig for å forstå dagens utforming av kulturlandskapet i de tre studieområdene.

Det som karakteriserte den tradisjonelle gårdsdriften i fjordstrøk på Vestlandet, var en intensiv drift av laveliggende dyrkbare arealer og en omfattende bruk av utmarksressurser (Austad 1998). I kulturlandskapet skapte denne driftsformen et uttrykk av variasjon basert på en mosaikk av ulike arealkategorier. Fra 1900 førte industrialiseringen gradvis til endringer i driftsform og kulturlandskap, men endringene skjøt fart først et halvt århundre senere. Etter 1950 har jordbruket i Norge og i resten av Europa for øvrig, gjennomgått store forandringer i teknologi og økonomiske rammebetingelser. Disse forandringene har ført til store konsekvenser for jordbrukets driftsform, landskapsbildet og økosystem (Framstad 1998).

Bedre kommunikasjonsmidler minsket behovet for selvberging, og det skjedde en kraftig regional spesialisering i norsk landbruk (Sødal & Vatn 1990, Framstad 1998).

På midten av 1900-tallet var Ullensvang en av Norges mest rurale kommuner, og over 50 % av arbeidende menn arbeidet i jordbruket (Sømme 1960). Som tidligere beskrevet, var den romlige fordelingen av de forskjellige arealkategoriene i landdekkene i 1956/60 (jf. Figur 5.1, Figur 5.22 og Figur 5.40) ganske lik i de tre modellområdene. Denne situasjonen underbygges av Sømme sine studier av Espe-Meland. Espe-Meland mentes å være representativt for hele Ullensvang på nesten alle felt, og tilsier at situasjonen for gårdene langs Sørfjorden på den tiden hadde mange fellestrekk. Kartlagene viser at intensiv jordbruksdrift var dominerende i alle modellområdene i 1956/60. Dette arealet utgjorde minst på Børve, der det dekket omtrent 60 %, mens det på både Lofthus og Espe-Meland dekket over 70 % av arealet. På Espe-Meland var over 80 % av innmarksarealet enten åkerareal, frukthager eller eng (Sømme 1960). Disse høye prosentene forteller at det ble drevet en intensiv jordbruksdrift på areal som muliggjorde det, og illustrerer driftens omfattende betydning i kulturlandskapet.

Kartlagene viser at frukthager var den dominerende kategorien i 1956/60, etterfulgt av løvskog og eng. Til tross for at arealene i Hardanger var relativt begrenset, ble det her en spesialisering på fryktdyrking. Trenden for tilsvarende områder på Vestlandet var spesialisering på husdyrproduksjon (Sødal & Vatn 1990). I følge Sømme (1960) var det tradisjonelle jordbruksmønsteret nesten helt forsvunnet langs Sørfjorden i 1960, og det var blitt erstattet av en svært effektiv fruktproduksjon. Allerede på denne tiden måtte fruktområdene på Vestlandet tilpasse seg konkurranse både fra nye fruktområder på Østlandet og fra utlandet. Framgangstiden fram til 1960 hadde ført til en stor utstrekning av frukthager, både på areal som tidligere hadde blitt brukt til frukthager og på areal som ikke hadde blitt brukt til det formålet før (*ibid.*). Begge sidene av Sørfjorden ble i 1954 karakterisert som nesten sammenhengende frukthager (Sømme 1954). Dette var på mange måter i tråd med tidens ånd og signaler fra sentrale myndigheter om at landet skulle bygges opp etter krigen med økt satsing på jordbruk og selvberging. Fra 1950-årene var det derfor stor optimisme i fruktdyrkingsmiljøene, både i Hardanger, Kvam, Sogn, Nordfjord og andre steder - og lønnsomheten var god (Ystaas 1997). På de fleste brukene var det innslag av både tidlige og seine sorter av epler, pærer, plommer og kirsebær (Sømme 1960). At det i Hardanger ble en spesialisering på nettopp fruktdyrking, kan i stor grad forklares ut fra naturgitte forutsetninger og lange tradisjoner. Mens fruktbøndene langs Sørfjorden så ut til å ha oppnådd en ganske

enhetlig og høy standard, var ferske fruktbønder på Østlandet, hvor en frukt dyrkingstradisjon var fraværende, til sammenligning på et eksperimentelt stadium (*ibid.*).

Kunstgjødsel førte til at avlingene ble større og sikrere enn før, samtidig som den nye teknologien med maskiner og plantevernmidler førte til at det krevdes mindre arbeidskapasitet for å opprettholde samme fruktproduksjon som før. De gode frukthagene lå i hovedsak på areal som lå lavere enn 150 moh (Sømme 1960). Innenfor hvert bruk kunne det være variasjoner i klima, noe som kunne føre til forskjeller i avling og kvalitet etter hvilke deler av bruket avlingen kom fra (*ibid.*). Denne kunnskapen hadde foreløpig ikke blitt tatt til følge. Selv om fruktproduksjonen dominerte, var det fram mot 1970-årene vanlig med kombinasjonsbruk (Ystaas 1997), som vil si at både fruktproduksjon og husdyrhold inngikk i gårdsdriften. I 1956 kom nesten en fjerdedel av bruttoinntekten til brukene på Espe-Meland fra melk, kjøtt, ull og skinn (Sømme 1960). Likevel kunne bøndene se på husdyrhold som en byrde (*ibid.*). Både melk og kjøtt kunne kjøpes billigere enn kostnadene ved å produsere dette selv. Som tidligere beskrevet (i kapittel 3.3.4) var frukttrærne på den tiden store og enkeltstående, og graset rundt og mellom frukttrærne ble brukt til fôr. At dette arealet ble kategorisert kun som frukthager, kan som nevnt (i kapittel 5.4) forklare hvorfor grasarealet opptar relativt lite areal i 1956/60. Engarealet utgjorde en betydningsfull andel av landdekkene på dette tidspunktet, og var som nevnt den kategorien som dekket tredje mest areal i alle de tre modellområdene. Engarealene lå sjelden høyere enn 300 moh (Sømme 1960). Selv om traktor hadde blitt brukt på Espe-Meland siden 1950, hadde de fleste brukene fortsatt hest i 1960 (*ibid.*). At løvskog var den kategorien som dekket nest mest areal i de tre områdene, kan ha flere årsaker. Løvskog ble fram mot dette tidspunktet brukt som en ressurs, i form av lauving og styving. I følge Røynstrand (1992) sluttet mange gårdbrukere i Hardanger å lauve på 1940-tallet. Studiene hennes viser at flere brukere sluttet med lauving da frukt dyrkingen ble intensivert på grunn av at det var tidkrevende samtidig som behovet for fôr også var mindre. Trær som ble brukt til lauving stod ofte i mindre klynger i innmark og ikke i store ansamlinger. Da løvskogarealet i disse tilfellene er større ansamlinger (jf. Figur 5.1, Figur 5.22 og Figur 5.40), indikerer det romlige mønsteret sammen med lauvingens tilbakegang at bare en liten andel av løvskogarealet var lauvingsskog. En mer dekkende forklaring på løvskogsarealets utbredelse var nedgangen i husdyrholdet som konsekvens av den økte spesialiseringen på frukt dyrking. Nedgangen betydde mindre beitepress, og når beitepresset reduseres eller opphører, tar naturens egne prosesser over, og landskapet gror igjen. Naturgeografiske forhold som helning og jorddekke kan også forklare løvskogens

utbredelse, da disse forholdene varierer i områdene. På areal der de naturgeografiske forholdene var for dårlige til jordbruksdrift, hadde løvskog tatt over.

I tiden fram mot 1985 ble spesialiseringen praktisert i sterkere grad. Innen fruktproduksjon var det flere betydningsfulle nyvinninger, hvor den viktigste var nye grunnstammer som førte til at frukttrærnes størrelse ble mindre og trærne kunne plantes tettere (Ystaas 1997). Nyvinningene skapte flere utfordringer for kombinasjonsbruk. Grasarealet rundt trærne kunne i mindre grad nyttes til fôr, og faren for at husdyrene spiste av frukttrærne økte samtidig som sprøytemidlene hadde negativ påvirkning på graset som skulle brukes til fôr. Disse utfordringene medvirket til at de fleste gårdbrukerne i Hardanger valgte å satse på enten frukt eller husdyrhold, hvor de fleste av disse valgte frukt (*ibid.*). I og med at kartlagene av landdekkene ikke viser eiendomsgrenser, har jeg ikke grunnlag for å si noe om spesialisering innenfor de enkelte bruk, men lokal spesialisering kommer derimot fram av kartlagene.

På Lofthus økte frukthagearealet fra 1959 til 1974, mens alt grasbeiteareal gikk ut. Denne utviklingen uttrykker en økt spesialisering på frukt dyrking blant gårdbrukerne i dette området. I løpet av denne perioden skjedde det som nevnt store omveltninger innen fruktproduksjonen. Fornyng av frukthagene og forenkling av drift var oppskriften på økonomisk sikkerhet på fruktgårdene (Ystaas 1997). Disse endringene krevde god planlegging, noe heradsgartneren og nyetablerte Hardanger Driftsplanring¹⁰ kunne hjelpe til med. I landskapet ble resultatet snart synlig, der større sammenhengende teiger ble ryddet og tilplantet med ett fruktslag (*ibid.*). Fra 1963 til 1978 paktet Ullensvang Forsøksgård en fruktgård i Opedal (gnr. 74, bnr. 9). Frukthagen her ble fornyet i løpet av åtte år, og det ble vist i praksis hvordan lukking av bekk og skånsom bakkeplanering la grunnlag for sammenhengende og lettdrevne plantinger (*ibid.*). Da denne gården inngår i modellområdet og dekker nesten 5 hektar, har denne utviklingen hatt påvirkning på landdekket i modellområdet. Utformingen ble sett på som en revolusjon, og spredde seg deretter til andre gårder i Ullensvang og til resten av landet. Et viktig element for at omleggingen kunne gjennomføres uten for store økonomiske tap, var jordbærsorten *Senga sengana*, som kunne dyrkes som mellomkultur mellom nyplantede frukttrær (*ibid.*). Moderne sprøyteutstyr hvor tåkesprøyte var montert på firehjulstraktor, gjorde at sprøytingen kunne utføres raskere samtidig som brattlende ikke lenger var noe hinder for sprøyting så sant teigene hadde gode vendemuligheter, og at de bratteste arealene

¹⁰ Hardanger Driftsplanring ble stiftet i 1963 med formål om å planlegge drift på fruktgårder (Ystaas 1997).

var jevne (Ystaas 1997). Disse faktorene førte til at areal som tidligere ble vurdert som driftsdårlig, nå kunne bli terrengformet og tilplantet med frukttrær. Eksempler på slike areal kan identifiseres nord i modellområdet i Figur 5.4 og Figur 5.5, hvor flere løvskogområder ble erstattet av frukthager fra 1959 til 1974. At frukthager vant areal fra løvskog, illustreres også i Figur 5.11.

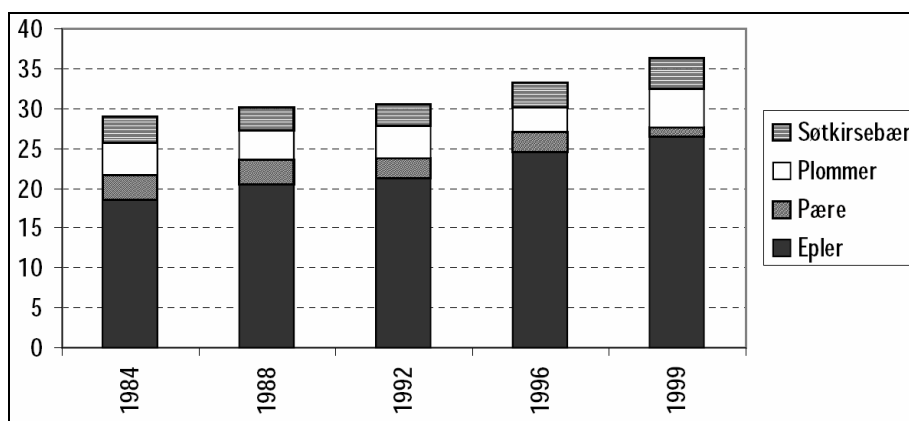
På Børve uttrykker den sterke tilbakegangen av frukthageareal fra 1960 til 1982 (jf. Figur 5.24) at det i dette området var flere gårdbrukere som spesialiserte seg på husdyrhold framfor frukt dyrking. En slik utvikling underbygges av den markante økningen i både engarealet og grasbeiteareal. Hele 81,5 % av det tapte frukthagearealet ble erstattet av nettopp eng og grasbeite (jf. Figur 5.29). Denne trenden underbygges også av Røystrand (1992) sine studier av området. I følge Røystrand ble også fruktproduksjonen på Nedre Børve konsentrert om færre brukere. Mens storfeholdet forsvant i perioden mellom 1955 og 1989, økte saueholdet med over 75 %. Sauehold er mindre arbeidskrevende enn både storfehold og fruktproduksjon, og muliggjør i større grad yrkesvirksomhet i tillegg til gårdsdriften.

På Espe-Meland var det i 1983 fortsatt frukthager som var den dominerende arealkategorien, Likevel hadde dette arealet gått tilbake, mens både engarealet og grasbeitearealet hadde gått fram (jf. Figur 5.42). Denne utviklingen kan tyde på at flere gårdbrukere valgte å satse på husdyrproduksjon framfor fruktproduksjon, noe som underbygges av at eng var den kategorien som vant mest areal av frukthager (jf. Figur 5.49). Likevel var tilbakegangen ikke dramatisk, da frukthagearealet gikk fra å dekke 56 % av arealet til 47,7 %. Det er nødvendig å påpeke at selv om frukt dyrkingsarealet ble mindre, ble nødvendigvis ikke fruktproduksjon redusert i og med at det etter 1960 har blitt en stadig intensivert drift på det beste dyrkingsarealet (Framstad 1998). I følge Røystrand (1992) syntes brukerne på Espe det var vanskelig å kombinere åker og fruktproduksjon, da innhøstningstidene ofte kolliderte. Av det nye frukthagearealet som kom til i løpet av perioden, erstattet 40 % tidligere åkerareal. Ved nyplanting av frukttrær var det vanlig å ha mellomvekster på arealet mellom trærne for å sikre økonomisk inntekt også før trærne bar frukt. Slike mellomvekster var ofte blomkål, poteter eller jordbær (*ibid.*). Slike areal kan ha blitt kategorisert som enten frukthageareal eller åker, og begge identifiseringer vil sådan være riktige selv om bare "halve" sannheten da blir kartlagt. Av det arealet frukthager vant i løpet av perioden, utgjorde åker 40 %

(jf. Figur 5.48) og indikerer at deler av det åkerarealet som ble identifisert i 1956 var mellomvekster. I åkrene på Espe ble det i 1989 dyrket poteter og grønnsaker til selvforsyning (Røystrand 1992).

Som nevnt kunne det være variasjoner i klima innenfor hvert bruk, og disse variasjonene fikk i økende grad konsekvenser for utformingen i landdekket. I Hardanger var det i følge Røystrand (1992) etter 1950 en tendens der produksjoner i økende grad ble tilpasset topografiske forhold for å øke produktivitet og økonomisk avkastning. Disse tendensene førte til at frukt dyrking ble konsentrert på lavere høydenivå og i områder hvor det var lite for vind. På lokaliteter som var mer utsatt for vær og vind, ble drift av eng og beite intensivert. I Hardanger ble det tidligere dyrket frukt opp til 200-225 moh, mens det i dag sjelden dyrkes frukt høyere enn 150 moh (Lundberg & Sekse 2005). Med utgangspunkt i disse aspektene kan utviklingstrendene forklares med at de topografiske forholdene er gunstigere for frukt dyrking på Lofthus enn på Børve, og at det på Espe-Meland fins både gunstige og ugunstige topografiske forhold for frukt dyrking. Som beskrevet i kapittel 2.2 er det forskjeller i jorddekket i de tre studieområdene. Mens forholdet stort sett er gode for fruktproduksjon på Lofthus, Espe-Meland og Øvre Børve, er forholdene mindre gode på Nedre Børve. Morenedekket her er grunt, og kan føre til at rotfestet blir dårlig for frukttrær. Videre kan det føre til at det ikke er vannsig, og at jorda dermed er utsatt for tørke (Selsjord & Låg 1953). Da modellområdet ligger på Nedre Børve, har nok den lite plantingsegnete jorda vært en viktig faktor for tilbakegangen av frukthageareal i dette området. Andre faktorer kan være minkende lønnsomhet i fruktproduksjon og økende konkurranse fra utenlandsk frukt (disse faktorene blir nærmere diskutert i kapittel 6.4). Som tidligere beskrevet (i kapittel 2.2.1), skiller topografien på Lofthus seg fra topografien på de andre to studieområdene. Området har et større flateareal på lavere høydenivå, og terrenget er jevnere og mindre brattlendt enn i de andre områdene. At Lofthus har et større areal på lavere høydenivå enn det de andre studieområdene har, kan forklare hvorfor frukthagearealet har økt her i motsetning til på Børve og Espe-Meland. Forskningsstasjonen ligger på Lofthus, og gjør dermed nødvendig fagkunnskap og faglige interesseorganisasjoner lett tilgjengelig for frukt bøndene her. Slike forhold fremmer fagmiljø og økt lokal kunnskap, som gir vilje og inspirasjon til videre fruktproduksjon. Disse momentene blir bekreftet i utviklingen i landdekket i perioden fram til 2004.

I tiden fram til i dag har spesialiseringen blitt ført videre, og det foregår også spesialiseringer innenfor fruktdyrking og husdyrhold. I løpet av perioden fram mot 2004 fortsatte frukthagearealet å øke på Lofthus (jf. Figur 5.13), og indikerer en videreføring av en lokal spesialisering på fruktdyrking. Fra midt på 1980-tallet ble det her i landet stor interesse for intensive fruktdyrkingssystem, som var basert på den lave grunnstammen M9 og treformen slank spindel (Ystaas 1997). Denne dyrkingsformen satte store krav til faglig dyktighet og kunnskap. Fruktdyrkerne satser i dag i større grad på enten epler, plommer eller moreller, og spesialiserer seg samtidig på færre sorter enn før (Ystaas 1997, Knutsen *et al.* 2001). I Figur 6.1 vises gjennomsnittsareal per fruktbruk i Hardanger fordelt på fruktslag, og utviklingen viser en økning i samlet areal per bruk, hvor det har vært økning i areal dekket av epler, plommer og moreller, mens pærearealet har gått tilbake.



Figur 6.1 Gjennomsnittsareal i dekar fordelt på fruktslag, referansebruk med frukt i Hardanger (kilde: Knutsen *et al.* 2001).

Den intensive dyrkingsformen har vært mest vellykket for epler (Ystaas 1997), og kan forklare hvorfor epleproduksjonen er størst og stadig øker. I følge Ystaas går også dyrkingsformen for moreller i denne retningen, og er en faktor som kan forklare økning i dette arealet de siste årene. Denne omleggingen til intensive plantesystem har gitt fruktgårdene i Ullensvang store rasjonaliseringsgevinster (*ibid.*), hvor redusert arbeidsinnsats peker seg ut som den viktigste. Utviklingen i den visuelle utformingen i frukthagene vil bli nærmere diskutert i kapittel 6.3. Spesialiseringen på frukt understrekes også av den markante tilbakegangen av engareal, som ble redusert med over 50 % i løpet av andre periode. Hele 86 % av det tapte engarealet ble erstattet av frukthager (jf. Figur 5.19). I 2004 bestod det meste av engarealet av hageareal i tilknytning til bolighus. Disse faktorene indikerer at det ikke var husdyrproduksjon igjen på Lofthus i 2004.

På Børve fortsatte den lokale spesialiseringen i husdyrproduksjon i denne andre perioden, en utvikling som først og fremst illustreres gjennom den markante tilbakegangen av frukthageareal og den kraftige økningen i engareal (jf. Figur 5.32). Av det frukthagearealet som ble erstattet, utgjorde eng nesten 70 % (jf. Figur 5.39). Denne trenden underbygges av resultater fra studiene til Røynstrand (1992), der saueholdet på Nedre Børve hadde økt fram til 1989. I følge gårdbrukere kom saueholdet til å intensiveres i påfølgende tid. Indikatorer som ikke støtter opp om denne spesialiseringen, er tilbakegangen av grasbeiteareal og den betydelige ekspanderingen av løvskogareal. Også innen husdyrproduksjon satses det på færre typer husdyr, og i Ullensvang har storfehold etter 1970 gått sterkt tilbake¹¹. Sauehold gikk også tilbake i tiåret etter 1970, men har deretter holdt seg forholdsvis stabilt¹² (SSB 1971; SSB 1982-85) [SSB 2005a]. Selv om sauehold er den dominerende husdyrtypen i dag, er det på Øvre Børve innslag av andre husdyrtyper som hest, skotsk høylandsfe og lama (se Figur 6.2).



Figur 6.2 Husdyrhold på Øvre Børve i 2004. I tillegg til sau inngår hest, skotsk høylandsfe og lama i husdyrholdet. Foto: Torvestad.

Løvskog vant det meste av arealet fra frukthager og grasbeite, og den romlige plasseringen til dette arealet vises i Figur 5.33. At løvskog vant dette arealet, indikerer at frukttrærne i disse feltene fram mot 2004 ikke lenger ble vedlikeholdt og høstet, og dermed ble karakterisert som løvskog. Grasbeitearealet har nok ikke blitt brukt til beite etter 1980, og ble dermed tidlig i perioden bevokst av busker og kratt. Deretter har gjengroingen utviklet seg til løvskog. Av Figur 5.33 ser vi også at store deler av det tidligere frukthagearealet og grasbeitearealet ligger

¹¹ Antall kyr i Ullensvang herad var 1605 i 1969 (SSB 1971); 484 i 1979 (SSB 1982-85); og 354 i 1999 [SSB 2005a].

¹² Antall sauer i Ullensvang herad var 13 372 i 1969 (SSB 1971); 8989 i 1979 (SSB 1982-85); og 7994 i 1999 [SSB 2005a].

i samme området (sør i modellområdet), noe som skaper antagelser om at dette området ikke er gunstig for intensiv jordbruksdrift.

Også på Espe-Meland var det i perioden fram mot 2004 en markant tilbakegang av frukthageareal (jf. Figur 5.51). Dette arealet ble først og fremst til fordel for løvskog, som vant 45 % (jf. Figur 5.57). Da det i denne perioden ble en stadig økende intensivisering av gode jordbruksarealer samtidig som dårligere jordbruksareal ble lagt brakk, skaper løvskogens invadering av frukthageareal et inntrykk av at dette var dårligere jordbruksareal. I løpet av perioden var det også en fordobling av grasbeiteareal, en utvikling som gir indikasjoner om økt satsing på husdyrproduksjon. Indikasjonen underbygges ikke av utviklingen i engareal, da dette gikk noe tilbake i denne perioden. Likevel var eng den kategorien som dekket tredje mest areal. I følge Røynstrand (1992) ble det omtrent slutt på storfehold i perioden mellom 1960 og 1989, mens saueholdet økte. I motsetning til Lofthus og Børve var kulturlandskapet på Espe-Meland i 2004 preget av både fruktproduksjon og husdyrproduksjon, da engarealet og beitearealet til sammen utgjorde nesten samme arealdekning som frukthager.

Utviklingene på Børve og Espe-Meland uttrykker en tilbakegang i fruktproduksjon og økt satsing på husdyrproduksjon i tiden fram mot 2004. Denne utviklingen kan også identifiseres i heradet som helhet. I Tabell 6.1 vises en oversikt over søknader om produksjonstilskudd innenfor de ulike vekstgruppene i 2000 og 2005. Både antall søknader om tilskudd til grovfôr og antall søknader om tilskudd til frukt og bær gikk ned. Derimot ble det søkt om tilskudd til mindre areal til frukt og bær i 2005 enn i 2000, mens det i 2005 ble søkt om tilskudd til et større areal til grovfôr enn i 2000. Tabellen viser også at det totalt sett ble søkt om tilskudd fra både færre søkere og til mindre areal i 2005 enn i 2000. At jordbruksarealet blir mindre, samsvarer med kartlagene, som viste at areal med intensiv jordbruksdrift gikk tilbake i alle modellområdene i perioden mellom 1974/83 og 2004 (jf. Tabell 5.2, Tabell 5.4 og Tabell 5.6). Denne utviklingen gjaldt i størst grad Espe-Meland og Børve.

Tabell 6.1 Søknad om produksjonstilskudd i Ullensvang herad i 2000 og i 2005. Tabellen viser antall søkere og antall dekar innen de ulike vekstgruppene (kilde: Statens landbruksforvaltning 2005b).

	Grovfôr		Potet		Grønnsaker		Frukt og bær		Sum	
	Antall dekar	Antall søkere	Antall dekar	Antall søkere	Antall dekar	Antall søkere	Antall dekar	Antall søkere	Antall dekar	Antall søkere
År 2000	5494	113	38	31	33	18	7692	276	13257	438
År 2005	5698	91	21	18	12	9	7154	244	12885	362

Mens det romlige mønsteret i landdekkene i de ulike modellområdene var noenlunde lik i 1956/60, har satsing på ulike driftsformer i den påfølgende tiden ført til at modellområdene i dag representerer tre ulike mønstre. Mens landdekket på Lofthus i dag er sterkest påvirket av fruktproduksjon og landdekket på Børve av husdyrproduksjon, er landdekket på Espe-Meland påvirket av både fruktproduksjon og husdyrproduksjon. Selv om ulike driftsformer og derav ulike konsekvenser for kulturlandskapet har ført til at studieområdene i dag framstår som ulike, er det likevel flere fellestrekk ved utviklingene. I løpet av tiden etter 1956/60 har den visuelle utformingen i kulturlandskapet blitt mer ensformig. Med ensformig menes at det i dag fins større sammenhengende areal som er dekket av samme kategori enn tidligere. Denne utviklingen er i stor grad et resultat av terrengforming, mekanisering og spesialisering. Kontraksjon på de beste jordbruksarealene og ekstensivering på mer marginale areal har ført til at det i dag også er et klarere skille mellom areal i drift og areal som ikke er i drift. Areal i drift er i stor grad preget av å være et driftsintensivt areal som skal gi høyest økonomisk avkastning, mens areal som ikke er i drift, stort sett er skog. Disse felles karakteristikkene illustreres i Figur 6.3. Tilsvarende trender er også blitt dokumentert andre steder på Vestlandet, for eksempel i Etne (Svendsen 1985).



Figur 6.3 Karakteristikk ved dagens kulturlandskap. I dag er kulturlandskapet ensformig samtidig som det er klare skiller mellom areal i drift og areal som ikke er i drift. Bildet til venstre er fra Lofthus (2004), hvor det i dag er intensiv fruktproduksjon på areal som i varierende grad er terrengformet, og landdekket kan karakteriseres som ensformig. Bildet til høyre er fra Espe (2004), og viser klare skiller mellom areal i drift og areal som ikke er i drift. Foto: Torvestad.

Da de tre utviklingstrendene er konkludert ut fra studier basert på tre studieområder, er det stor sannsynlighet for at det langs Sør fjorden, fins gårdsområder hvor andre utviklingstrekk har vært dominerende etter 1956/60. I og med at situasjonen til gårdsområdene her ble reknet

som lik i 1956/60, kan likevel de ulike utviklingstrendenes hovedtrekk med stor sannsynlighet overføres til de fleste gårdsområdene langs Sjøfjorden som i dag har tilsvarende landdekke som et av de tre modellområdene. Utviklingstrendene som har funnet sted på Lofthus, kan overføres til gårdsområder hvor fruktproduksjon dominerer driften i dag. Utviklingstrendene som har funnet sted på Børve, kan overføres til gårdsområder hvor husdyrproduksjon dominerer driften. Og utviklingstrendene som har funnet sted på Espe-Meland, kan overføres til gårdsområder hvor driften innebærer både fruktproduksjon og husdyrproduksjon. Fellestrekkene ved utviklingstrendene kan overføres til de resterende områdene langs Sjøfjorden. På grunn av fellestrekkenes markante uttrykk i alle modellområdene, kan de med stor sannsynlighet betraktes som generelle (jf. Kapittel 4.2), og kan også overføres til andre fjordbygder på Vestlandet. Økt skogareal er kanskje det tydeligste felles utviklingstrekket for studieområdene, og vil bli diskutert nærmere i neste kapittel.

6.2 Gjengroingslandskapets anmarsj

Det siste tiåret har røster i den norske befolkningen samlet seg om en bekymring for at landets kulturlandskap skal bli invadert av skog, og at verdifulle landskapstrekk vil gå tapt. En slik bekymring er ikke uten grunn, da dette er en dokumentert realitet i større og mindre grad landet rundt (Svendsen 1985, Ahnstrøm 1992, Handegård 1995, Austad 1998, Norderhaug & Ihse 2003, Vaag 2005). En følge av innføringen av moderne driftsformer i jordbruket, var muligheten til å øke produksjonen i innmarka uten å tilføre ressurser fra utmarka. Denne utviklingen førte til at store utmarksarealer og marginale innmarksarealer ble overflødige (Moen & Framstad 1998) og ofte grodde igjen. Den økte gjengroingen er et av utviklingstrekkene som skaper mest bekymring hos turistnæringen. Som tidligere nevnt (i kapittel 1.1), utgjør kulturlandskapet i Hardanger en bærebjelke i markedsføringen av Vestlandet som reisemål, og at dette kulturlandskapet er funksjonelt og velstelt, er viktig. Den økte gjengroingen fører til at arealet som framstår som funksjonelt og velstelt, krymper. Hvordan karakteriseres gjengroingens anmarsj og omfang i Hardanger?

Når drift av areal opphører, vil tilveksten av ulike planter raskt gro til, og krattskog tar over det arealet som tidligere ble dyrket. I Hardanger kommer det i dag opp tette populasjoner av gråor, ask, osp, bjørk og selje der det tidligere var eng, beite eller frukthager (Lundberg & Sekse 2005). Som biologisk mangfold og kulturlandskapselement blir disse krattartene reknet som ugras (*ibid.*).

Med utgangspunkt i kartlagene som viser landdekkene i modellområdene på de tre tidspunktene (Figur 5.1, Figur 5.2, Figur 5.12, Figur 5.22, Figur 5.23, Figur 5.31, Figur 5.40, Figur 5.41 og Figur 5.50), er løvskogens anmarsj tydelig på både Børve og Espe-Meland. I den første perioden økte både løvskog, barskog og gjengroing i areal på Børve, men økningen var forholdsvis beskjeden. Løvskog var i 1983 den dominerende arealkategorien her, og som tidligere nevnt kan forklares av den markante tilbakegangen av frukthageareal. I perioden fram mot 2004 fortsatte ekspansjonen av løvskog og barskog, og løvskogarealet ekspanderte med over 10 prosentpoeng og utgjorde i 2004 dermed over 40 % av landdekket (jf. Tabell 5.4 og Figur 5.31). På Espe-Meland ekspanderte løvskogarealet noe i løpet av den første perioden, mens verken barskog eller gjengroing hadde noe særlig betydning for landdekket i dette tidsrommet. I perioden fram mot 2004 var det markant økning i arealet til både løvskog, gjengroing og barskog (jf. Tabell 5.6 og Figur 5.50). På både Børve og Espe-Meland viste gjengroingstrenden mye mer igjen i landdekket i andre periode enn i første periode.

På Lofthus gikk løvskogarealet faktisk noe tilbake i løpet av den første perioden. Denne utviklingen kan skyldes rasjonalisering av jordbruksarealet, hvor det blant annet ble satt inn tiltak for å rydde kantvegetasjon (Framstad 1998). Kantvegetasjon bestod i 1959 flere steder av løvskog, og slike areal var i 1974 dermed blitt inkludert i produksjonsarealet. Terrengforming, som startet i løpet av denne perioden (Ystaas 1997), kan også ha ført til at områder som tidligere var for ulendt for fruktproduksjon, nå kunne planeres og beplantes av frukttrær. I og med at modellutsnittet på Lofthus, som tidligere beskrevet, er typisk for det arealet som er lavereliggende og i bruk i dag, utelukkes de arealene som i dag er skogkledd i området. Både løvskog, barskog og gjengroing er kategorier som er underrepresentert i modellområdet fra 2004. Situasjonen for landdekket på Lofthus i dag, som blant annet kommer noe fram av Figur 5.64 som viser hele landdekket på Lofthus i 2004, er at de arealene som ikke er beplantet av frukttrær eller bebygde, i stor grad er skog. Gjengroing er altså også vesentlig i utviklingen i kulturlandskapet på Lofthus selv om denne trenden ikke kommer fram av kartanalysen. Om gjengroingen var på sterkest anmarsj i andre periode, slik som i de andre to modellområdene, sier kartlagene ingenting om. I og med at Lofthus i hele analysetidsrommet har vist større grad av lokal spesialisering på frukt dyrking og ikke husdyrproduksjon, er det sannsynlig at gjengroingen startet tidligere i dette studieområdet enn i de andre da reduksjon i beitepress forekom tidligere her.

Det er en tydelig sammenheng mellom driftsform og gjengroing, hvor opphør av beite er den viktigste årsaken til gjengroingen på Vestlandet. Og den dominerende situasjonen er at beiteomfanget både i fjellområder og i nær utmark har blitt sterkt redusert over tid (Sognnes & Øpstad 2005). Bare siden 1995 har beitebruken endret seg betydelig, og i Hordaland har hver fjerde sau blitt borte fra utmarksbeite i løpet av tiden fram til 2004 (*ibid.*). For mange av områdene på Vestlandet har det særlig vært en markant nedgang i beiting i nær utmark. Da kartlagene bare inkluderer innmark og nærmeste utmark, er det kun gjengroing i dette området analysen sier noe om. I og med at endringsprosessene går raskere i lavlandet og på høyproduktive areal enn i høyereliggende områder, vil reduksjonen i beitetrykk relativt raskt vises igjen i landskapet (Sognnes & Øpstad 2005). Da beitearealene ikke var arealomfattende i noen av modellområdene i verken 1956/60 eller i 1974/83, betyr det at det stort sett har vært andre areal som har blitt tatt ut av drift og dermed har grodd igjen. Dagens konkurransesituasjon bidrar til at produksjon blir intensivert i de mest produktive jordbruksområdene, mens lønnsomheten minker i økonomisk marginale områder og står dermed i fare for å gå ut av produksjon (Jones 1998). Disse områdene blir ofte gjengrodd. I dag er det stadig flere av gårdbrukerne som har arbeid utenfor gården, og i mange tilfeller utgjør da ikke gårdsdriften hovedinntektskilden til familien lenger (Lundberg & Sekse 2005). En slik situasjon fører til at de mest lettdrevne arealene blir holdt i hevd, mens brattlendte, utkantområder i overgangen mot fjorden eller fjellet, bekkekløfter og andre områder som tidligere var brukt til beite og slått, er i ferd med å gå ut av bruk (*ibid.*). Slike områder var det i 2004 flere eksempler på i modellområdene Børve og Espe-Meland, og disse kan identifiseres blant annet i Figur 5.33, Figur 5.52 og Figur 5.53.

Barskogarealet økte i løpet av analysetidsrommet i alle de tre modellområdene (jf. Tabell 5.2, Tabell 5.3, Tabell 5.4, Tabell 5.5 og Tabell 5.6). Det meste av dette arealet er dekket av plantingsgran. Denne situasjonen kan forklares ut fra politikk og tilskuddordninger som ble praktisert spesielt i den andre halvdel av 1900-tallet. Da utmarkene ikke lenger ble brukt til beiteareal, ble disse arealene i mange tilfeller beplantet. I jordbruket kan de fleste vekster høstes etter én vekstsesong, mens tømmerkog trenger 50-100 år før den er moden for hogst (Frivold 1998). Disse forholdene varierer mye med treslag og med landsdel. I Hardanger har de helst plantet gran, og den regnes der som hogstmoden etter omkring 70 år. Hvilke treslag det er marked for så langt fram i tid, kan være vanskelig å spå. I Hardanger har det blitt praktisert lite hogst av skogressursene, noe som kan forklares med flere faktorer. Mange av disse granfeltene ble plantet i områder som i dag er så vanskelig tilgjengelige at det enten ikke

er muligheter for hogst eller at det blir for dyrt å hente ut hogsten. Å bygge veier i bratt terreng krever mye kapitalinnsats. Mange av de plantede feltene har en alder på 40-50 år og har dermed 20-30 år igjen før de når hogstmoden alder (Lundberg & Sekse 2005). Prisen bonden får for hogsten er også foreløpig så lav, at det samlet sett blir vurdert som lite økonomisk å hogge. Denne situasjonen er også tilfellet mange andre steder i landet, som for eksempel i Etne (Svendsen 1985).

Den romlige plasseringen til skogsarealet er stort sett i utmarksområder, som ofte er områder som er høyereliggende, langs bekker eller andre områder med bratt og ulendt terreng, slik det for eksempel går fram av Figur 5.64, Figur 5.65 og Figur 5.66. Som tidligere nevnt har også nær utmark i økende grad blitt skogkledd, en trend som også inkluderer arealer langs fjorden og riksvei 13 (se Figur 5.65 og Figur 5.66). At nettopp disse arealene gror igjen, kan få negative konsekvenser for turismen, da de fleste turistene bruker riksveien som transportåre. Der løvskogen har overtatt areal mellom riksveien og fjorden, stenger skogen for utsikten over fjord og fjell. Denne situasjonen kan for de fleste turister tenkes å føre til en redusert opplevelse av landskapet. Turister velger ikke fjord-Norge som reisemål for å se på skog. Denne trenden er også tilfellet for andre steder på Vestlandet (Sognnes & Øpstad 2005).

Gjengroing er altså en trend som er felles for alle studieområdene. Gjengroing har angrepet de arealer som ikke er i bruk i dag, og det meste av dette arealet er grodd igjen. Denne situasjonen innebærer at dersom bonden fortsetter å bruke de arealene han bruker i dag, vil mønsteret i landdekket i stor grad holdes ved like. Blir arealer derimot tatt ut av bruk, vil gjengroingen fortsette sin anmarsj. Gjengroingens framtid blir diskutert nærmere i kapittel 6.5.

6.3 Frukthagens betydning for den visuelle utformingen i kulturlandskapet

Selv om frukthagearealet har vært et dominerende element i landdekket, de siste femti årene, spesielt på Lofthus, har den visuelle utformingen i slike areal endret seg. For det første vil omlegging fra et fruktslag til et annet skape endringer i området visuelle uttrykk. I tillegg har det siden 1960 skjedd store endringer i måten frukt blir dyrket på, noe som også har satt sitt preg på kulturlandskapet. Disse endringene kan ikke leses ut fra kartlagene, men er viktige å diskutere for å forstå utviklingens karakter i landskapet.

Før 1950 var antall sorter i frukthagene mange, og i Hardanger ble det dyrket rundt 40 morellsorter og over 120 eplesorter (Sekse 1997). Som tidligere beskrevet var trærne store og plantet med god avstand, og førte til at produksjonen var svært arbeidskrevende. Utviklingen siden 1960 har gått mot færre sorter, lavere og smalere trær og mindre avstand mellom trærne - en prosess som har foregått helt frem til i dag. Det har kontinuerlig vært lokale tiltak for omlegging av frukthagene. Den lokale fagkunnskapen har stort ansvar for dette. Denne utviklingen får konsekvenser for den visuelle utformingen i kulturlandskapet. Dagens intensive dyrkingsform og stripekultur gir uttrykk for at kulturlandskapet i dag er et moderne jordbrukslandskap hvor effektivitet og økonomisk avkastning er de rådende faktorene. Samtidig har en slik utvikling vært nødvendig for å bedre kvaliteten på frukten for å tilpasse seg skjerpede konkurranseforhold. De nye frukthagene kan dermed ses på som tilpasning til moderne tider og krav (dette blir nærmere diskutert i kapittel 6.4), og kan oppleves som interessant i seg selv.

Det har også skjedd endringer i den romlige plasseringen til frukthagene, da naturforhold, som topografi, sol- og vindforhold og jorddekke, har fått sterkere påvirkning. På de gårdene som driver frukt dyrking, er det en tydelig tendens til kontraksjon til areal på bedre boniteter (Lundberg & Sekse 2005). Frukthager har i økende grad blitt etablert på areal som ligger i le for vind som samtidig har gode solforhold (Røynstrand 1992).

Et illustrerende eksempel på at omlegging fra en dyrkningskultur til en annen setter tydelige preg på landskapet, er omlegging til morelldyrking. Som beskrevet i kapittel 3.3.5 blir moreller i modningsprosessen svært ømfintlige for trykkskader, og blir derfor dekket av plast i denne perioden. Landskapsmessig fører driften til at store areal blir dekket med plast i juli og august, og kan redusere turistenes opplevelse av det tradisjonelle jordbrukslandskapet. I og med at kartlagene kun opererer med en felles kategori for frukthager i 1960 og 1980, kan ikke analyseresultatene fortelle noe om utviklingen i morelldyrking. Statistikk viser imidlertid at morellarealet i Ullensvang har økt de siste tjue årene (Knutsen *et al.* 2001), som i resten av Norge for øvrig. Kartlagene for 2004 (jf. Figur 5.64, Figur 5.65 og Figur 5.66) viser derimot dagens utbredelse av morellhager. Det er bemerkelsesverdig at store deler av dette arealet ligger langs riksveien eller i stor grad er synlig fra riksveien. Denne romlige plasseringen betyr at turister som kommer i tidsrommet da morellene er dekket med plast, for det første ikke kan unngå å legge merke til plastelementene i landskapet, og for det andre kan få en oppfatning av at disse elementene utgjør en større andel av landdekket enn hva de egentlig

gjør. Slike landskapselementer kan oppleves som både negative, i form av at det visuelt forstyrrer i landskapet, og som interessant i form av at det uttrykker et aktivt og moderne jordbruk. Forskningsprosjektet som denne masteroppgaven er en del av, har i løpet av 2005 foretatt en spørreundersøkelse blant turister. Ett av spørsmålene omhandlet turistenes oppfatning av de plasttildekkede morellfeltene. Svarene i spørreundersøkelsen er nå under behandling, og det blir spennende å se hvilke holdninger og trekk som kommer fram av dem.

I Ullensvang har areal som det er søkt om produksjonstilskudd til morellproduksjon på, gått noe tilbake de siste årene (Kile 2005). I følge Kile kan denne utviklingen blant annet forklares med at denne formen for fruktproduksjon er mer arbeidskrevende og krever større investeringer enn andre former for fruktproduksjon. Tilbakegangen kan også forklares med at flere bønder ikke kvalifiserer til tildeling av produksjonstilskudd¹³, noe som fører til at mange morellavlinger ikke blir registrert (*ibid.*). Denne situasjonen innebærer at selve morellarealet ikke nødvendigvis har gått tilbake selv om søknadene om produksjonstilskudd er redusert. I følge Kile så fruktprodusentene på morellproduksjon som en stressproduksjon. Denne oppfattelsen indikerer sammen med tilbakegangen i søknader om produksjonstilskudd at morellarealet ikke er i økning.

Av studieområdene er det Lofthus som har utmerket seg som den store fruktbygda i analysetidsrommet. Her har frukthagearealet hele tiden dekket over halvparten av arealet, og har fram mot i dag økt i areal. Selv om denne utviklingen uttrykker et stabilt kulturlandskap, har det skjedd store endringer innen fruktdyrkingen etter 1960. Disse endringene har videre fått konsekvenser for den visuelle utformingen i kulturlandskapet, hvor den tette plantingsmåten og de plastdekte morellhagene utmerker seg som de mest markante. Fruktproduksjonens utvikling har i stor grad vært styrt av politiske og økonomiske rammebetingelser, og blir diskutert i neste kapittel.

6.4 Rammebetingelser for fruktproduksjon og føringer for utviklingstrendene

Som nevnt blir driftsform påvirket av politiske og økonomiske rammebetingelser. Etter 1960 har det skjedd store endringer i disse rammebetingelsene, noe som har påvirket

¹³ Det stilles krav om en omsetning på minst 30 000 for å få tildelt produksjonstilskudd [Statens landbruksforvaltning 2005a].

utviklingstrendene i de tre studieområdene til hver sin retning. På bakgrunn av at fruktproduksjon var den dominerende driftsformen i 1960, vil det være ekstra interessant å undersøke hvordan noen av rammevilkårene for denne driftsformen har endret seg i løpet av tiden fram til i dag.

Politiske forhold påvirker hvordan bønder forvalter landskapet de rår over. Det har lenge vært politisk enighet om å verne norsk landbruk mot utenlandsk konkurranse, noe som blant annet har blitt praktisert gjennom ulike tilskuddsordninger. Gjennom disse tilskuddene legger staten føringer for hvordan jordbruket utvikles. Forutsetningene for tilskuddene endres i samsvar med statens ideologi. Blant annet ble det i 1971 innført statstilskudd til rydding av eldre frukttrær og nyplanting i eldre frukttrefelt (Sekse 1997). Denne ordningen fikk spesielt betydning for bøndene i Hardanger. I dag er det i hovedsak fem ulike tilskuddsordninger til fruktproduksjon: distrikts- og kvalitetstilskudd; areal- og kulturlandskapstillegg; tilskudd til etablering av morellfelt; ryddetilskudd; og markedsreguleringsmidler [Statens landbruksforvaltning 2005a] (Vangdal, pers. komm. oktober 2005). Med sterkere press fra internasjonale hold om fri handel, har de politiske forholdene endret seg de siste tiårene. De økonomiske rammevilkårene for det tradisjonelle jordbruket ble i perioden fram mot 2004 strammere, og spesielt etter 1992. Innstrammingene førte til vesentlig større nedgang i antall driftsenheter på Vestlandet enn andre deler av landet (Haukås 2005). Lundberg & Sekse (2005) bekrefter at også antall bruk i drift i Hardanger har gått tilbake de senere år, og denne reduksjonen gjelder også for bruk som driver med frukt. Pristilskuddene til fruktbøndene har i tiden fram mot 2004 endret seg. Mens de tidligere fikk tilskudd for 0-20 tonn frukt per bruk, får de nå for 2-40 tonn per bruk. Denne endringen innebærer at de minste brukene som produserer mindre enn 2 tonn ikke får dette tilskuddet i det hele tatt, og myndighetene legger dermed føringer for færre små bruk. Denne utviklingen trenger nødvendigvis ikke føre til at det samlede jordbruksarealet blir mindre, da driftsenhetene stadig har blitt større. Frukthagearealet på fruktbrukene på Vestlandet økte i gjennomsnitt fra 32 dekar til 35 dekar i perioden 1994 til 2003, og vinterfôret sau per sauebruk økte fra 81 til 88 i samme periode (Haukås 2005). Denne ordningen legger også føringer for spesialisering, da bruk som har en kombinasjonsdrift med både husdyrhold og fruktproduksjon hvor fruktavlingen ikke tilsvarende 2 tonn, må velge å satse på enten husdyr eller frukt for å få tilskudd. Ved et slik valg vil naturgeografiske forhold være avgjørende, da fruktproduksjon som nevnt krever visse forhold for å være økonomisk sikre. Denne ordningen kan ha påvirket tilbakegangen av frukthageareal på Børve og Espe-Meland i perioden mellom 1980 og 2004. Sammenlignet

med Lofthus har disse områdene mer varierende og ugunstigere naturgeografiske forhold med tanke på fruktproduksjon, hvor terrengforming kan være vanskelig i tillegg til utfordrende vær- og vindforhold. Disse forholdene kan ha påvirket til nedleggelse av fruktproduksjon, og økt satsing på husdyrproduksjon, slik vi har sett på Børve og Espe-Meland.

De politiske målsettingene for jordbruket er stadig i forandring. Med de moderne driftsformene har også miljøproblemer økt. Disse har ført til endring i målsettinger for jordbrukslandskapet, hvor bevaring av biologisk mangfold og andre kulturlandskapsverdier og økt mulighet for rekreasjon stadig har blitt viktigere (Framstad 1998). Disse målsettingene er vanskelige å se igjen i landdekkene som kartlagene viser, og det er ingen tydelige indikasjoner på at de nye målsettingene har fått konsekvenser for kulturlandskapet i Hardanger.

I perioden fram mot 2004 har konkurranseforholdet mellom norsk og utenlandsk frukt endret seg. Da det tidligere var kvantitativt importvern i den norske sesongen som varte fra 1. mai til 1. februar, ble det i denne perioden ikke importert frukt så lenge det norske markedet var dekket. Dermed ble norsk frukt sikret mot konkurranse utenfra (Knutsen *et al.* 2001). Et vedtak i GATT¹⁴ tvang Norge til å endre på importvernet, og den norske sesongen ble kortet ned til 1. desember. Som følge av denne endringen, ble det satt en produksjonskvote på 7500 tonn norske epler som kunne selges i norsk sesong. Disse forholdene skapte problemer for norsk produksjon, og det ble etablert tilskuddsordninger som skulle kompensere for dem. I tillegg og med at den norske sesongen ble forkortet, forsvant seine eplesorter ut av markedet. I 1995 ble systemet erstattet av et tollbasert importvern (*ibid.*). Tollsatsene på de ulike fruktslagene i de ulike tidsperiodene vises i Tabell 6.2.

Tabellen viser at tollsatsen på epler er betydelig høyere under den norske eplelesongen, som her utgjør syv måneder, enn ellers i året. Selv om det blir importert epler hele året, kommer de største mengdene av disse i perioden med lav tollinnsats (Knutsen *et al.* 2001). På pærer er tollsatsen høy de tre viktigste høstingsmånedene i Norge. Dette importvernet av pærer kan på sikt trues av den lave markedsandelen av norske pærer (*ibid.*). En slik utvikling vil resultere i at norske pærer blir utkonkurrert av billige importerte pærer, og disse vil som frukt

¹⁴ GATT (General Agreement on Tariffs and Trade) er en avtale om toll og handel som ble undertegnet av 23 FN-land i 1947 og som trådte i kraft året etter. GATT ble i 1995 etterfulgt og erstattet av WTO (World Trade Organization). Alle EUs medlemsland og Norge er medlemmer av WTO [WTO 2005].

konkurrere med norske epler i hele den norske sesongen. Tollsatsene på plommer er de som varierer mest, men er i alle periodene under 1 kr/kg utenom perioden mellom 21. august og 10. oktober, da satsen er på 5,44 kr/kg. På moreller derimot er tollsatsen på 5,57 kr/kg gjennom hele året.

Disse forholdene innebærer at norsk frukt i praksis har konkurranse hele sesongen, og fører til press på priser og dermed svakere økonomi i næringen. Knutsen *et al.* (2001) mener det er grunn til å tro at importregimet vil bli enda mer liberalt i tiden som kommer, og signaler fra WTO-forhandlingene som foregår nå mot slutten av 2005, peker i samme retning.

Tabell 6.2 Tollsatser for de forskjellige frukttypene [kilde: Tollvesenet 2005].

Fruktslag	Tidsperiode	Kr/ kg
Epler	01.05-30.11	4,83
	01.12-30.04	0,03
Pærer	01.12-10.08	0,02
	11.08-30.11	4,41
Plommer	15.04-30.06	0,15
	01.07-20.08	0,36
	21.08-10.10	5,44
	11.10-31.10	0,72
	01.11-14.04	0,36
Moreller	Hele året	5,57

At det nå kan importeres epler hele året, fører til at utbetalingspris som produsent oppnår for epler, går ned (Knutsen *et al.* 2001). Utbetalingspris til produsent varierte mye fra år til år i tiden mellom 1979 og 1999, hvor år med store avlinger gav lav utbetalingspris og år med dårlige avlinger gav god utbetalingspris til produsenten (*ibid.*). Hadde utbetalingsprisen fulgt den generelle utbetalingsprisen, skulle utbetalingsprisen i 1999 ligget på rundt 10 kroner per kilo, og ikke rundt 6 kroner som var tilfellet (*ibid.*). Hvor mye den enkelte produsent får utbetalt, avhenger av sort, kvalitet og kostnadene ved fruktlageret (*ibid.*) og størrelse på avlingene. At utbetalingspris avhenger av disse momentene, kan ha medvirket til at fruktbonder som produserte "feil" sort (for eksempel seine sorter som Torstein) eller frukt med for dårlig kvalitet, la ned fruktproduksjonen.

Det økonomiske presset i fruktnæringen har ført til at produsenter har måttet velge mellom å satse for fullt på fruktproduksjon, eller å satse på andre inntektskilder, da enten andre næringer på gården eller arbeid utenfor gården. De siste årene har økonomien i fruktnæringen derimot vist en positiv tendens, og gjennomsnittet for perioden 2000-2003 lå 5 % over gjennomsnittet for perioden 1994-1997 (Haukås 2005).

Konsekvensene av disse endringene i de økonomiske rammevilkårene kan indirekte leses i kulturlandskapet, da den visuelle utformingen i dag uttrykker spesialisering og effektivitet på gode jordbruksareal samtidig som løvskog har overtatt areal som gir for lite økonomisk utbytte. Et eksempel på slik visuell utforming illustreres i Figur 6.4 og Figur 5.40.



Figur 6.4 Intensivering på gode jordbruksareal og løvskog på dårlige areal. Den røde linjen illustrerer et skille mellom slike areal. Der hvor løvskogen nå har inntatt areal, var det i 1956 frukthager (se Figur 5.40). Espe-Meland 2004. Foto: Torvestad.

6.5 Framtid

I tiden fra 1960 til i dag har det skjedd omfattende endringer i landdekkene i studieområdene. Det har vært ulike utviklingstrender, som i varierende grad har påvirket landdekkene. Hvilke hint kan disse trendene si om den videre utviklingen i kulturlandskapet i tiden som kommer? I og med at endringene i kulturlandskapet aldri tidligere har foregått raskere enn i dag, er det vanskelig å spå utviklingstrekk lenger fram i tid enn de nærmeste 10-20 årene.

På Lofthus økte frukthagearealet i begge periodene, og skaper forventninger om at økningen vil fortsette. Frukthagearealet økte mindre i andre periode enn i den første, noe som indikerer

at ekspansjonsraten er på vei ned. Fortsetter ekspansjonen av frukthageareal i samme tempo som i perioden etter 1974, vil frukthagearealet i 2014 være 48,7 hektar og i 2024 49,5 hektar. Av det totale studiearealet vil frukthagearealet da utgjøre henholdsvis 64,4 % og 65,4 %. I og med at frukthagearealet i 2004 utgjorde hele 63,5 % av studieområdet vil sannsynligvis farten i ekspansjonen av frukthagearealet sakkes noe, da arealet som kan benyttes til nytt frukthageareal stadig blir mindre. Trenden indikerer uansett at frukthagearealet på Lofthus ikke vil reduseres i nærmeste framtid. En slik indikasjon underbygges av de økonomiske forholdene for frukt dyrking som er aktuelle i dag, selv om inntektene til fruktprodusentene svinger mye fra år til år. I følge Haukås (2005) er den langsiktige trenden for økonomien i fruktproduksjon positiv. Denne trenden henger blant annet sammen med den økte satsingen på steinfrukt (moreller og plommer) framfor kjernefrukt (epler og pærer). Disse forholdene indikerer også at den økte satsingen på steinfrukt vil fortsette i framtiden. I følge Vangdal (pers. komm. oktober 2005) vil veien videre for frukt dyrkingen i Hardanger være å videreføre omstillingen til større enheter, utvikling av nisjeprodukter og tettere samarbeid mellom frukt bønder og reiselivsnæringen. Da økonomien i epleproduksjon er presset, antas det at totalproduksjonen (i Norge) vil gå ned, og at det vil skje endringer i hvilke eple sorter som blir produsert. Den økonomiske situasjonen for plommer og moreller er i dag god, men det forventes ikke vekst i økonomien her. Da konkurransekraften er god i forhold til importerte varer, antas det at denne produksjonen vil øke for omsetning både til innenlands forbruk og til eksport. De landskapsmessige konsekvensene av denne utviklingen vil da være at frukthagearealet fortsatt vil dominere og at steinfrukt felt vil få en sterkere rolle, noe som vil visualiseres sterkest gjennom morellhagenes plasttak i modningsperioden. Som tidligere beskrevet har det den siste tiden vært en videre spesialisering i form av dyrking og terrengforming i stor skala, og landbrukspolitikken legger i dag føringer for at denne trenden vil fortsette. Den kategorien som i 2004 dekket nest mest areal på Lofthus, var løvskog, og løvskogarealene er områder som antas å ikke være brukbare til frukthager slik forholdene er nå. Fortsetter den terrengformingstrenden som opererer i dag, vil det trolig være disse løvskogarealene som blir framtidens nye frukt dyrkingsarealer. En slik utvikling er i større grad sannsynlig for de løvskogarealene som ligger lavere enn omtrent 150 moh, enn over, hvor de klimatiske forholdene for fruktproduksjon er dårligere. Disse forholdene er avgjørende for økonomisk sikre fruktproduksjoner slik situasjonen er i dag.

Epleprodusentene inngår i dag i sterkt integrerte kjeder, og deres posisjon innebærer både fordeler og ulemper (Knutsen *et al.* 2001). I følge Knutsen *et al.* blir framtiden sannsynligvis

enda mer usikker for produsentene. For å øke evnen til nødvendig markedstilpasning, ligger forholdene best til rette for profildifferensiering (Knutsen *et al.* 2001). Profildifferensiering innebærer å bruke symboler, medier og andre typer profilbyggende tiltak for å ”skape et bilde av et produkt”. Da forbrukere stadig krever større individuell tilpasning, er det åpenbart et marked for slike produkter, men spørsmålet er om dette markedet er stort nok. For en slik utvikling vil produsenters evne og vilje til felles mobilisering overfor de andre leddene i kjeden, være avgjørende (*ibid.*). I Hardanger har fruktprodusentene som er tilknyttet fruktlageret Hardanger Fjordfrukt BA, søkt om lovbeskyttelse og eksklusiv rett til å bruke navnet Hardanger på epler, pærer, plommer, moreller og eplejuice, og søknaden er nå til behandling hos Matmerk¹⁵ [Frukt.no 2005]. Kile (2005) så i sitt forskningsarbeide nærmere på hvordan ulike aktører var innstilt på en slik merkevarebygging. Enkelte var direkte for en slik merkevarebygging, mens andre mer avventende. Fruktprodusentene var mer negative enn aktører i turistnæringen. Dersom merkevarebygging skal lykkes, må holdningen endres hos både produsenter, fruktlagre og grossister (*ibid.*). Det trengs en økt positiv holdning til markedsføring av norske epler, og samtidig vilje fra grossistene til å satse på en slik markedsføring.

På Børve gikk frukthagearealet så mye tilbake i løpet av de to periodene at det i 2004 bare var 4,4 % fruktareal igjen i modellområdet. Muligheten for at denne trenden fortsetter, begrenser seg derfor selv. Fortsetter tilbakegangen av fruktareal i samme tempo som den har hatt siden 1982, vil studieområdet være fritt for fruktareal innen 2009. Det er vel mulig at produsentene vil beholde i alle fall noe til eget konsum. Engarealet ekspanderte betydelig i begge periodene og aller mest i andre periode. Fortsetter denne trenden, vil eng dekke 16,3 hektar (46,8 % av arealet) i 2014 og 18,7 hektar (53,7 % av arealet) i 2024. En slik utvikling er imidlertid lite sannsynlig da det meste av engarealet erstattet tidligere fruktareal. Løvskogarealet økte også i begge periodene, men økningen i første periode var beskjeden sammenlignet med økningen i andre periode. Fortsetter denne trenden i samme tempo, vil løvskogarealet dekke 16,1 hektar (46,2 % av arealet) i 2014 og 17,8 hektar (51,1 % av arealet) i 2024. Det meste av arealet løvskog hadde erstattet i 1980 tidligere var dekket av frukthager, grasbeite og gjengroing, som alle er kategorier som reduserte sitt areal betraktelig i løpet av perioden. Sannsynligheten for at denne trenden fortsetter i samme tempo er derfor liten. I og med at ekspansjonstendensen

¹⁵ Matmerk eier og administrerer to ulike merkeordninger for norsk mat; Godt Norsk-merket og Spesialitet-merket, og forvalter merkeordningen Beskyttet Betegnelse på oppdrag av Landbruksdepartementet [Matmerk 2005].

av engareal og løvskogareal har vært så markant den siste perioden fram mot i dag, er det sannsynlig at den vil fortsette i framtiden, men flere faktorer antyder at trenden vil bli svakere i omfang.

På Espe-Meland kan utviklingen karakteriseres av flere av trendene som gjelder for Børve, men i mindre omfang. Også her var trendene sterkere i andre periode enn i første, hvor tilbakegangen av frukthageareal er framtreddende. Fortsetter denne trenden i samme tempo, vil frukthagearealet dekke 8,1 hektar i 2014 og 4,5 hektar i 2024. Frukthagearealet vil da utgjøre henholdsvis 20,1 % og 11,2 % av det totale studiearealet. Denne trenden var mye tydeligere i andre periode enn i første, noe som gir indikasjoner om at tilbakegangen av frukthageareal vil fortsette i tiden som kommer. De økonomiske vilkårene for husdyrproduksjon versus fruktproduksjon kan snu trenden, da økonomien i fruktnæringen de siste årene viser en svak bedring enn tidligere og ser positiv ut i nærmeste framtid, mens økonomien i sauehold har vært svak de siste ti årene (Haukås 2005).

En trend som er felles for alle de tre områdene i perioden fram til i dag, er gjengroingen, som overtar arealer som ikke er i drift. Fortsetter kategoriene gjengroing, løvskog og barskog å øke i det tempoet de gjorde i andre periode, betyr det at disse kategoriene i 2014 av hele modellområdene vil utgjøre 15,7 % på Lofthus, 50,2 % på Børve og 45,3 % på Espe-Meland. Mye av det arealet som ikke er i drift i dag, er grodd igjen og består av løvskog. Som tidligere nevnt, har det den siste tiden vært en tendens der det er produksjon på lettdrevne areal, mens areal hvor drift er tungdrevet, blir tatt ut av bruk. I desto større grad har produksjonen på produksjonsarealet blitt effektivisert, slik at det i forhold til tidligere er et klarere skille i dag mellom areal i bruk og areal som ikke er i bruk. Denne situasjonen innebærer at dersom arealene som i dag er i bruk, blir ivaretatt, vil mønsteret i landdekket i stor grad holdes ved like. Blir arealer derimot tatt ut av bruk, vil gjengroingen fortsette sin anmarsj. I tidsrommet mellom 2000 og 2004 var det en nedgang i jordbruksareal i drift på 9,2 % i Hordaland sammenlignet med en nedgang på 0,6 % på landsbasis (Sognnes & Øpstad 2005). Da det er areal som ikke er i drift, som ofte gror igjen, er denne utviklingen en urovekkende trend med tanke på gjengroing. Sognnes og Øpstad nevner flere mulige forklaringer til denne utviklingen, og de som sannsynligvis har hatt størst betydning for brukene i Hardanger, vil nevnes her. Da det har vært en utflating av tilskuddsatsene når det gjelder areal og antall dyr, har disse forholdene påvirket økonomien i negativ retning på mange av de små brukene. Det er kommet nye forskrifter for dyrehold, og har ført til at mange bruk står overfor store

bygningmessige investeringer og ikke kan forsvares økonomisk uten en drift av et visst omfang. I forbindelse med kravet om å være momsregistrert som kom i 2002, må gårdbrukeren omsette for minst 30 000 kroner for å kunne søke om produksjonstilskudd. Dette kravet førte til at spesielt bruk med sauehold med mindre omsetting enn dette beløpet, ble lagt ned. Selv om konsekvenskurven til disse forskriftene i dag kanskje er begynt å krumme nedover, illustreres her hvordan endringer i politiske - og dermed økonomiske - rammevilkår kan skape raske og betydningsfulle endringer i kulturlandskapet.

Tilleggsnæringer er næringsvirksomhet utenfor jordbruket basert på ressursene på bruket. Disse har den siste tiden økt, og i 2003 hadde 40 % av brukene på Vestlandet en eller annen form for tilleggsnæring (Haukås 2005). Bidragene fra disse tilleggsnæringene utgjør foreløpig bare en liten del av samlet familieinntekt på bruket, men disse betyr mer for samlet familieinntekt på Vestlandet enn på landsbasis (*ibid.*). Da den økonomiske situasjonen for bøndene i Hardanger i stor grad er presset, vil kanskje tilleggsnæringer få en større betydning i gårdsdriften i framtiden. Et nærmere samarbeid mellom fruktnæring og turistnæring er jo allerede nevnt som et framtidig scenario, og et slikt samarbeid kan gi grunnlag for økt gårdsturisme. Gårdsturisme vil si at turister får omvisning på gården og får muligheter for å kjøpe ferske eller bearbeidde produkter. Enkelte gårder tilbyr også ulike aktiviteter av varierende omfang. Hvilke konsekvenser tilleggsnæringer får for kulturlandskapet, vil variere. En indirekte konsekvens vil være at den økonomiske situasjonen for gårdsbruk kan bli så positiv at gårdsdriften blir opprettholdt, og at landskapet dermed holdes i hevd. Det er også stadig flere som har andre yrker i tillegg til å drive gården (Knutsen *et al.* 2001, Lundberg & Sekse 2005). I følge Knutsen *et al.* kan en slik utvikling på sikt føre til at produksjonsmiljøet blant fruktbonder blir dårligere og at interessekonflikter mellom dem blir større.

Jordbruket kan gi grunnlag for andre næringsvirksomheter (Framstad 1998), som turisme er eksempel på i Hardanger. Det velstelte kulturlandskapet har vært et grunnelement i markedsføringen av både Hardanger, Vestlandet og Norge som reisemål. I 2004 kåret National Geographic Traveler Magazine (Tourtellot 2004) norske fjorder til det mest attraktive reisemålet i verden. At Hardanger er en av de mest besøkte turistdestinasjonene i landet, indikerer betydningen av kulturlandskapet der. Ved å bevare intakte jordbrukslandskap som er åpne og estetisk tiltalende - noe landskapet i Hardanger gjennom markedsføringen tradisjonelt har blitt framstilt som - samtidig som en øker folks muligheter for friluftsliv og rekreasjon i landskapet, kan opplevelsesverdier ivaretas (Framstad 1998). Dagens intensive

drift og gjengroing fører til reduserte opplevelsesmuligheter i landskapet samtidig som kulturhistorisk dokumentasjon går tapt (*ibid.*). Denne utviklingen har skapt bekymringer for turistnæringen, og har ført til samarbeid mellom bønder og turistnæringen. Også andre instanser ser nødvendigheten av en sterkere integrasjon her, og Fylkesmannen i Hordaland har nylig tatt initiativ til et prosjekt som skal utvikle modeller for hvordan landskap kan være en ressurs for næringsutvikling [Fylkesmannen i Hordaland 2005]. Den siste tiden har det vært en økt internasjonal satsing på geoturisme, som viser til turisme som ivaretar, forsterker og fremhever et steds lokale egenart - miljø, kultur, estetikk, kulturarv - og som kommer lokalsamfunnet til gode [National Geographic 2005]. Geoturisme fører til økt fokus på jordbrukslandskapet, hvor de ulike kulturlandskapene vil legge grunnlag for merkevarer knyttet til produkt fra disse områdene [Fylkesmannen i Hordaland 2005]. I tiden fram til i dag er det turistnæringen som har dratt mest fordel av fruktbøndene framfor det motsatte, da frukthagene og det velstelte kulturlandskapet har vært en grunnpæl i markedsføringen av området som reisemål. De siste årene har turistnæringen organisert gårdsbesøk og gårdssalg, en trend som vil underbygges ved en mer presset økonomisk situasjon for bøndene. Denne utviklingen er et aspekt som vil forsterke forholdet mellom turistnæring og fruktbønder. Et aspekt som kan skape konflikt, er den økte satsingen på morelldyrking. En slik satsing vil gi økt økonomisk avkastning for bøndene, samtidig som det muligens kan oppfattes som et negativt element i det ellers så estetisk tiltalende kulturlandskapet som turistnæringen skal "selge". På den annen side utgjør disse arealene i dag kun en liten del av arealet, og de vil dermed kun framstå som enkelte momenter i landskapet.

Turistnæringen er bekymret for hvilke konsekvenser en videreføring av den siste tidens utviklingstrender får for turistmagnetens styrke i framtiden. Selv om de påviste endringene kan regnes som typisk for norsk landbruk generelt, kan de få større ringvirkninger i Hardanger på grunn av tursimens betydning i regionen. Foreløpig ser det ikke ut til at disse utviklingstrendene i Hardanger har fått negative konsekvenser for turismen, da turismen i dette området aldri før har hatt større omfang. Selv om store arealer har grodd igjen, er det fortsatt intensiv drift på store deler av arealene. Denne utviklingen gjelder nok spesielt for fruktområdene, som for eksempel Lofthus, og områdene ellers langs riksvei 13. Med tanke på turistenes opplevelse av landskapet er det nok opprettholdelsen av nettopp disse arealene som har størst betydning. De fleste overnattingsstedene i Ullensvang, ligger på Lofthus, og Lofthus framstår som et av mest velstelte og levende jordbruksområdene langs Sør fjorden. At det nettopp er områdene langs riksveien som blir holdt i hevd, har også betydning, da det er

denne veien de fleste turister bruker som transportåre. Så lenge dette mønsteret i kulturlandskapet holdes ved like, er det sannsynlig at styrken i turistmagneten ikke vil svekkes.

7 OPPSUMMERING

Målsettingen for denne oppgaven var i hovedsak å kartlegge og analysere utviklingen som har funnet sted i kulturlandskapet langs Sørfjorden etter 1960, noe som er blitt gjort gjennom grafiske og statistiske framstillinger av landdekkene i tre modellområder og endringer i disse. For å utdype forståelsen av de påviste utviklingstrendene, har det også blitt lagt vekt på å sette utviklingstrendene inn i en større kontekst, hvor tilknytning til ulike driftsformer har vært det viktigste aspektet.

I tiden etter 1960 har teknologiske, økonomiske og sosiale rammebetingelser for norsk jordbruk gjennomgått store omveltninger. Disse omveltningene har fått konsekvenser for driftsform, som videre har fått konsekvenser for kulturlandskapet. Hvilke konsekvenser denne utviklingen fikk i det romlige mønsteret i kulturlandskapet langs Sørfjorden, har blitt eksemplifisert gjennom studier av de tre gårdsområdene Lofthus, Børve og Espe-Meland på tre ulike tidspunkt: 1956/60; 1974/83; og 2004.

Omkring 1960 var Ullensvang en av landets mest rurale kommuner, og i kulturlandskapet viste dette igjen i form av at på de arealene som var driftbare, var det intensiv jordbruksdrift. Selv om kombinasjonsdrift fortsatt var vanlig, var det i regionen en etablert spesialisering på fruktproduksjon, og omtrent halvparten av arealet i modellområdene var dekket av frukthager. Landdekkene i de tre modellområdene var dominert av de samme arealkategoriene, og i tillegg til frukthager var løvskog og eng viktige. I tiden mellom 1956/60 og 2004 ble naturforhold et viktigere aspekt for å sikre produksjonene økonomisk, og førte til en begynnende intensivering på gode jordbruksareal og ekstensivering og gjengroing på dårlige jordbruksareal. I perioden la rammevilkårene også til rette for økt spesialisering, og gårdbrukere valgte i større grad å satse på enten fruktproduksjon eller husdyrproduksjon. Satsing på ulike driftsformer har ført til at det romlige mønsteret i landdekkene i modellområdene i 2004, var dominert av ulike arealkategorier som gjenspeiler tre ulike utviklingstrender som har dominert etter 1956/60.

Utviklingstrend 1: Økt frukthageareal, tilbakegang av engareal

Økt spesialisering på frukt, effektiv produksjon og større og færre bruk lot seg gjennomføre på Lofthus. Denne spesialiseringen førte til at frukthager økte sitt areal i begge periodene, og kategorien utgjorde over 60 % av arealet i dette modellområdet i 2004. Selv om fruktarealet har dominert landdekket her gjennom hele studieperioden, har det skjedd store endringer i den visuelle utformingen til frukthagene.

Utviklingstrend 2: Nesten total tilbakegang av frukthagereal, økt løvskog- og engareal

På Børve førte redusert satsing på fruktproduksjon og økt satsing på husdyrproduksjon til at nesten alt frukthageareal gikk tilbake i løpet av periodene, mens løvskog og eng har ekspandert og utgjorde til sammen over 80 % av arealet i dette modellområdet i 2004.

Utviklingstrend 3: Tilbakegang av frukthageareal, økt løvskogareal

På Espe-Meland var endringene størst i andre periode, hvor redusert satsing på fruktproduksjon førte til markant tilbakegang i frukthageareal. Denne utviklingen gav inntog til løvskog, som økte sitt areal betydelig i modellområdet.

Fellestrekk: Mindre jordbruksareal, mer ensformighet, klarere skille mellom areal i drift og areal ikke i drift, økt skogareal

Fra å ha et ganske likt utgangspunkt i 1956/60 representerer modellområdene tre ulike utviklinger i kulturlandskapet langs Sørfjorden fram til i dag. Likevel kan flere fellestrekk med de ulike utviklingene identifiseres. I perioden økte intensiveringen på gode jordbruksareal, mens dårlige jordbruksareal ble tatt ut av drift. Totalt sett har denne utviklingen ført til tilbakegang av areal preget av intensiv jordbruksdrift i alle modellområdene. Utviklingen gav inntog til løvskog, som spesielt i andre periode økte sitt areal betydelig på Børve og Espe-Meland. Sannsynligvis gjaldt denne trenden også for Lofthus, selv om det ikke kommer fram av analysen. I tillegg har mekanisering, lokal spesialisering og krav om økonomiskeffektiv produksjon ført til at den visuelle utformingen i kulturlandskapet er blitt mer ensformig og har et klarere skille mellom areal i drift og areal som ikke er i drift.

De siste tjue årene har det skjedd store endringer i kulturlandskapet, og indikerer at det også de neste tjue årene vil forekomme endringer. Utviklingen som har funnet sted på Lofthus, antyder at frukthagearealet ikke vil bli redusert i tiden som kommer, og at steinfruktfelt får

økt betydning. Uviklingen på Børve antyder at eng- og løvskogarealet vil fortsette å ekspandere i nærmeste framtid, men at ekspansjonsomfanget vil reduseres. Utviklingen som har funnet sted på Espe-Meland, antyder at frukthagearealet vil reduseres i tiden som kommer, men omfanget av reduksjonen er usikker. Trendene som har vært felles for studieområdene, indikerer at dominerende trekk ved kulturlandskapet i framtiden vil være ensformighet, klart skille mellom areal i drift og areal ute av drift, og økt gjengroing. Hvordan utviklingen i kulturlandskapet forløper seg de neste 10-20 årene, vil avhenge av politiske og økonomiske rammebetingelser for jordbruksdrift generelt, samt rammebetingelser for fruktproduksjon versus husdyrproduksjon. Andre faktorer som kan legge føringer for utviklingen i kulturlandskapet, er et tettere samarbeid mellom gårdbrukere og turistnæring samt økt geoturisme.

Referanser

Litteratur

- Aalders, H.J.G.L. 1996. Quality metrics for GIS. I: Kraak, M.J. & Molenaar, M. (red), *Advances in GIS Research II*. Proc. 7th International Symposium on Spatial Data Handling, Delft, Nederland.
- Aarrestad, P.A., Brandrud, T.E., Bratli, H. & Moe, B. 2001. Skogsvegetasjon. I: Fremstad, E. & Moen, A. (red), *Truete vegetasjonstyper i Norge*: 15-44. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Rapport botanisk 2001-4, Trondheim.
- Ahnstrøm, A.G. 1992. *Kulturlandskap i Eidfjord kommune. Fortid, notid og fremtid – i lys av bygdeturisme som satsingsområde*. Universitetet i Bergen, Institutt for geografi, hovedfagsoppgave.
- Andersen, Ø. 1985a. *Fotogrammetri grunnkurs. Bind 1*. Landbruksbokhandleren, Ås.
- Andersen, Ø. 1985b. *Fotogrammetri grunnkurs. Bind 2*. Landbruksbokhandleren, Ås.
- Arnold, R.H. 1997. *Interpretation of Airphotos and Remotely Sensed Imagery*. Prentice-Hall, New Jersey.
- Atkinson, P.M. & Foody, G.M. 2002. Uncertainty in Remote Sensing and GIS: Fundamentals. I: Atkinson, P.M. & Foody, G.M (red), *Uncertainty in Remote Sensing and GIS*: 1-18. John Wiley & Sons Ltd, England.
- Austad, I. 1998. Hagemark og lauveng på Vestlandet. I: Framstad, E. & Lid, I.B. (red), *Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier*: 41-49. Universitetsforlaget, Oslo.
- Austin, T. & Moen, H. 1986. *Trær og busker*. H. Aschehoug & Co, Oslo.

- Bennett, R.G. 1990. *Kartlære I. Topografiske kart og flybilder*. Universitetet i Bergen, Institutt for geografi.
- Bernhardsen, T. 2000. *Geografiske informasjonssystemer*. Vett & Viten, Nesbru.
- Bleie, J. 1947. Frå Opedalsmunkane til Ullensvang Hagebrukslag. I: *Ullensvang Hagebrukslag 1897-1947*, 38 s. Bergen.
- Burrough, P.A. & McDonnell, R.A. 2000. *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press, England.
- Burt, J.E. & Barber, G.M. 1996. *Elementary Statistics for Geographers*. The Guilford Press, New York.
- Børset, O. 1985. *Skogskjøtsel I. Skogøkologi*. Landbruksforlaget, Oslo.
- Curran, P. 1989. *Principles of Remote Sensing*. Longman, London.
- Forman, R.T.T. & Godron, M. 1986. *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons, New York.
- Fosso, E. 2005. *Prosjekt trivselgrenda – gode erfaringar frå Hordaland*. Paper presentert på Hordaland Fylkeskommunes og Fylkesmannen i Hordaland sin "Bulyst" konferanse i Eidfjord 4-5. mars.
- Fossåskaret, E. 1997. Ustrukturerte intervjuer med få informanter gir i seg selv ikke noen kvalitativ undersøkelse. I: Fossåskaret, E., Fuglestad, O.L., & Aase, T.H. (red), *Metodisk feltarbeid. Produksjon og tolkning av kvalitative data*: 11-45. Universitetsforlaget AS, Gjøvik.
- Framstad, E. 1998. Jordbrukets kulturlandskap – en utfordring for forskning og forvaltning. I: Framstad, E. & Lid, I.B. (red), *Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier*: 9-16. Universitetsforlaget, Oslo.

- Fremstad, E. & Moen, A. (red) 2001. *Truete vegetasjonstyper i Norge*. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Rapport botanisk 2001-4, Trondheim.
- Frimannslund, R. 1960. Aga in Hardanger. I: Sømme, A. (red), *Vestlandet. Geographical studies: 77-84*. Norges Handelshøyskole, Skrifter, Geografiske Avhandlinger 7, Bergen.
- Frivold, L.H. 1998. Treslag ved gjengroing av kulturlandskapet. I: Framstad, E. & Lid, I.B. (red), *Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier: 87-89*. Universitetsforlaget, Oslo.
- Gautam, A.P., Webb, E.L., Shivakoti, G.P. & Zoebisch, M.A. 2003. Land use dynamics and landscape change pattern in a mountain watershed in Nepal. *Agriculture, Ecosystems & Environment 99 (2003): 83-96*.
- Godske, C.L. 1952. Studies in local meteorology and representatives. 1. The distribution of precipitation in Hardanger. Universitetet i Bergen, *Naturvitenskapelige rekke 1952:10*, 99 s.
- Grønmo, S. 2004. *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Fagbokforlaget, Bergen.
- Halvorsen, K. 1989. *Å forske på samfunnet. En innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Bedriftøkonomenes Forlag, Oslo.
- Handegård, T. 1995. *Landbrukspolitik og det moderne jordbruket sitt kulturlandskap. Eksempelet Hillesland i Karmøy kommune*. Universitetet i Bergen, Institutt for geografi, hovedfagsoppgave.
- Haukås, T. 2005. Den økonomiske utviklinga i landbruket på Vestlandet. I: Vangdal, E. (red), *Plantemøtet Vestlandet 2005. Grønn kunnskap 9 (4): 9-15*. Planteforsk Ullensvang forskningscenter, Odda trykkeri AS, Odda.
- Haynes-Young, R., Green, D.R. & Cousins, S.H. 1993. *Landscape ecology and GIS*. Taylor & Francis, England.

Heywood, I., Cornelius, S. & Carver, S. 2002. *An Introduction to Geographical Information Systems*. Pearson Education Limited, England.

Hvidsten, G.B. 1970. Jordbruksarealet i en forstadskommune - ekstensivering og brakklegging. *Norsk Geografisk Tidsskrift* 24: 185-205.

Hvidsten, G.B. 1978. Agrarlandskapet i et sentralt Østlands-område. *Norsk Geografisk Tidsskrift* 32: 69-82.

Jones, M. 1991. The elusive reality of landscape. Concepts and approaches in landscape research. *Norsk Geografisk Tidsskrift* 45: 229-244.

Jones, M. 1998. På vei mot en mer miljøvennlig jordbrukspolitikk? I: Framstad, E. & Lid, I.B. (red), *Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier*: 192-199. Universitetsforlaget, Oslo.

Kielland-Lund, J., Losvik, M.H. & Norderhaug, A. 1999. Åpen Slåttemark. I: Norderhaug, A. (red), *Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker*: 133-146. Landbruksforlaget, Fagernes.

Kielland-Lund, J. & Norderhaug, A. 1999. Åpen beitemark. I: Norderhaug, A. (red), *Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker*: 75-84. Landbruksforlaget, Fagernes.

Kile, M. 2005. *Regional identitet og merkevarebygging – et eksempel fra fruktneringen i Hardanger*. Universitetet i Bergen, Institutt for geografi, masteroppgave.

Kjeldstadli, K. 1997. Å analysere skriftlige kilder. I: Fossåskaret, E., Fuglestad, O.L., & Aase, T.H. (red), *Metodisk feltarbeid. Produksjon og tolkning av kvalitative data*: 207-233. Universitetsforlaget AS, Gjøvik.

Knutsen, H., Haukås, T., Borgen, S.O., & Svennerud, M. 2001. *Hardangerepler under press. Nye konkurransesituasjoner - nye muligheter*. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF), Oslo.

- Kvaale, A. 1997. Forsking for framgang i frukt- og bær dyrking. I: *Det store hamskiftet. Ullensvang Hagebrukslag 100 år 1897-1997*: 117-127. Odda Trykkeri AS, Odda.
- Lundberg, A. 2002. The interpretation of culture in nature: Landscape transformation and vegetation change during two centuries at Hystad, SW Norway. *Norsk Geografisk Tidsskrift* 56: 246-256.
- Lundberg, A. 2005. *Landskap, vegetasjon og menneske gjennom 400 år – naturmiljø, arealbruk, slitasje og skog i Hystadmarkjo, Stord*. Fagbokforlaget, Bergen.
- Lundberg, A. & Sekse, L. 2005. Kulturlandskapet i fryktdyrkingsområda på Vestlandet. I: Vangdal, E. (red), *Plantemøtet Vestlandet 2005. Grønn kunnskap 9 (4)*: 32-39. Planteforsk Ullensvang forskningscenter, Odda trykkeri AS, Odda.
- Låg, J. & Oland, K. 1960. Natural and man-made changes in the cultivated soils in Ullensvang. I: Sømme, A. (red), *Vestlandet. Geographical studies*: 69-75. Norges Handelshøyskole, Skrifter, Geografiske Avhandlinger 7, Bergen.
- Meland, M. 1997. Plommer - ein bortgøymd kultur med potensiale. I: *Det store hamskiftet. Ullensvang Hagebrukslag 100 år 1897-1997*: 162-173. Odda Trykkeri AS, Odda.
- Moen, A. 1998. Endringer i vårt varierte kulturlandskap. I: Framstad, E. & Lid, I.B. (red), *Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier*: 18-33. Universitetsforlaget, Oslo.
- Moen, A. & Framstad, E. 1998. Forvaltningsperspektiver på kulturlandskap under gjengroing. I: Framstad, E. & Lid, I.B. (red), *Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier*: 90-98. Universitetsforlaget, Oslo.
- Nes, A. & Nes, K. 1996. *Dyrking av frukt og bær*. A/S Landbruksforlaget, Oslo.
- Norderhaug, A. & Ihse, M. 2003. Kulturlandskapsutviklingen i Norden 1975-2000 – et forsøk på oppsummering. I: Austad, I., Hamre, L.N. & Ådland, E. (red), *Gjengroing av kulturmark*: 7-12. Universitetet i Bergen og Høgskulen i Sogn og Fjordane, Bergen Museum, Skrifter 15, Bergen og Sogndal.

Ratzel, F. 1895-6. Die deutsche Landschaft. *Halbmonatshefte der Deutschen Rundschau* 4: 407-428.

Reenberg, A. 1999. Agricultural systems in space and time - dynamic mosaic of land use. *Geografisk Tidsskrift (1999) 1*: 181-190.

Risser, P.G. & Treworgy, C.G. 1985. Overview of Ecological Research Data Management. I *Research Data Management in the Ecological Sciences*. Columbia, SC: University of South Carolina Press.

Rønningen, K. 1998. Norske kulturlandskapstiltak i vesteuropeisk perspektiv. I: Framstad, E. & Lid, I.B. (red), *Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier*: 200-206. Universitetsforlaget, Oslo.

Røystrand, S. 1992. *Ullensvang, kulturlandskap i endring. Kulturlandskapsstudier i et frukt dyrkingsområde*. Universitetet i Bergen, Institutt for geografi, hovedfagsoppgave.

Schumm, S.A. 1991. *To interpret the Earth. Ten ways to be Wrong*. Cambridge University Press.

Sekse, L. 1981. *Skogsvegetasjon på austsida av Sjørfjorden, Indre Hardanger*. Universitetet i Bergen, Botanisk institutt, hovedfagsoppgave.

Sekse, L. 1997. Kvalitet i norsk søtkirsebærproduksjon - krav til varehandsaming. I: *Det store hamskiftet. Ullensvang Hagebrukslag 100 år 1897-1997*: 153-161. Odda Trykkeri AS, Odda.

Sekse, L., Lundberg, A., Haukås, T. & Knutsen, H. 2003 (upublisert). *Kulturlandskap i endring i Hardanger, Sogn og Nordfjord – konsekvensar for opplevingsturismen på Vestlandet*. Prosjektskildring.

Selsjord, F. & Låg, J. 1953. *Jorda i Kinsarvik, Ullensvang og Odda, Hordaland fylke*. Norges Landbrukshøgskule, Statens Jordundersøkelse, Jordbunnsbeskrivelse 36, Johansen & Nielsen Boktrykkeri, Oslo.

Skråmo, G. 1979. *Flyfotoet*. Landbruksforlaget, Oslo.

Skånes, H.M. 1997. Towards an integrated ecological-geographical landscape perspective. A review of principal concepts and methods. *Norsk Geografisk Tidsskrift* 51: 145-171.

Solerød, H. & Gundersen, F. 1996. *Tall i tid og rom. Kvantitative metoder for geografer og samfunnsplanleggere*. TANO AS, Otta.

Staaland, H., Holand, Ø. & Kielland-Lund, J. 1998. Beitedyr og deres effekt på vegetasjonen. I: Framstad, E. & Lid, I.B. (red), *Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier*: 34-40. Universitetsforlaget, Oslo.

SSB 1971. *Jordbruksteljinga 1969: resultat for dei enkelte kommunar etter bruksstorleik*. Norges offisielle statistikk 41, Oslo.

SSB 1980. *Folketallet i kommunene 1951-1980*. Norges offisielle statistikk 21, Oslo.

SSB 1982-85. *Landbruksteljing 1979*. Norges offisielle statistikk 41, Oslo.

SSB 1989. *Hordaland: Regional Statistikk / Statistisk Sentralbyrå*. Oslo.

Straume, K. 2003. *El Niño og Jordbruket. Ein studie av arealbruksendringar. Yapatera. Piura, Peru*. Universitetet i Bergen, Institutt for geografi, hovedfagsoppgave.

Svendsen, B.E. 1985. *Kulturlandskapsstudier i Etne. Endringer i kulturlandskapet og vegetasjonsbildet det siste århundret*. Universitetet i Bergen, Institutt for geografi, hovedfagsoppgave.

Sødal, D.P. & Vatn, A. 1990. Landbruksforurensninger. I: Emmelin, L., Jones, M., Sødal, D.P. & Vatn, A., *Landbrukspolitik og miljø*: 13-86. Landbruksforlaget, Østlands-Postens Boktrykkeri, Larvik.

Sømme, A. 1954. *Jordbrukets geografi i Norge*. Norges Handelshøyskole, Skrifter, Geografiske Avhandlinger 3 A. J. W. Eides forlag, Bergen.

Sømme, A. 1960. Espe-Mæland. I: Sømme, A. (red), *Vestlandet. Geographical studies*: 45-56. Norges Handelshøyskole, Skrifter, Geografiske Avhandlinger 7, Bergen.

Tourtellot, J.B. 2004. Destinations Scorecard: 115 Places Rated [elektronisk versjon]. I: *National Geographic Traveler Magazine April 2004*: 60-67.

Tschudi, A.B. 1972. Arealbruk og kulturlandskap i Lyngdal. *Norsk Geografisk Tidsskrift* 24: 185-205.

Utaaker, K. 1960. Local variations in the climate of Sörfjord. I: Sømme, A. (red), *Vestlandet. Geographical studies*: 57-68. Norges Handelshøyskole, Skrifter, Geografiske Avhandlinger 7, Bergen.

Vaag, Å. Regionalt miljøprogram – Erfaring med areal- og skjøtselkrav. I: Vangdal, E. (red), *Plantemøtet Vestlandet 2005. Grønn kunnskap* 9 (4): 29-31. Planteforsk Ullensvang forskningscenter, Odda trykkeri AS, Odda.

Wolf, P.R. & Dewitt, B.A. 2000. *Elements of photogrammetry. With applications in GIS*. McGraw-Hill Companies, USA.

Ystaas, J. 1997. Det store hamskiftet: frå store tre i aldehygar til slank spindel i intensive plantingar. I: *Det store hamskiftet. Ullensvang Hagebrukslag 100 år 1897-1997*: 48-60. Odda Trykkeri AS, Odda.

Nettreferanser

Bergens Tidende 2005. Hotell-rekord i Hardanger (18.01.05),
<http://www.bt.no/lokalt/hordaland/article7050.ece> [nedlastet 18.01.05]

Frukt.no 2005. Hardangerfrukt vil ha beskyttelse (udat.),
<http://www.frukt.no/Article.aspx?artid=9027&mnu1id=&mnu2id=&mnu3id> [nedlastet 01.12.05]

Fylkesmannen i Hordaland 2005. Nye konsept for landskapsutvikling (06.12.05),
http://www.fylkesmannen.no/fmt_hoved.asp?tgid=1127&gid=1166&amid=1228941&g1128=x&g1127=x& [nedlastet 06.12.2005]

Geodata 2005. Erdas Imagine (udat.),
<http://www.geodata.no/templates/commonpage.aspx?id=200> [nedlastet 01.12.05]

Matmerk 2005. Om matmerk (udat.),
<http://www.matmerk.no/?menu=16> [nedlastet 01.12.05]

Meteorologisk institutt 2005a. Normaler for Bergen (15.09.05),
http://met.no/observasjoner/hordaland/normaler_for_kommune_1201.html?kommuner
[nedlastet 01.12.05]

Meteorologisk institutt 2005b. Normaler for Ringsaker (15.09.05),
http://met.no/observasjoner/hedmark/normaler_for_kommune_412.html?kommuner
[nedlastet 01.12.05]

Meteorologisk institutt 2005c. Normaler for Ullensvang (15.09.05),
http://met.no/observasjoner/hordaland/normaler_for_kommune_1231.html?kommuner
[nedlastet 01.12.05]

National Geographic 2005. Geotourism Principles (udat.),
<http://www.nationalgeographic.com/travel/sustainable/pdfs/geoprinciples.pdf> [nedlastet
01.12.05]

Statens kartverk 2005. Norgesglasset (2002),
<http://ngis2.statkart.no/norgesglasset/default.html> [nedlastet 01.01.05-01.04.05]

Statens landbruksforvaltning 2005a. Produksjonstilskudd (udat.),
http://www.slf.dep.no/portal/page?_pageid=113,34348&_dad=portal&_schema=PORTAL&p_d_i=-341&p_d_c=&p_d_v=2372 [nedlastet 01.12.05]

Statens landbruksforvaltning 2005b. Statistikk fra søknader om produksjonstilskudd i jordbruket (udat.),

<http://32.247.61.17/skf/prodrapp.htm> [nedlastet 01.12.05]

SSB 2005a. Jordbruksteljing 1999, Hordaland (19.09.01),

http://www.ssb.no/emner/10/04/10/nos_jt1999/nos_c667/nos_c667.pdf [nedlastet 01.12.05]

SSB 2005b. Regional statistikk (2005),

<http://www.ssb.no/kommuner/1227> [nedlastet 01.12.05]

SSB 2005c. Regional statistikk (2005),

<http://www.ssb.no/kommuner/1228> [nedlastet 01.12.05]

SSB 2005d. Regional statistikk (2005),

<http://www.ssb.no/kommuner/1231> [nedlastet 01.12.05]

SSB 2005e. Regional statistikk (2005),

<http://www.ssb.no/kommuner/1232> [nedlastet 01.12.05]

SSB 2005f. Regional statistikk (2005),

<http://www.ssb.no/kommuner/1233> [nedlastet 01.12.05]

SSB 2005g. Regional statistikk (2005),

<http://www.ssb.no/kommuner/1238> [nedlastet 01.12.05]

SSB 2005h. Statistikkbanken (udat.),

<http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/> [nedlastet 01.12.05]

Ringsaker kommune 2005. Om Ringsaker (udat.),

<http://www.ringsaker.kommune.no/index.asp?startID=&topExpand=&subExpand=&strUrl=/archive/diverse%20internett/facts.htm&menuid=1000751&iframe=1> [nedlastet 01.12.05]

Tollvesenet 2005. Tolltariffen (udat.),

http://www.toll.no/templates_TAD/Tolltariffen/Chapter.aspx?id=57114&bk=#08.09

[nedlastet 01.12.05]

Ullensvang herad 2005. Turistsider (udat.),

<http://www.ullensvang.herad.no/> [nedlastet 01.12.05]

VIPS 2005a. Informasjon (udat.),

[http://www.vips-](http://www.vips-landbruk.no/information/if105s.jsp?HTTP_REFERER=/information/if105s.jsp&BUTTON=kapittel&menyValg=2#generellklimastasjon)

[landbruk.no/information/if105s.jsp?HTTP_REFERER=/information/if105s.jsp&BUTTON=kapittel&menyValg=2#generellklimastasjon](http://www.vips-landbruk.no/information/if105s.jsp?HTTP_REFERER=/information/if105s.jsp&BUTTON=kapittel&menyValg=2#generellklimastasjon) [nedlastet 01.12.05]

VIPS 2005b. Klimadata (udat.),

[http://vipsweb.it-](http://vipsweb.it-as.no/klima/kl1704s.jsp?klimastasjonId=54¶meterKode=TM&variabelType=D%F8gnverdi&fraDato=01.01.2004&tilDato=31.12.2004&BUTTON%3Dok=OK)

[as.no/klima/kl1704s.jsp?klimastasjonId=54¶meterKode=TM&variabelType=D%F8gnverdi&fraDato=01.01.2004&tilDato=31.12.2004&BUTTON%3Dok=OK](http://vipsweb.it-as.no/klima/kl1704s.jsp?klimastasjonId=54¶meterKode=TM&variabelType=D%F8gnverdi&fraDato=01.01.2004&tilDato=31.12.2004&BUTTON%3Dok=OK) [nedlastet 01.12.05]

WTO 2005. The WTO in Brief (april 2005),

http://www.wto.org/english/res_e/doload_e/inbr_e.pdf [nedlastet 01.12.05]

Personlig kommunikasjon

Opedal, Steinar. Fagkonsulent, Ullensvang herad.

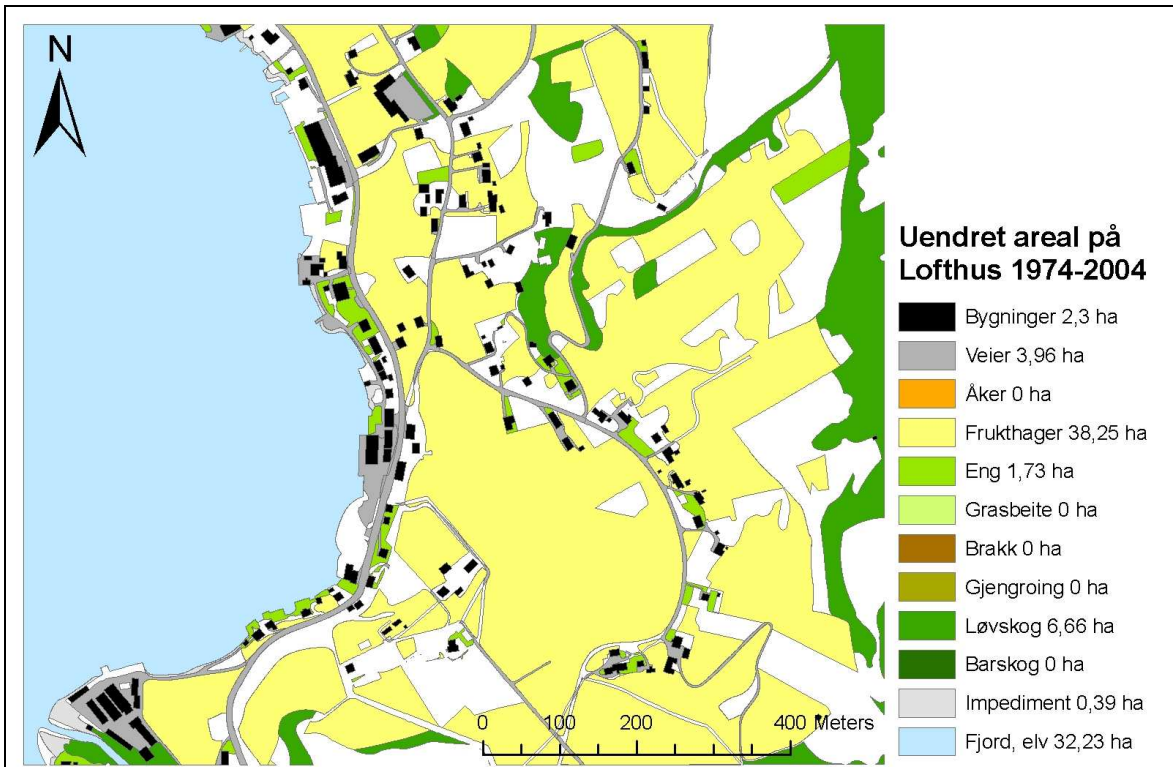
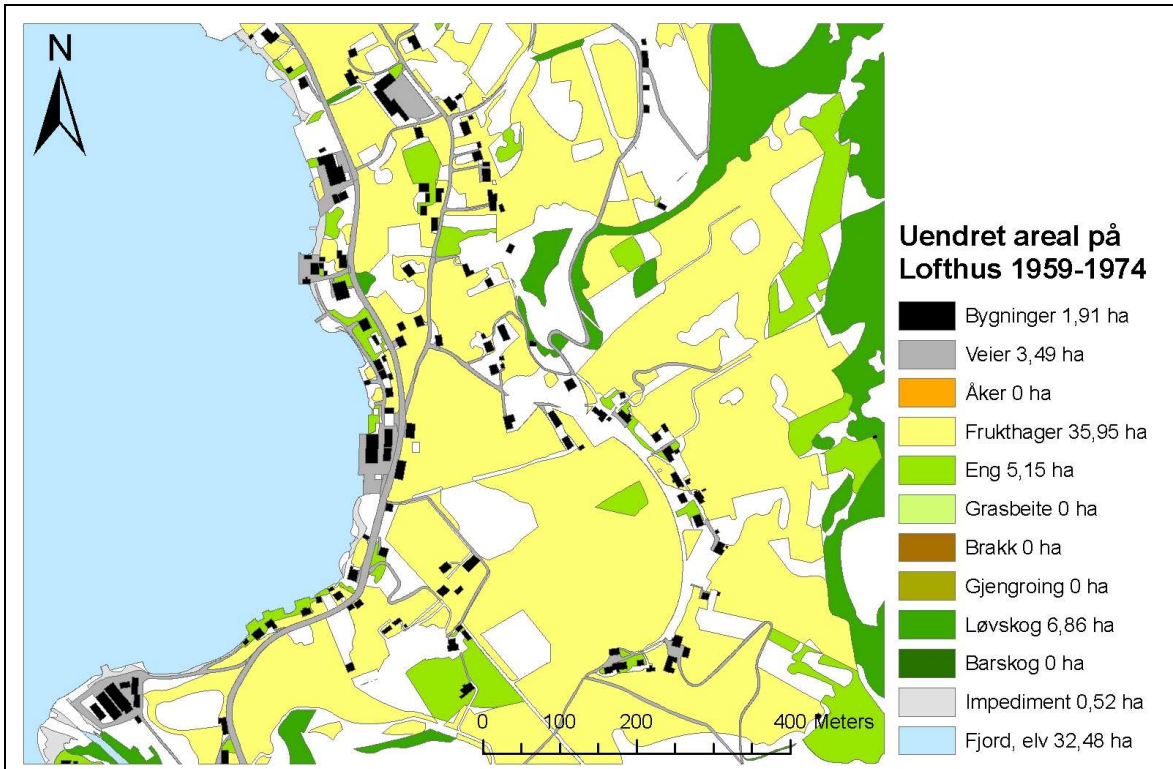
Møller, Helge. Direktør, Reisemål Hardangerfjord.

Vangdal, Eivind. Forsker, Planteforsk Ullensvang forskingscenter.

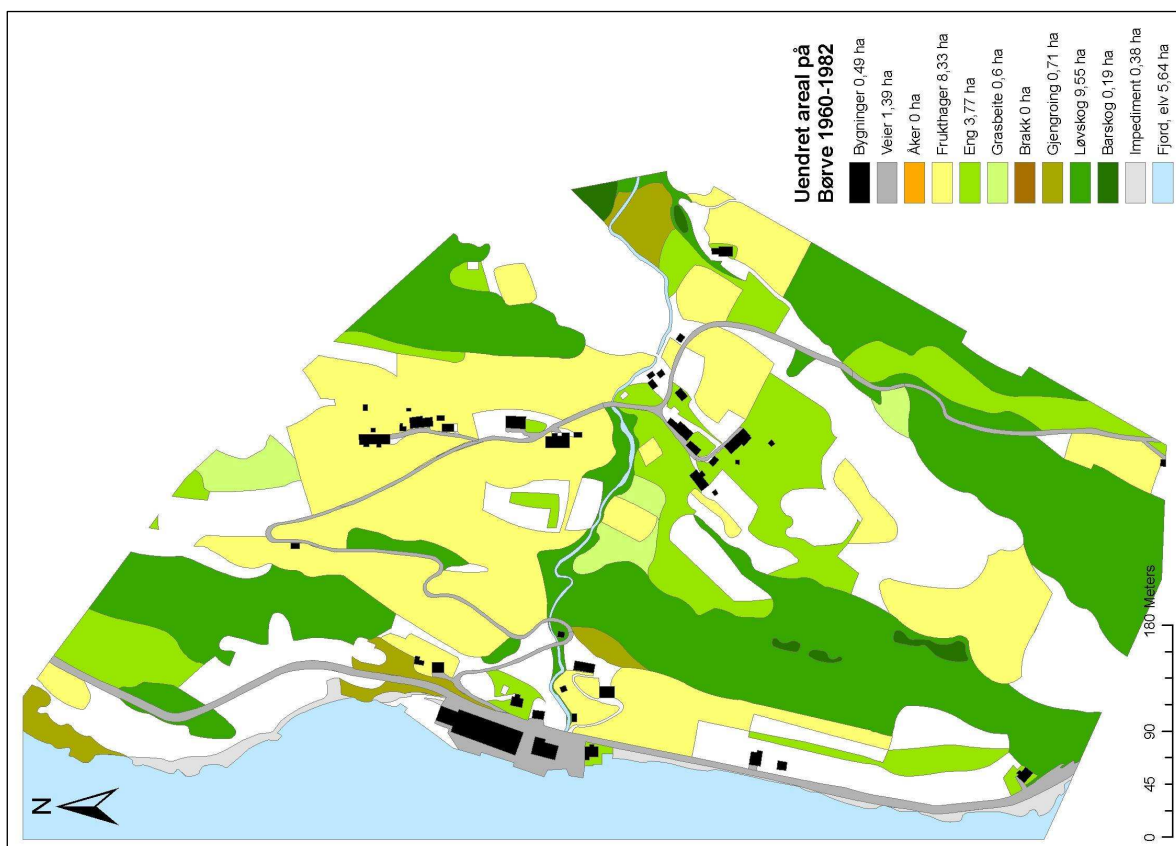
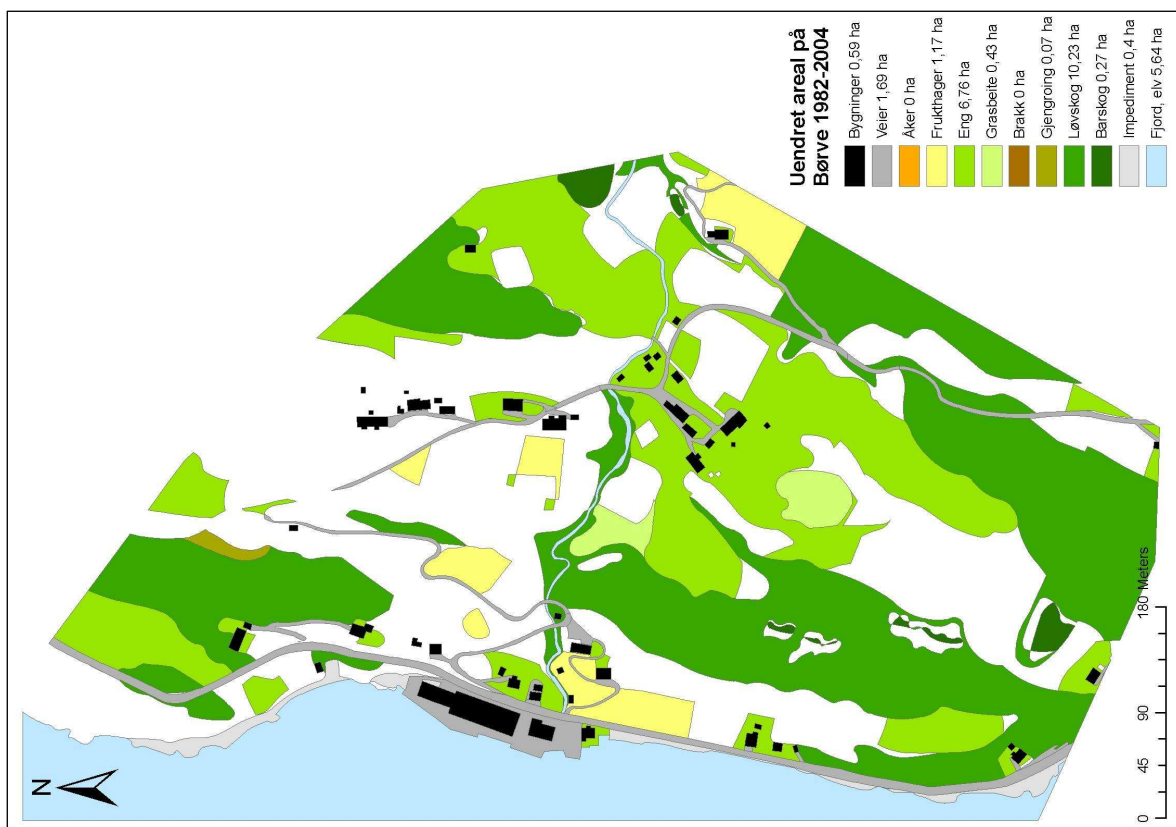
Vedlegg

- Vedlegg 1 Kartlag som viser uendret areal på Lofthus
- Vedlegg 2 Kartlag som viser uendret areal på Børve
- Vedlegg 3 Kartlag som viser uendret areal på Espe-Meland
- Vedlegg 4 Flytdiagram for geometrisk korreksjon
- Vedlegg 5 Flytdiagram for framstilling av samlet areal til arealkategoriene
- Vedlegg 6 Flytdiagram for analyse av endring
- Vedlegg 7 Symbolbruk i flytdiagram
- Vedlegg 8 Funksjoner brukt i ArcGIS
- Vedlegg 9 Ortofoto informasjon

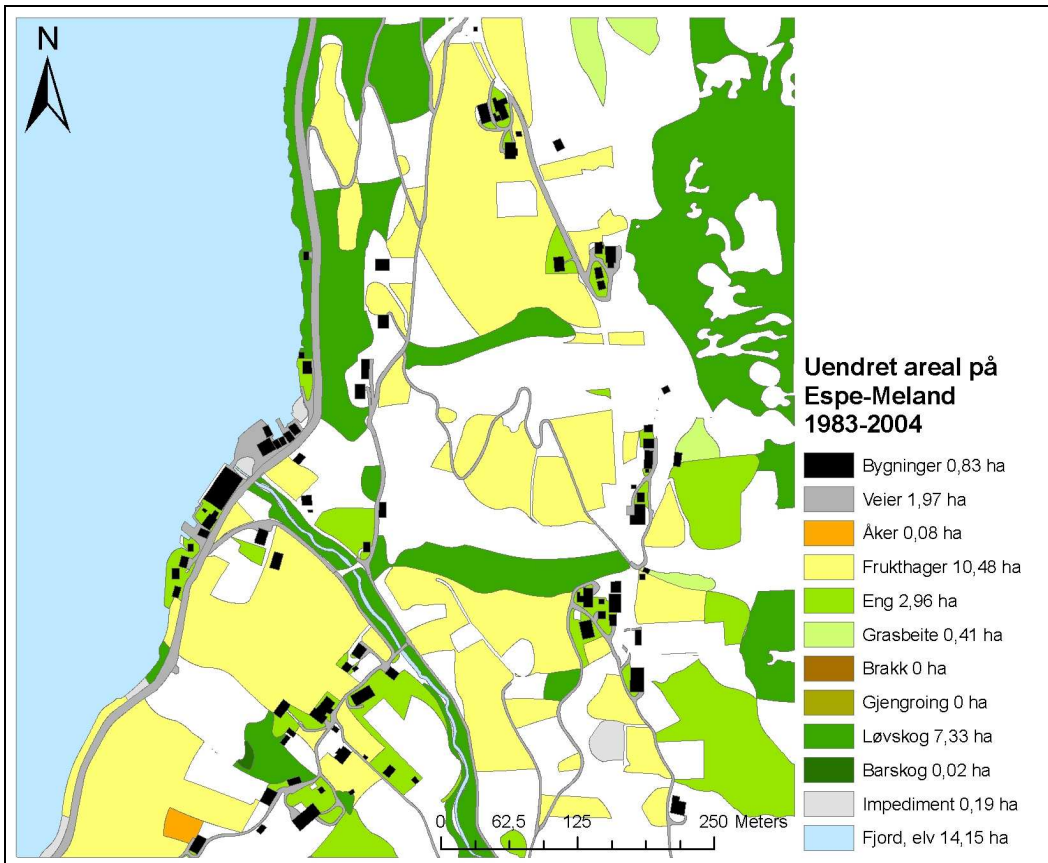
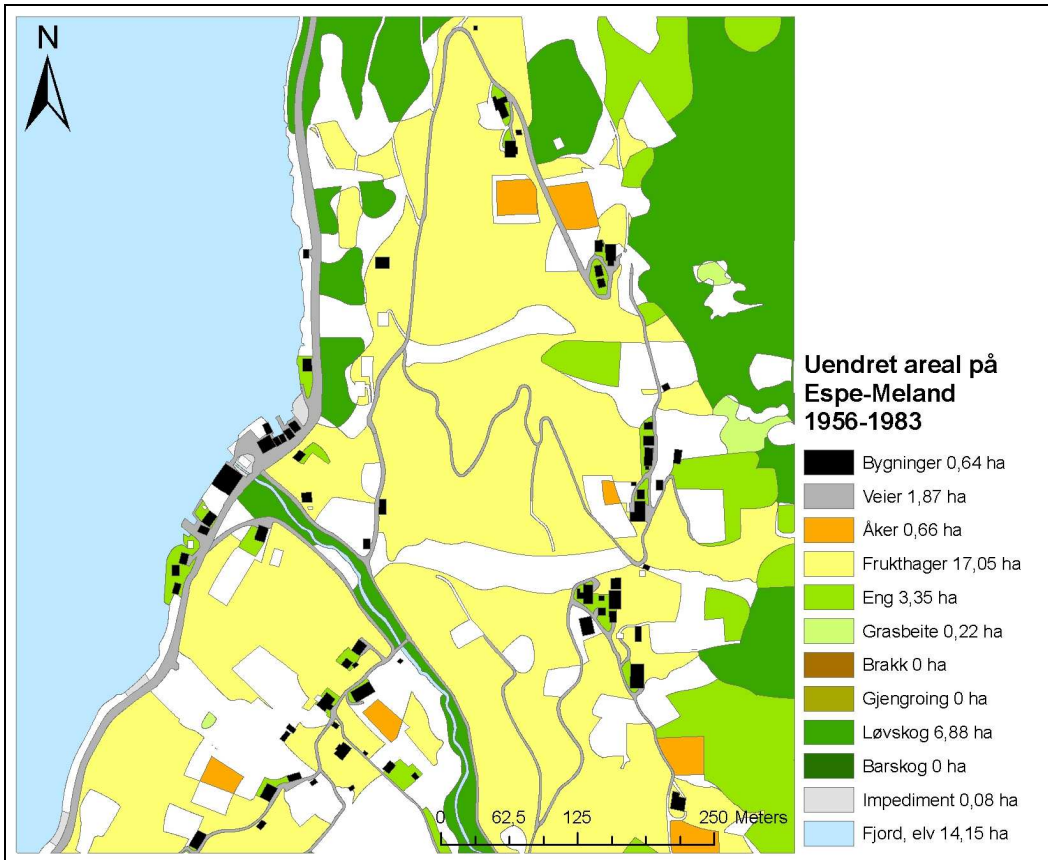
Vedlegg 1 Kartlag som viser uendret areal på Lofthus 1959-1974 og 1974-2004



Vedlegg 2 Kartlag som viser uendret areal på Børve 1960-1982 og 1982-2004

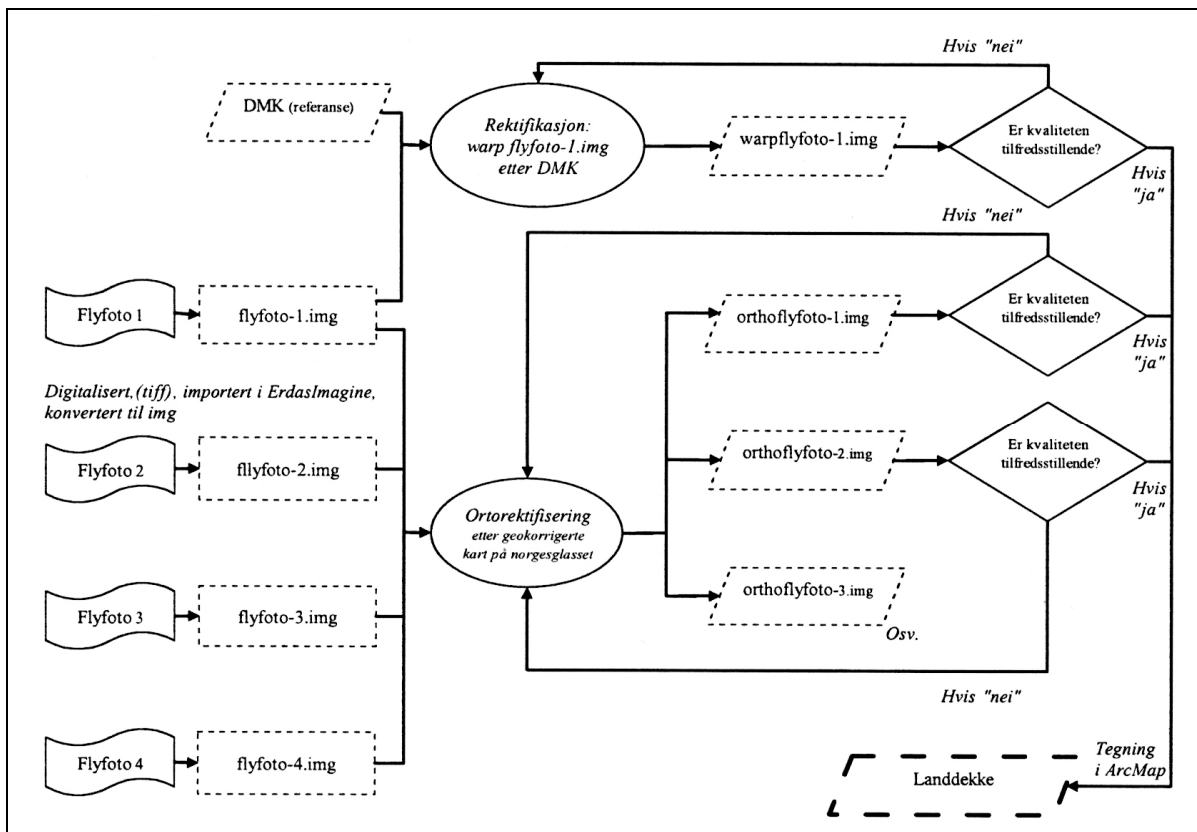


Vedlegg 3 Kartlag som viser uendret areal på Espe-Meland 1956-1983 og 1983-2004



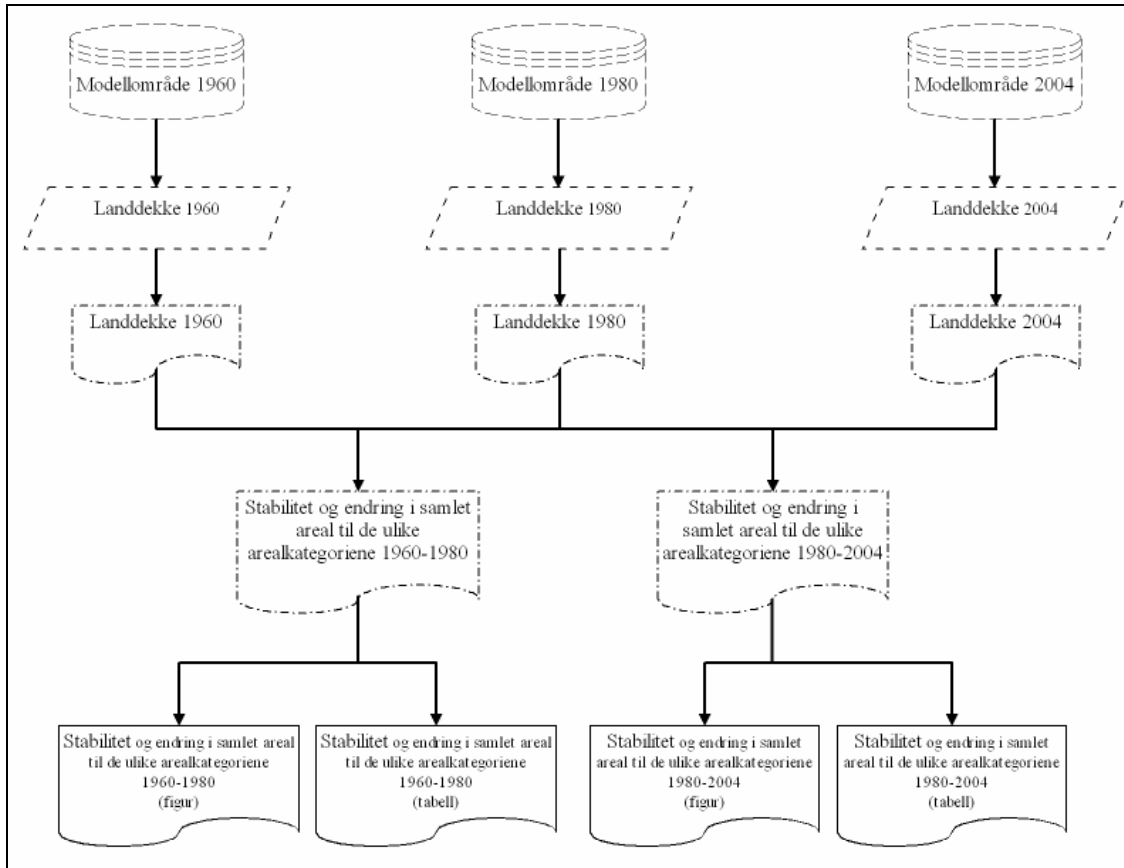
Vedlegg 4 Flytdiagram for geometrisk korreksjon i Erdas Imagine

Flytdiagrammet illustrerer prosessen der flybilder ble geokorrigert, slik at de deretter kunne utgjøre et flateriktig grunnlag for kartlegging av landdekke. Filnavnene er konstruerte. Prosessen er gjennomført for hvert av gårdsområdene og hvert av de ulike tidspunktene. Rektifikasjonsleddet gjelder kun for Lofthus 1997.



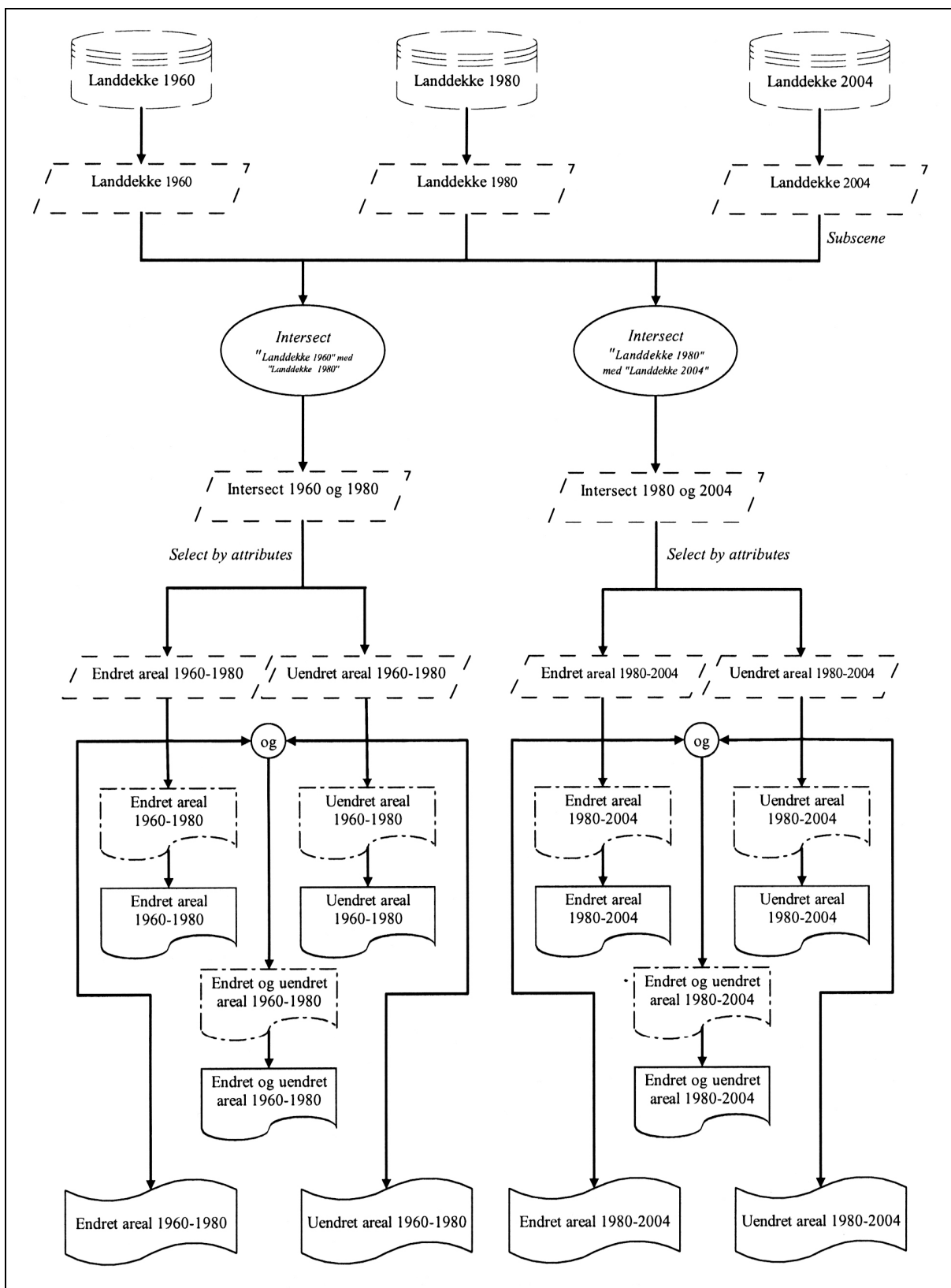
Vedlegg 5 Flyttdiagram for hvordan samlet areal ble framstilt statistisk basert på kartlagene

Filnavnene er konstruerte. Prosessen er gjennomført for hvert av gårdsområdene.



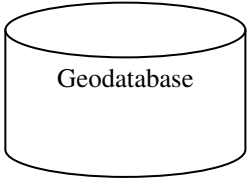
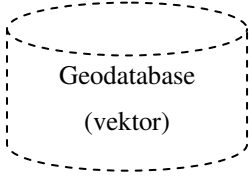
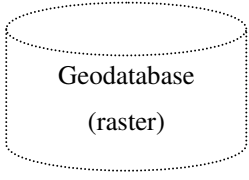
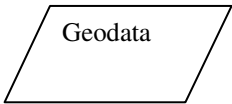
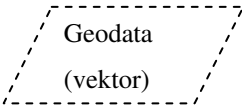
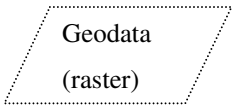
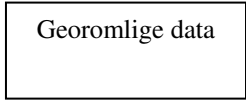
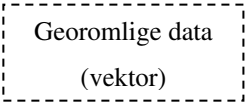
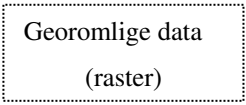
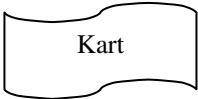
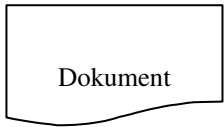
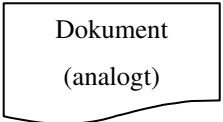
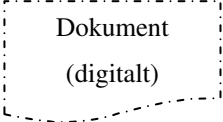
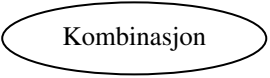
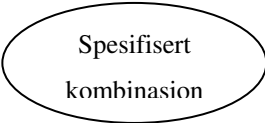



Vedlegg 6 Flytdiagram for analyse av endring i ArcGIS

Filnavnene er konstruerte. Prosessen er gjennomført for hvert av gårdsområdene.



Vedlegg 7 Symbolbruk i flytdiagram

Symbolbruken er basert på SEAGIS sin symbolbruk i flytdiagram (www.hordaland.org/seagis).

Standard symbol	Definisjon	Undertype	Undertype
	En geodatabase er en samling av relaterte geografiske filer i digital form som er organisert for effektiv framhenting av informasjon.		
	Geodata er et felles begrep for alle digitale georefererte datasett som er involvert i analyseprosessen.		
	Georomlige data er digitale data som må geokorrigeres for å kunne brukes videre i analysen.		
	Kart inkluderer bare papirkart.		
	Dokument inkluderer alle datasett som ikke er georomlige.		
	Kombinasjon inkluderer alle georomlige operasjoner som kombinerer mer enn et datasett.		
	Prosess beskriver steg i analysen hvor et bestemt datasett eller et bestemt datalag blir manipulert.		
	Avgjørelse representerer en avgjørelse som trengs å bli tatt i forhold til datalag i forbindelse med analysen.		

Vedlegg 8 Funksjoner brukt i ArcGIS

Beskrivelsene er direkte avskrift fra programmet.

Funksjon	Beskrivelse
Autocomplete	<i>With the Auto-Complete Polygons edit task, you can use the basic editing tools to create a new polygon that adjoins an existing polygon, using the existing polygon's geometry and the edit sketch to define the edges of the new polygon.</i>
Check geometry	<i>Inspects each feature's geometry for problems.</i>
Clip	<i>Clips the features that are coincident with the selected feature.</i>
Create topology	<i>Topologies are created inside feature datasets. When you create a topology, you must specify which feature classes in the feature dataset participate in the topology and define the topological rules that they must obey.</i>
Dissolve	<i>Aggregates features based on specified attributes.</i>
Edit sketch	<i>To create a new feature in ArcMap, you create an edit sketch. A sketch is composed of vertices (the points at which the sketch changes direction, such as corners) and segments (the lines that connect the vertices).</i>
Fix topology error tool	<i>Selects and fixes topology errors.</i>
Integrate	<i>Compares features and makes any lines, points, or vertices within a certain distance range identical or coincident.</i>
Intersect	<i>Computes a geometric intersection of the Input Features. Features or portions of features which overlap in all layers and/or feature classes will be written to the Output Feature Class.</i>
Merge	<i>Combines input features from multiple input sources (of the same data type) into a single, new, output feature class. The input data sources may be point, line, or polygon feature classes or tables.</i>
Repair geometry	<i>Repairs or fixes geometry problems in the specified feature classes or feature layers.</i>
Snapping	<i>An automatic editing operation in which points or features within a specified distance or tolerance of other points or features are moved to match or coincide exactly with each other's coordinates.</i>

Vedlegg 9 Ortofoto informasjon

Felles egenskaper for alle ortofotoene:

Projection: UTM
Spheroid: WGS 84
Zone Number: 32 North
Horizontal Units: Meters
Vertical Units: Meters
Angular Units: Degrees
Rotation System: Omega, Phi and Kappa
Photographic Direction: Z for Arial Images

Ortofoto 1997

Ortofoto Lofthus 1997: lofthus.blk

Flybilder som inngår i blokken:

Bilde 1: 600lofthus1997-1.img (98,3 MB), fargeflyfoto med målestokk 1:8 000.
Bilde 2: 600lofthus1997-2.img (98,3 MB), fargeflyfoto med målestokk 1:8 000.
Bilde 3: 600lofthus1997-3.img (98,3 MB), fargeflyfoto med målestokk 1:8 000.
Bilde 4: 600lofthus1997-4.img (98,3 MB), fargeflyfoto med målestokk 1:8 000.

Camera Calibration Information:

Average Flying Height: 1225 meters
Camera Type: Wild 15/4 UAG-S
Focal Length: 153.0600
Principal Point x (mm): 0.0050
Principal Point y (mm): 0.0090

Fiducial Marks:

Description	X (mm)	Y (mm)
1	105.999	-105.999
2	-105.995	-105.995
3	-105.997	105.998
4	105.999	106.000

Antall kontrollpunkt: 7
Antall tie-punkt: 75
Antall check-punkt: 5

RMS-error: 1.1416

DEM: demlofthus5.img
Ortofoto: ortho600lofthus1997-1.img
ortho600lofthus1997-2.img
ortho600lofthus1997-3.img
ortho600lofthus1997-4.img

Ortofoto Espe-Meland 1997: espemeland.blk

Flybilder som inngår i blokken:

Bilde 1: 600espe1997-1.img (98,3 MB), fargeflyfoto med målestokk 1:8 000.
Bilde 2: 600espe1997-2.img (98,3 MB), fargeflyfoto med målestokk 1:8 000.
Bilde 3: 600espe1997-3.img (98,3 MB), fargeflyfoto med målestokk 1:8 000.

Camera Calibration Information:

Average Flying Height: 1225 meters
Camera Type: Wild 15/4 UAG-S
Focal Length: 153.0600

Principal Point x (mm): 0.0050
Principal Point y (mm): 0.0090

Fiducial Marks:

Description	X (mm)	Y (mm)
1	105.999	-105.999
2	-105.995	-105.995
3	-105.997	105.998
4	105.999	106.000

Antall kontrollpunkt: 6
Antall tie-punkt: 19
Antall check-punkt: 2

RMS-error: 0.5023

DEM: demespe-1.img
Ortofoto: orthoespe1997-1.img
orthoespe1997-2.img
orthoespe1997-3.img

Ortofoto Børve 1997: borve2.blk*Flybilder som inngår i blokken:*

Bilde 1: 600borve1997-1.img (98,3 MB), fargeflyfoto med målestokk 1:8 000.
Bilde 2: 600borve1997-2.img (98,3 MB), fargeflyfoto med målestokk 1:8 000.
Bilde 3: 600borve1997-3.img (98,3 MB), fargeflyfoto med målestokk 1:8 000.

Camera Calibration Information:

Average Flying Height: 1225 meters
Camera Type: Wild 15/4 UAG-S
Focal Length: 153.0600
Principal Point x (mm): 0.0050
Principal Point y (mm): 0.0090

Fiducial Marks:

Description	X (mm)	Y (mm)
1	105.999	-105.999
2	-105.995	-105.995
3	-105.997	105.998
4	105.999	106.000

Antall kontrollpunkt: 25
Antall tie-punkt: 75
Antall check-punkt: 0

RMS-error: 0.6984

DEM: demborve2.img
Ortofoto: orthoborve1997-3.img
orthoborve1997-4.img

Ortofoto ca 1980**Ortofoto Espe-Meland 1983: espe1983.blk***Flybilder som inngår i blokken:*

Bilde 1: 800brattespe1983-1.img (98,3 MB), svart/ hvitt flyfoto med målestokk 1:16 000.
Bilde 2: 800brattespe1983-2.img (98,3 MB), svart/ hvitt flyfoto med målestokk 1:16 000.

Camera Calibration Information:

Average Flying Height: 2450 meters
Camera Type: Default Wild Camera
Focal Length: 153.3300
Principal Point x (mm): 0.0050
Principal Point y (mm): 0.0050

Fiducial Marks:

Description	X (mm)	Y (mm)
1	106.003	-106.000
2	-106.004	-106.001
3	-106.006	106.003
4	105.996	105.994

Antall kontroll-punkt: 6
Antall tie-punkt: 26
Antall check-punkt: 0

RMS-error: 0.4837

DEM: demespe.img
Ortofoto: orthoespe1983-1.img
orthoespe1983-2.img

Ortofoto Børve 1982: borve1982-2.blk*Flybilder som inngår i blokken:*

Bilde 1: 500børve1982-1.img (23,5 MB), svart/ hvitt flyfoto med målestokk 1:6 000.
Bilde 2: 500børve1982-2.img (23,5 MB), svart/ hvitt flyfoto med målestokk 1:6 000.

Camera Calibration Information:

Average Flying Height: 920 meters
Camera Type: Default Wild Camera
Focal Length: 153.3300
Principal Point x (mm): -0.0050
Principal Point y (mm): -0.0010

Fiducial Marks:

Description	X (mm)	Y (mm)
1	-106.000	106.004
2	-105.996	-106.001
3	106.003	-106.007
4	105.993	105.998

Antall kontroll-punkt: 14
Antall tie-punkt: 40
Antall check-punkt: 0

RMS-error: 0.8891

DEM: demborve.img
Ortofoto: orthoborve1982-1.img
orthoborve1982-2.img

Ortofoto Lofthus 1974: lofthus1974-2.blk*Flybilder som inngår i blokken:*

Bilde 1: 750Lofthus1974-1.img (51,3 MB), svart/ hvitt flyfoto med målestokk 1:15 000.
Bilde 2: 750Lofthus1974-2.img (51,3 MB), svart/ hvitt flyfoto med målestokk 1:15 000.
Bilde 3: 750Lofthus1974-3.img (51,3 MB), svart/ hvitt flyfoto med målestokk 1:15 000.

Camera Calibration Information:

Average Flying Height: 2285 meters
 Camera Type: Default Wild Camera
 Focal Length: 152.3800
 Principal Point x (mm): 0.0000
 Principal Point y (mm): 0.0000

Fiducial Marks:

Description	X (mm)	Y (mm)
1	106.000	-106.000
2	-106.000	-106.000
3	-106.000	106.000
4	106.000	106.000

Antall kontroll-punkt: 7
 Antall tie-punkt: 21
 Antall check-punkt: 0

RMS-error: 0.6067

DEM: demlofthus.img
 Ortofoto: ortholofthus1974-1.img
 ortholofthus1974-2.img
 ortholofthus1974-3.img

Ortofoto ca 1960*Ortofoto Børve 1956: borve1960-2.blk**Flybilder som inngår i blokken:*

Bilde 1: 1200børve1960-1.img (235,9 MB), svart/ hvitt flyfoto med målestokk 1:25 000.
 Bilde 2: 1200børve1960-3.img (78,6 MB), svart/ hvitt flyfoto med målestokk 1:25 000.

Camera Calibration Information:

Average Flying Height: 2865.25 meters
 Camera Type: Wild Camera no 111 AGI
 Focal Length: 114.6100
 Principal Point x (mm): 0.0000
 Principal Point y (mm): 0.0000

Fiducial Marks:

Description	X (mm)	Y (mm)
1	82.000	-82.000
2	-82.000	-82.000
3	-82.000	82.000
4	82.000	82.000

Antall kontroll-punkt: 26
 Antall tie-punkt: 23
 Antall check-punkt: 0

RMS-error: 1.5

DEM: demborve-4.img
 Ortofoto: orthoborve1960-6.img
 orthoborve1960-7.img

Ortofoto Lofthus 1959: lofthus1959.blk

Flybilder som inngår i blokken:

Bilde 1: 750Lofthus1959-1.img (50,9 MB), svart/ hvitt flyfoto med målestokk 1:15 000.

Bilde 2: 750Lofthus1959-2.img (50,9 MB), svart/ hvitt flyfoto med målestokk 1:15 000.

Camera Calibration Information:

Average Flying Height: 2300 meters
Camera Type: Default Wild Camera
Focal Length: 153.4500
Principal Point x (mm): 0.0000
Principal Point y (mm): 0.0000

Fiducial Marks:

Description	X (mm)	Y (mm)
1	106.000	-106.000
2	-106.000	-106.000
3	-106.000	106.000
4	106.000	106.000

Antall kontroll-punkt: 4

Antall tie-punkt: 18

Antall check-punkt: 0

RMS-error: 0.9507

DEM: demlofthus1959-2.img

Ortofoto: ortholofthus1959.img

Ortofoto Espe-Meland 1956: espemeland1956.blk

Flybilder som inngår i blokken:

Bilde 1: 700espe1956-1.img (26,9 MB), svart/ hvitt flyfoto med målestokk 1:12 000.

Bilde 2: 700espe1956-2.img (26,9 MB), svart/ hvitt flyfoto med målestokk 1:12 000.

Camera Calibration Information:

Average Flying Height: 2525 meters
Camera Type: Wild Camera no 111 AGI
Focal Length: 210.4300
Principal Point x (mm): 0.0000
Principal Point y (mm): 0.0000

Fiducial Marks:

Description	X (mm)	Y (mm)
1	82.000	-82.000
2	-82.000	-82.000
3	-82.000	82.000
4	82.000	82.000

Antall kontroll-punkt: 32

Antall tie-punkt: 9

Antall check-punkt: 0

RMS-error: 0.8058

DEM: demespe-3.img

Ortofoto: orthoespe1956-2.img

orthoespe1956-4.img