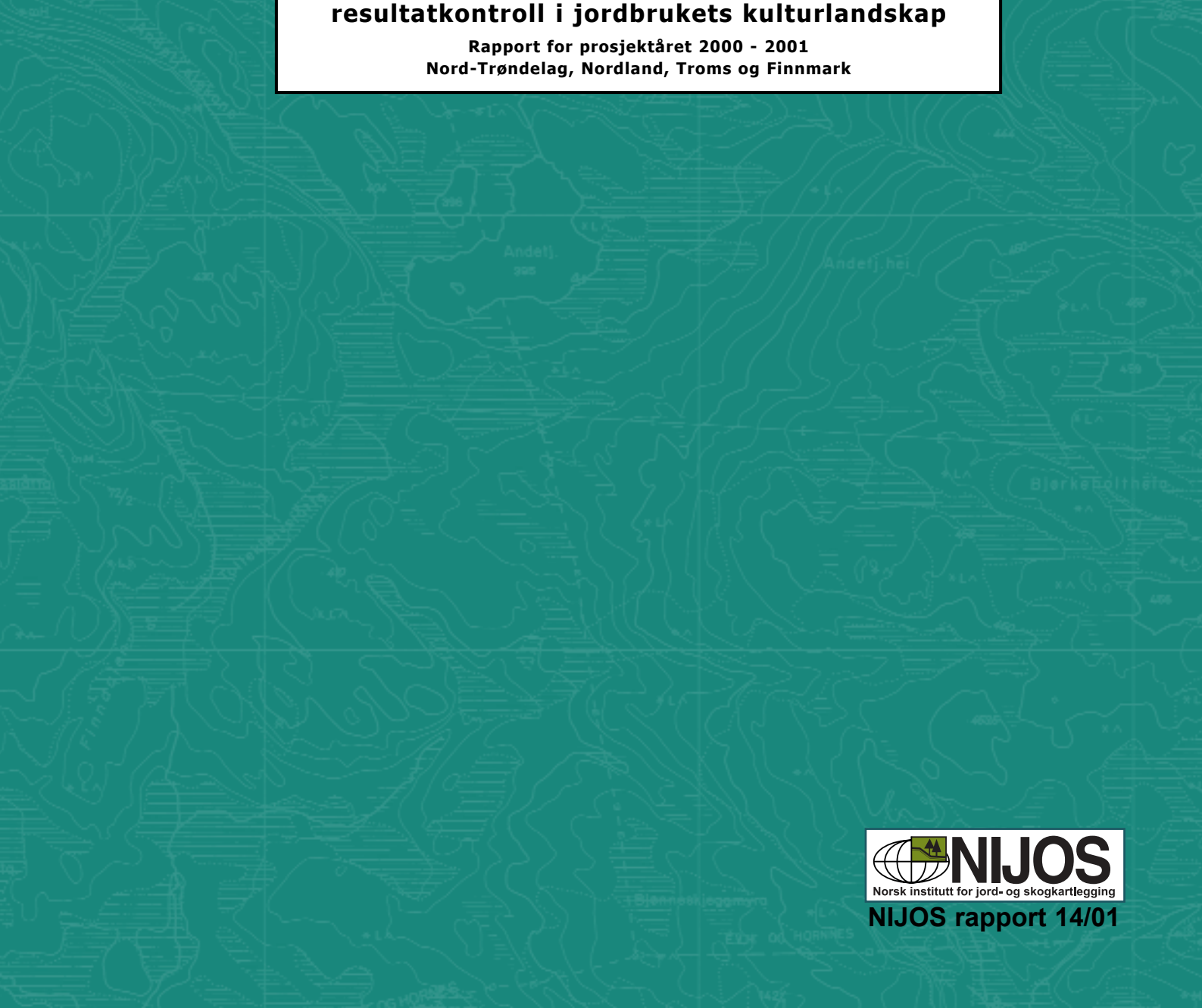





3 Q
Tilstandsovervåking og
resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap
Rapport for prosjektåret 2000 - 2001
Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark



Tittel:	Tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap Årsrapport for prosjektåret 2000-2001 - Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark		NIJOS-rapport: 14/2001
Forfatter(e):	W.J. Fjellstad, W.E. Dramstad, O. Puschmann, G. Engan, J.N. Stokland, W. Helliksen, M.-L.B. Sollund, G.H. Strand, H. F. Mathiesen		ISBN nummer: 82-7464-290-2
Oppdragsgiver:	Landbruksdepartementet, Statens landbruksforvaltning, Miljøverndepartementet, Norges Bondelag og Norsk Bonde- og Småbrukarlag		Dato: 1. november 2001
Prosjekt/program:	Tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap ved hjelp av utvalgskartlegging		
Relatert informasjon/Andre publikasjoner fra prosjektet:	<ul style="list-style-type: none"> - Årsrapport for prosjektåret 1998-1999 i Østfold, Oslo/Akershus og Vestfold. NIJOS nr. 15/99. - Årsrapport for prosjektåret 1999-2000 - Hedmark og Oppland. NIJOS nr. 10/00. - Spesialrapporter fra FoU-aktiviteter for indikatorer og datafangst fra NIJOS, NINA-NIKU, m.fl. 		
Utdrag:	<p>NIJOS driver et nasjonalt program for registrering av tilstand og endring i jordbrukets kulturlandskap gjennom kartlegging og statistiske analyser av et representativt utvalg jordbrukslandskap som dekker hele landet. Tilstandsregistreringen skal gjentas hvert femte år. Hvert år gjennomføres fylkesvis kartlegging, analyser og rapportering. Resultatene fra overvåkingen presenteres som et sett av indikatorer som beskriver tilstand til landskapets arealstruktur, biologisk mangfold, kulturminner og tilgjengelighet. Denne rapporten presenterer resultater fra Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.</p>		
Abstract:	<p>NIJOS is responsible for a national programme for monitoring the agricultural landscape of Norway. The programme is based on mapping and statistical analysis of a representative sample of 1 x 1 km squares over a period of five years. Results are presented as a set of indicators describing landscape spatial structure, biodiversity, cultural heritage, and accessibility. This report presents results for Northern Norway, for the counties of Nord-Trøndelag, Nordland, Troms and Finnmark.</p>		
Emneord:	Jordbruk, Kulturlandskap, Kulturminner, Tilgjengelighet, Biologisk mangfold	Keywords: Agriculture, landscape, cultural heritage, biodiversity, accessibility, monitoring	68 sider
Geografisk sted:	Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark		Pris kr: 200
Ansvarlig underskrift:			
Utgiver:	<p>Norsk institutt for jord- og skogkartlegging Postboks 115, 1431 Ås. Tlf.: +47 64949700 Faks: +47 64949786 e-mail: nijos@nijos.no</p>		

Forord

Landbruksdepartementet, Miljøverndepartementet, Norges Bondelag og Norsk Bonde- og Småbrukarlag ga i 1998 NIJOS i oppdrag å utvikle og drive et nasjonalt program for tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap ved hjelp av utvalgskartlegging. NIJOS har gitt programmet arbeidstittelen 3Q (*De uthevede bokstavene i navnet Tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap gir oss forkortelsen treku eller 3Q*). Programmet skal fremstille landsdekkende indikatorer for tilstand og endring i jordbrukets kulturlandskap innenfor interesseområdene arealstruktur, biologisk mangfold, kulturminner og tilgjengelighet.

Intensjonen bak overvåkingsprogrammet er å skaffe en kontinuerlig oversikt over utviklingen i jordbrukets kulturlandskap som følge av endringer i jordbruket spesielt og arealbruk generelt. Informasjon fra overvåkingsprogrammet skal legges til grunn for jordbruksforhandlingene og utforming av en regional og nasjonal bærekraftig jordbrukspolitikk. Informasjonen skal også brukes som et ledd i Norges rapportering om landbruk til internasjonale organisasjoner som EU, OECD og FN.

Overvåkingen av jordbrukets kulturlandskap skjer gjennom årlig flyfotografering, feltkontroll, registerkoblinger, statistiske analyser og rapportering. Parallelt med denne databehandlingen foregår utviklingsarbeider for å styrke den vitenskapelige kvaliteten og den økonomiske effektiviteten i arbeidet.

I årets rapport presenteres tilstandsregistreringer fra landets fire nordligste fylker; Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark. Første prosjektår, 1998, ble resultater fra registreringer i fylkene Østfold, Oslo/Akershus og Vestfold presentert, og i 1999 resultater fra Hedmark og Oppland. Det første omdrevet i overvåkingsprogrammet avsluttes i 2003, og den første landsdekkende tilstandsbeskrivelsen av jordbrukets kulturlandskap vil da bli ferdigstilt. Deretter skal registreringene gjentas på de samme lokalitetene i de ulike fylkene i løpet av fem nye år.

Flyfotograferingen gjennomføres av FotoNor AS. Behandlingen av kulturminnedata og relaterte utviklingsoppgaver gjennomføres av Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) på oppdrag fra NIJOS. Deler av utviklingsarbeidene for data om biologisk mangfold er gjennomført i samarbeid med Norsk institutt for naturforskning (NINA).

Overvåkingsprogrammet er et tverrfaglig prosjekt som stiller store krav til organisasjonen og de enkelte medarbeiderne. NIJOS er godt fornøyd med gjennomføringen av årets overvåking og ser frem til det videre arbeidet i årene som kommer.

Ås, 30. oktober, 2001.



Kristen Øyen
Direktør

FORORD	1
INNHOLDSFORTEGNELSE	2
KART	3
FIGURER	3
TABELLER	4
INTRODUKSJON TIL 3Q	6
BAKGRUNN	6
UTVALGSMETODE	8
FLYFOTOGRAFERING	10
FLYBILDETOLKING	11
REGISTRERING AV KULTURMINNER	15
KART OG REGISTRE	16
OVERSIKT OVER INDIKATORER	18
RAPPORTERING	24
INTRODUKSJON TIL JORDBRUKETS KULTURLANDSKAP I NORD-TRØNDELAG, NORDLAND, TROMS OG FINNMARK	26
REGION 7: SKOGBYGDENE I NORD-NORGE	26
REGION 8: FJORDBYGDER I NORDLAND OG TROMS	27
REGION 9: KYSTEN I TROMS OG FINNMARK	28
REGION 10: FJELLOMRÅDENE I NORD-NORGE	29
AREALSTRUKTUR	31
Arealstrukturen i jordbrukets kulturlandskap	32
AREALTYPER I JORDBRUKETS KULTURLANDSKAP	32
FRAGMENTERING AV ULIKE AREALTYPER I JORDBRUKETS KULTURLANDSKAP	34
DIVERSITETEN I JORDBRUKETS KULTURLANDSKAP	36
HETEROGENITET I JORDBRUKETS KULTURLANDSKAP	37
LENGDE OG FORDELING AV ULIKE KANTTYPER I JORDBRUKETS KULTURLANDSKAP	38
AREAL AV ULIKE AREALKLASSENER VED VANNKANTER I JORDBRUKETS KULTURLANDSKAP	39
BYGNINGER I JORDBRUKETS KULTURLANDSKAP	40
Jordbruksarealets struktur	41
TYPER JORDBRUKSAREAL	41
FRAGMENTERING AV JORDBRUKSAREALER	42
DIVERSITET AV JORDBRUKSAREALER	43
JORDBRUKSAREALENES FORM	44
LENGDE OG FORDELING AV ULIKE KANTTYPER MOT JORDBRUKSAREAL	45
FOREKOMSTER AV LINEÆRE ELEMENTER PÅ JORDBRUKSAREALER	46
ANTALL OG FORDELING AV ÅKERHOLMER PÅ JORDBRUKSAREALER	47
ANTALL OG ROMLIG FORDELING AV SPESIELLE ENKELTFOREKOMSTER PÅ JORDBRUKSAREALER	48
BIOLOGISK MANGFOLD	49
AREAL AV MULIG HABITAT	49
FRAGMENTERINGSGRAD AV HABITATER	50
DIVERSITET PÅ HABITATTYPER	51
HETEROGENITET	52
FOREKOMSTER AV LINEÆRE ELEMENTER, ALLEER OG TREREKKER	53
ANTALL OG ROMLIG FORDELING AV SPESIELLE ENKELTFOREKOMSTER	54

KULTURMINNER	55
ELDRE BYGNINGER	55
GRAVMINNER, BOSETNINGINGSSPOR, DYRKNINGSSPOR OG ANDRE KULTURMINNER	58
ELDRE GJERDER	60
ELDRE VEIER OG STIER	61
TILGJENGELIGHET	62
LENGDE FERDELSLINJER	62
KONNEKTIVITETSINDEKS	63
AVSTAND FRA VEIER OG BEBYGD AREAL	64
ANDEL AV AREALET SOM ER TILGJENGELIG FOR FERDSEL	65
FYLKESVIS SAMMENLIGNING	66
LITTERATUR	68

Kart

Kart 1: Fordelingen av 3Q-flatene over hele landet.....	7
Kart 2: Fordelingen av 3Q-flatene i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.....	9
Kart 3: Kartet er et resultat av flyfotografering, fotogrammetrisk konstruksjon og tolking av flybildet.....	12
Kart 4: Antall og fordeling av 3Q flater i jordbruksregionene.....	25
Kart 5: 3Q-flatenes fordeling i jordbruksregionene i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.....	30

Figurer

Figur 1: Et punktnett er utgangspunkt for beregning av heterogenitetsindeksen på flaten.	37
Figur 2: Landskapsutsnittene A og B kan ha tilnærmet lik diversitet (4 ulike arealtyper som dekker omtrent samme areal). Heterogeniteten er imidlertid høyere i B ettersom det der er flere punkter som faller på en annen arealtype enn nabopunktet.....	52
Figur 3: Når antallet knutepunkter i et nettverk øker fra tre (A) til fire (B) øker antallet forbindelseslinjer fra tre (A) til seks (B).	63
Figur 4: Dragediagram for indikatorverdier i a) Nord-Trøndelag, b) Nordland, c) Troms og d) Finnmark.	67

Tabeller

Tabell 1:	Prosentvis fordeling av flater i 3Q-programmet i forhold til prosentvis fordeling av landets jordbruksareal per fylke.....	8
Tabell 2:	Klassifikasjonssystem for arealfigurer, med antall underliggende arealtyper for hver hovedklasse.	11
Tabell 3:	Klassifikasjonssystem for linjeelement og punktobjekt.	11
Tabell 4:	Fordeling av ulike typer feil på nivå 2 i Hedmark og Oppland i 1999 og Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark i 2000.	13
Tabell 5:	Klassifikasjonssystem for kulturminner som linjer og punkter.	15
Tabell 6:	Kulturminnenes beliggenhet i forhold til arealtyper på kontrollflatene i år 2000 i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	22
Tabell 7:	Antall 3Q-flater i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark fordelt på Norges 10 jordbruksregioner.	30
Tabell 8:	Areal per fylke, estimert areal 'Jordbrukets kulturlandskap', og jordbruksareal (km ²) i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	31
Tabell 9:	Estimert areal i km ² og prosentvis fordeling av arealtyper i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	33
Tabell 10:	Gjennomsnittlig størrelse (dekar) av sammenhengende arealenheter av ulike typer i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	34
Tabell 11:	Estimert antall sammenhengende arealer av ulike typer per km ² i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	35
Tabell 12:	Shannons diversitetsindeks for jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	36
Tabell 13:	Heterogenitet i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	37
Tabell 14:	Estimert lengde (km) og prosentvis fordeling av ulike typer kanter mellom jordbruksareal og andre arealtyper i jordbrukslandskapet i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	38
Tabell 15:	Estimert lengde (km) kant mellom vann og enkelte andre arealklasser i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	39
Tabell 16:	Estimert areal av ulike arealklasser i en 10 meter bred buffersone langs vannkanten i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	39
Tabell 17:	Estimert antall og tetthet av bygninger i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark og fordeling mellom ulike arealklasser.	40
Tabell 18:	Estimert antall og tetthet av bygningsruiner i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark og fordeling mellom ulike arealklasser.	40
Tabell 19:	Estimert areal (km ²) og prosentvis fordeling av ulike typer jordbruksareal i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	41
Tabell 20:	Estimert antall sammenhengende jordbruksområder per km ² jordbruksareal i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	42
Tabell 21:	Shannons diversitetsindeks for jordbruksarealer i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	43
Tabell 22:	Arealvektet gjennomsnittlig formindeks for ulike typer jordbruksareal i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	44
Tabell 23:	Estimert lengde kanter per km ² jordbruksareal i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	45
Tabell 24:	Antall linjesegmenter av ulik type og deres total lengde (km) i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	46
Tabell 25:	Estimert antall og prosentvis fordeling av forskjellige typer åkerholmer i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	47
Tabell 26:	Estimert fordeling av forskjellige typer åkerholmer per km ² jordbruksareal i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark. Estimert er også vist for antall jordbruksfigurer, dvs. estimert gjennomsnittlig antall åkerholmer per teig i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	47
Tabell 27:	Estimert antall av ulike spesielle enkeltforekomster på jordbruksareal i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	48

Tabell 28: Estimert tetthet av ulike spesielle enkeltforekomster på jordbruksareal i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	48
Tabell 29: Påvirkningsfaktorer som er angitt som trusler mot 563 rødlistede arter i jordbrukets kulturlandskap.....	49
Tabell 30: Diversitetsindeksen for ulike arealtyper i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark, beregnet på nivå 3 i klassifikasjonssystemet. Bebygde og opparbeidete arealtyper er ikke inkludert i beregningen.	51
Tabell 31: Statusendring for tidligere registrerte bygninger på 27 kontrollflater i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	55
Tabell 32: Antall hus registrert på ulike arealtyper på 27 kontrollflater i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark. Tabellen viser alle SEFRAK-registrerte bygninger, også de fjernede.	56
Tabell 33: Tilstanden for de 51 stående SEFRAK-registrerte bygningene på kontrollflatene i år 2000 i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark, opprinnelig funksjon.....	57
Tabell 34: Funksjonsendring av de 50 eksisterende SEFRAK-registrerte bygningene som opprinnelig var tilknyttet primærnæringene på kontrollflatene i år 2000 i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.....	57
Tabell 35: Statusendring for tidligere registrerte kulturminner og nyregistrerte kulturminner på kontrollflatene i år 2000, Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	58
Tabell 36: Antall kulturminner på ulike arealtyper på 27 kontrollflater i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.....	59
Tabell 37: Tilstanden for de 66 registrerte punktrelaterte kulturminnene på kontrollflatene i år 2000 i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	59
Tabell 38: Antall segmenter og total lengde (m) gamle steingjerder på ulike arealtyper på 27 kontrollflater i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark..	60
Tabell 39: Antall segmenter og lengde (m) gamle veier og stier på ulike arealtyper på 27 kontrollflater i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	61
Tabell 40: Tilstanden for de 61 gamle veiene som ble registrert på 27 kontrollflater i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	61
Tabell 41: Lengde (km) ulike typer vei og sti i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	62
Tabell 42: Konnektivitetsindeks for jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	63
Tabell 43: Estimert andel areal (km ²) innen gitte avstander (m) fra veier og bebygd areal i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	64
Tabell 44: Estimert andel av totalarealet som er reelt tilgjengelig for ferdsel eller friluftsliv i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.	65
Tabell 45: Indikatorer som inngår i oversiktsdiagrammene for Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.....	66

Landskapsfotografier

Alle landskapsfotografier i denne rapporten er tatt av Oskar Puschmann i forbindelse med enten fotografering for 3Q-arbeid i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark sommeren 2000, for NIJOS sitt nasjonale referansesystem for landskap eller i privat regi. Alle rettigheter til fotografiene er forbeholdt Oskar Puschmann eller NIJOS.

Tillatelser

Alle flybilder i denne rapporten er publisert med tillatelse fra FotoNor A/S. Alle rettigheter er forbeholdt FotoNor A/S og NIJOS. Alle grunnkart er publisert med tillatelser fra Statens Kartverk – Tillatelsesnr. LRF 82001/235, LDU5 1003/0362, LDS7 1003/R44426

Introduksjon til 3Q

BAKGRUNN

Landbruksdepartementet og Miljøverndepartementet innledet i 1993 et forprosjekt for utvikling av metoder for tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap. Forprosjektet ble koordinert av en arbeidsgruppe med representanter fra Landbruksdepartementet, Miljøverndepartementet, Fylkesmannen i Vestfold, Riksantikvaren og Direktoratet for Naturforvaltning. Sentrale utredningsarbeider i forprosjektet ble gjennomført av Norsk institutt for naturforskning (NINA) ^[1], Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS) ^[2] og Telemarksforskning ^[3]. Arbeidsgruppas sluttrapport ble ferdig i november 1997.

Med utgangspunkt i disse utredningsarbeidene ga Landbruksdepartementet og Miljøverndepartementet i april 1998 NIJOS i oppdrag å utvikle et overordnet "System for tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap ved hjelp av utvalgskartlegging" ^[4] NIJOS har gitt programmet navnet 3Q (Tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap gir oss forkortelsen **tre ku** eller **3Q**). I avtalen lagt til grunn for oppdraget heter det at overvåkingsprogrammet skal gi en oversikt over utviklingstendenser i jordbrukets kulturlandskap og gi grunnlag for resultatrapportering til Stortinget og forvaltningen. Formålet med programmet er videre å bidra til å:

- Øke sikkerheten for at miljømål nås og dokumentere effektene av miljøinnsatsen.
- Styrke beslutningsgrunnlaget for fastsetting av nye miljømål og behovet for bruk av ulike virkemidler og vurdere gjennomføring av tiltak som har betydning for kulturlandskapet.
- Kunne sammenligne utviklingen i Norge med utviklingen i andre land.

Overvåkingsprogrammet skal dekke utviklingsarbeid og forvaltningsoppgaver av langsiktig karakter.

Systemet ble etablert i 1998, og overvåking av jordbrukets kulturlandskap satt i gang i fylkene Østfold, Akershus og Vestfold. Intensjonen er å gjennomføre tilstandsregistrering av et statistisk representativt utvalg av jordbrukslandskap fra hele landet i løpet av fem år (Kart 1). Det er lagt opp til nye registreringer i alle fylkene etter 5 år, der en registrerer endringer i jordbrukets kulturlandskap.

Utviklingstendenser i jordbrukets kulturlandskap skal måles ved fremstilling av indikatorer som beskriver tilstand og endring innenfor bestemte interesseområder over tid. Interesseområder i jordbrukets kulturlandskap er av oppdragsgiver presisert til å gjelde landskapets:

- Arealstruktur
- Biologiske mangfold
- Kulturminner og kulturmiljøer
- Tilgjengelighet

Indikatorer for hvert av interesseområdene skal fremstilles ved innsamling, bearbeiding, analyse og presentasjon av data for et landsdekkende utvalg på 1474 flater á 1 x 1 km av jordbrukets kulturlandskap.

Data samles i en serie temakart og tabeller gjennom flyfotografering med umiddelbar tolking av flybilder, kobling av data fra ulike kart og offentlige registre og feltarbeid. Dataene lagres og bearbeides til statistiske uttrykk eller indikatorer. Til slutt gjennomføres en analyse og presentasjon av datamaterialet. Etter hvert som data samles og bearbeides for flere områder og perioder vil mulighetene for å analysere og vurdere innholdet i datamaterialet øke.

NIJOS har ansvaret for gjennomføringen av 3Q-programmet. Ansvaret for tilstandsovervåking av kulturminner og kulturmiljøer er gitt som oppdrag til NIKU. NIJOS samarbeider med en rekke institusjoner om å utvikle programmet på best mulig måte gjennom en serie utviklingsprosjekter rettet mot å vurdere de valgte indikatorenes egnethet for oppdraget. NIJOS takker følgende institusjoner for deres bidrag i utviklingen av 3Q: Statistisk sentralbyrå, Telemarksforskning, Institutt for kartfag ved NLH, FotoNor, og NINA-NIKU.

3Q-programmet er fortsatt i en etableringsfase og både valg og fremstilling av indikatorer er preget av dette. NIJOS arbeider kontinuerlig med utvikling av så vel indikatorer som rapporteringsformer. NIJOS er takknemlig for alle forslag til forbedring av indikatorene og måten de blir presentert på. Vi tar også gjerne imot forslag til nye indikatorer.

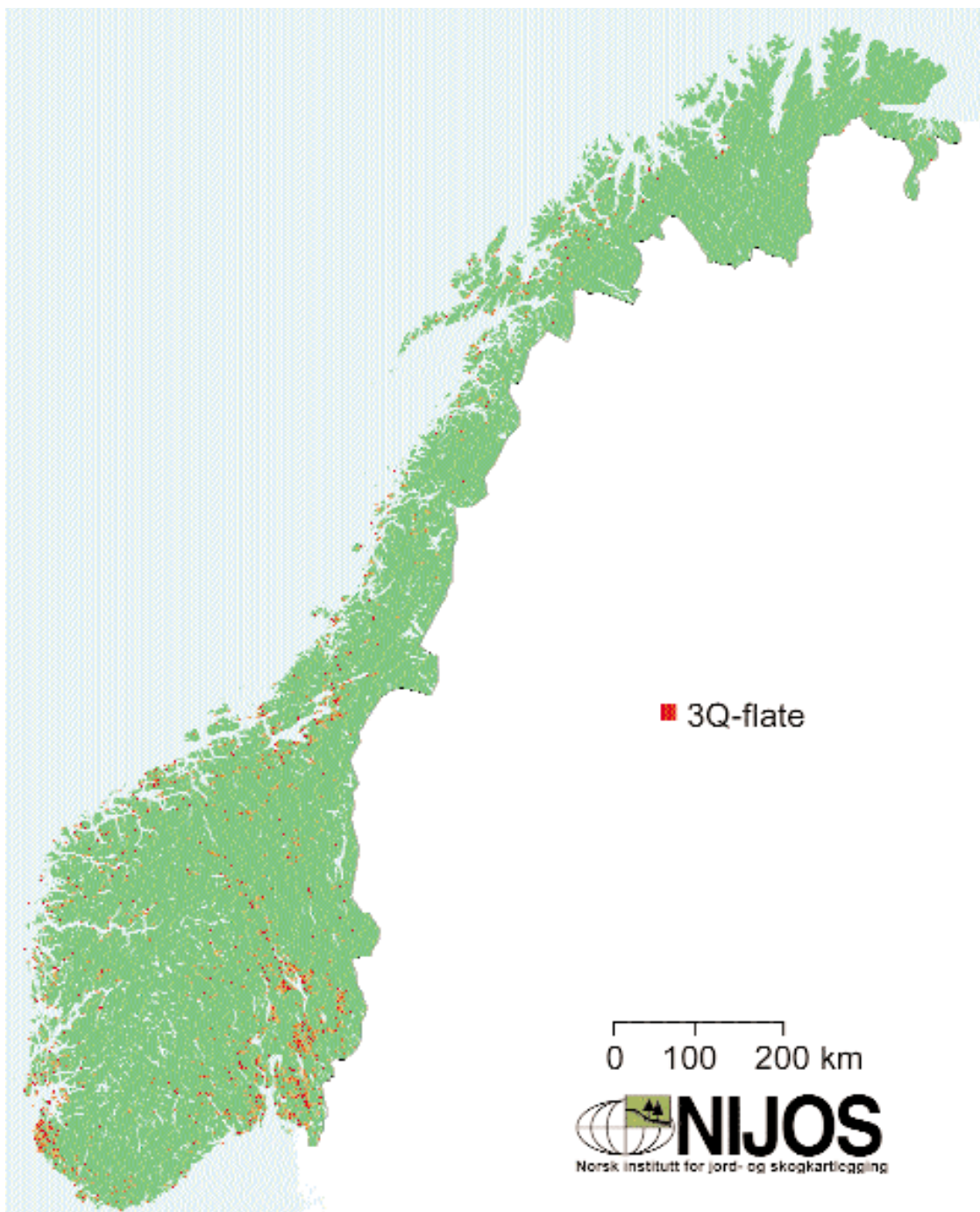
Programmet har en styringsgruppe som består av representanter fra Landbruksdepartementet, Statens landbruksforvaltning, Miljøverndepartementet, Direktoratet for Naturforvaltning, Riksantikvaren, Norges Bondelag og Norsk Bonde- og Småbrukarlag. 3Q hadde for undersøkelsene i 1998 en kostnadsramme på 6.3 millioner kroner, inkludert ekstraordinære etableringskostnader. I prosjektåret 1999-2000 hadde programmet en kostnadsramme på 5.1 millioner kroner og for 2000-2001 6.1 millioner kroner.

Omdrevsplanen for overvåkingsprogrammet er:

1998 – 1999:	Østfold, Akershus, Oslo, Vestfold
1999 – 2000:	Hedmark, Oppland
2000 – 2001:	Nord-Trøndelag, Nordland, Troms, Finnmark
2001 – 2002:	Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag
2002 – 2003:	Buskerud, Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland

Kart 1: Fordelingen av 3Q-flatene over hele landet.

(Kilde: NIJOS og Statens Kartverk, tillatelsesnr. LDU5-1003/0362).



UTVALGSMETODE

3Q-programmet utføres som en utvalgsundersøkelse hvor 1474 prøveflater á 1 x 1 kilometer utgjør basisenheterne i utvalget.

3Q benytter en form for systematisk tilfeldig utvalg. Utgangspunktet er en inndeling av Norge i åtte sektorer i henhold til NGO-sonene som benyttes av Statens Kartverk. Innenfor hver av disse sektorene er det lagt ut punkter i et systematisk forband på 3 x 3 kilometer. Markslaget i hvert av punktene er undersøkt med referanse til Økonomisk Kartverk. Punkter som faller på kategoriene fulldyrka mark, overflatedyrka mark eller gjødsla beite er tatt med i utvalget. Rundt hvert punkt i utvalget er det etablert en kvadratisk prøveflate på 1 km² sentrert på punktet.

Utvalgsmetodikken i 3Q fører til at sannsynligheten for at et område skal bli representert i utvalget er proporsjonal med jordbruksarealet i området, når jordbruksarealet defineres som summen av fulldyrka mark, overflatedyrka mark og gjødsla beite. Distrikter med mye jordbruksareal blir dermed representert i undersøkelsen (Tabell 1). Dette gjelder for eksempel områdene rundt Oslofjorden, på Jæren og i enkelte bygder i Trøndelag. Tilsvarende blir regioner med lite jordbruksareal representert med færre prøveflater. Utvalgsmetodikken gjør også at 3Q flatene inneholder et større gjennomsnittlig jordbruksareal enn et enkelt tilfeldig utvalg av 1 km² flater som inneholder jordbruksmark. Dette innebærer at utvalgsplanen gir liten dekning av fenomener som er spesielt knyttet til områder med lavt innslag av jordbruksland som er oppsplittet. Undersøkelsen gir derimot en god dekning av fenomener som forekommer der jordbruksmark er dominerende i landskapet.

Tabell 1: Prosentvis fordeling av flater i 3Q-programmet i forhold til prosentvis fordeling av landets jordbruksareal per fylke [5].

Fylke	Jordbruksareal %	Flater %
Østfold	7.7	6.8
Oslo/Akershus	8.3	7.2
Hedmark	10.7	9.6
Oppland	9.7	9.1
Buskerud	5.1	4.7
Vestfold	4.3	3.1
Telemark	2.5	2.6
Aust-Agder	1.2	0.9
Vest-Agder	1.9	2.4
Rogaland	8.9	10.0
Hordaland	4.6	5.3
Sogn og Fjordane	4.6	5.3
Møre og Romsdal	5.9	6.6
Sør-Trøndelag	7.3	6.4
Nord-Trøndelag	8.5	7.1
Nordland	5.3	7.0
Troms	2.6	4.3
Finnmark	1.0	1.5
Totalt	100	100

Det er likevel også grunn til å gi noen kritiske kommentarer om utvalgsmetoden. Dette gjelder a) definisjonen av jordbruksareal, b) manglende stratifisering av utvalgsmaterialet, c) muligheten til å produsere regional statistikk og d) viktige fenomener som i mangelfull grad fanges opp av undersøkelsen.

a) I 3Q er *jordbruksarealet* definert som de arealene som er klassifisert som fulldyrka mark, overflatedyrka mark og gjødsla beite i Økonomisk Kartverk. Undersøkelsen omfatter derfor disse områdene samt alle arealer i deres umiddelbare nærhet. Andre områder kan tilhøre jordbruksarealet i en videre forstand men faller altså utenfor den definisjonen som er brukt i 3Q. Dette gjelder for eksempel beite i utmark. Mens gårdsnære beitearealer fanges opp av 3Q fordi de forekommer i umiddelbar nærhet av innmarka, vil beite i den utmarka som ligger lengre vekk fra gårdene – og da særskilt fjellbeite – falle utenfor undersøkelsen. Videre faller i stor grad gammel (nedlagt) kulturmark utenfor undersøkelsen. Dette gjelder for eksempel husmannsplasser, skogsetre (nærsetre), og nedlagte småbruk som ofte betegnes “annen jorddekt fastmark” i Økonomisk Kartverk. Denne avgrensningen er først og fremst et resultat av en vurdering av hvilke arealer det er økonomisk og operativt mulig å inkludere i programmet. Det ligger således implisitt i utvalget at det fokuseres på jordbruksarealer som har vært i drift de siste 30-40 år.

b) Det er en god regel i utvalgsundersøkelser å fortette utvalget (dvs. øke antall undersøkte flater) i områder hvor det en måler varierer mye og heller klare seg med færre prøveflater i områder med lite variasjon. Videre er det aktuelt med fortetting i områder som i utgangspunktet har få flater (pga. lite totalt jordbruksareal), slik at man kommer over et visst minimum som muliggjør statistiske sammenligninger av gjennomsnitt og variasjonsmål mellom områder. Dette prinsippet om å *stratifisere* utvalget er ikke benyttet i 3Q. Bakgrunnen for dette er at 3Q har hele fire interesseområder: Arealstruktur, biologisk mangfold, kulturminner/-miljøer og tilgjengelighet. Innen hvert interesseområde blir det utviklet flere forskjellige indikatorer. Variasjonsmønsteret til disse indikatorene kjenner en ikke før undersøkelsen er gjennomført, men antagelig har indikatorene ulike geografiske variasjonsmønstre. Utvalgsmetoden i 3Q vil være best egnet for de fenomenene som samvarierer med jordbruksarealet, slik det er definert i undersøkelsen. Særlig er metoden godt egnet for fenomener hvor variasjonen er størst i de jordbruksrike områdene. Dette kan gjelde for mange fenomener innen interesseområdene arealstruktur, kulturminner og tilgjengelighet. For interesseområdet biologisk mangfold vil noen indikatorer antagelig også følge dette variasjonsmønsteret. For andre indikatorer vil imidlertid variasjonen først og fremst være å finne i områder der en har få og oppstykkede jordbruksarealer. Disse fenomenene representeres dårlig med den utvalgsmetoden som er benyttet i 3Q. For en så omfattende undersøkelse som 3Q er det neppe mulig å finne en enkelt utvalgsmetode som er perfekt for alle forhold en ønsker å undersøke.

Antagelig er 3Q svært bra for noen fenomener, akseptabel for andre fenomener og dårlig for enkelte fenomener. Hvilke fenomener som faller i hvilken kategori vet man først når første omdrev er gjennomført og en kjenner variasjonsmønsteret til de ulike målingene.

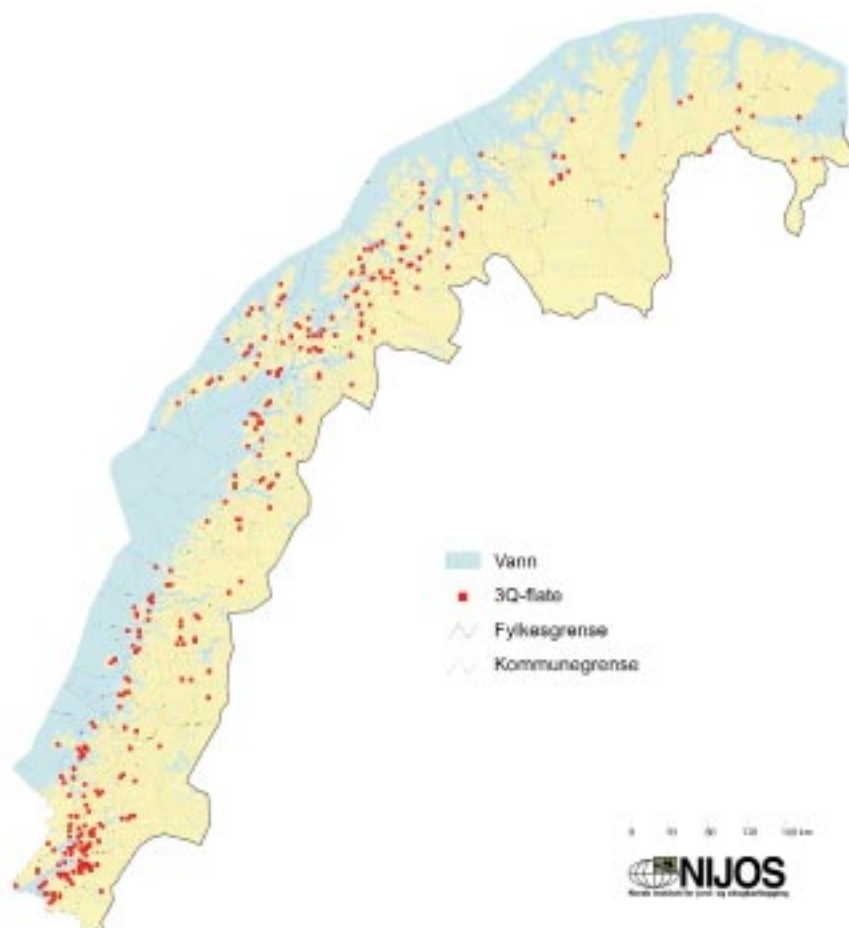
c) 3Q er designet for å gi god statistikk på nasjonalt nivå samtidig som programmet også skal kunne rapportere på regionalt nivå – for eksempel for fylker eller jordbruksregioner. Når en deler opp et materiale på denne måten kan enkelte regioner få svak statistisk støtte. Videre vil viktige fenomener som særskilt forekommer i slike regioner bli mangelfullt dokumentert. Med den utvalgsmetodikken som er valgt i 3Q vil dette gjelde fylker og jordbruksregioner som har lite jordbruksareal. Dette er ikke et problem hvis variasjonen i det en måler er liten innenfor disse regionene. Men hvis en har dårlig dekning i regioner hvor det en måler samtidig varierer mye, må undersøkelsen fortettes i disse områdene. En slik fortetting vil også kunne dekke opp for den typen skjevheter som er påpekt i avsnittet om stratifisering ovenfor. Fortetting av prøveflater i 3Q er teknisk sett uproblematisk, men krever

en del praktisk arbeid for å være operativt. Det er derfor viktig å avgjøre om en region skal fortettes i god tid før undersøkelsen starter i denne regionen.

d) Til sist kan det være interesse for å undersøke andre fenomener med tematisk eller metodisk tilknytning til 3Q. Dette gjelder deler av jordbrukets kulturlandskap som anses som spesielt betydningsfulle eller funksjonelle landskap som ikke får tilfredsstillende dekning gjennom 3Q. Slike undersøkelser kan benytte samme metodikk for datafangst som 3Q, men må utformes spesielt med tanke på det å fange opp arealer med disse fenomenene. Et eksempel er de stedene som er oppført på DN's liste over nasjonalt verdifulle kulturlandskap. Der må en gjennomføre en undersøkelse hvor alle de 104 stedene fotograferes og kartlegges. Et annet eksempel kan være et ønske om å undersøke seterlandskapet. For å gjøre dette må en etablere et statistisk utvalg av steder med seterdrift, og så gjennomføre en egen undersøkelse av dette utvalget. Slike fenomener må altså gjøres til gjenstand for egne, tilrettelagte undersøkelser. Disse kan bygge på metoder som ellers benyttes i 3Q, men må gjennomføres som selvstendige, separate undersøkelser.

Kart 2: Fordelingen av 3Q-flatene i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

(Kilde: NIJOS og Statens Kartverk, tillatelsensnr. LDS7 10003/P44426).



FLYFOTOGRAFERING

Flybilder er den viktigste informasjonskilden i prosjektet. Flyfotografering er en svært effektiv datafangstmetode både med tanke på kostnader og fleksibel utnyttelse. Bilder for alle flater kan tas på ønsket tidspunkt, kan lagres for all tid og tas frem for tolking og datafangst når det måtte være aktuelt. Tolkningen av bildene kan i tillegg legges til den tid av året det passer best, noe som forsterker bildets bruksegenskaper. I 2000 ble det produsert gode bilder for 90 % av de 292 flatene i denne etappen. På grunn av ugunstige værforhold var det 28 flater som ikke ble fotografert. Disse flatene ble fotografert sommeren 2001 og rapporteringen fra prosjektåret 2000-2001 ble derfor utsatt fra våren til høsten for at også disse flatene skulle komme med i de statistiske analysene.

I 1998 ble bildemålestokk 1:17000 valgt. Denne bildemålestokken er vanlig i mange andre typer kartlegging og var derfor bl.a. tilpasset andre kartleggingsbehov. I 3Q har vi likevel måttet erkjenne at samordning er vanskelig, mest på grunn av fotograferingstidspunktet. Bilder til 3Q må fotografers når vegetasjonen dekker det meste av terrengoverflaten, mens de fleste andre kartinteresserte ønsker innsyn til bakken og derfor fotografering før løvsprett. I 1999 ble bildemålestokken endret til 1:12500. Dette er optimal målestokk for å fange en rute på 1 km² i en stereomodell. Denne økningen av bildemålestokken ga positiv effekt, og feltarbeidene som er basert på bildebruk har blitt enklere og sikrere. Prøveflatens utstrekning i flybildet er doblet ved endring av målestokken og dette gir mer informasjon til både tolkere og andre brukere.

Det benyttes vanlig fargefilm til fotograferingen. Gjengivelse i naturlige farger gjør tolkningen enklere og mer enhetlig. Et alternativ til vanlig fargefilm er infrarød film. Denne filmtypen skiller godt mellom ulike vegetasjonstyper, men gir unaturlige farger og blir mindre enhetlig. Nye digitale flyfotoapparater som kan fange data i flere fargebånd samtidig, er nå i bruk i Europa. Når slike bilder analyseres i digitale arbeidsstasjoner kan man variere mellom ulike visninger for å benytte all tilgjengelig informasjon i tolkingen. Dette er en meget interessant mulighet for 3Q i framtiden.

Erfaringene fra de tre første årene i prosjektet med å registrere innpassingsdata samtidig med fotograferingen, er stort sett positive. 3Q-prosjektet er banebryter i Norge på dette området, og erfaringene kommer både forskning og den øvrige kartbransjen til gode.

Bruken av Inertial Navigation System (INS) i oppstartsåret 1998 ga en stor rasjonaliseringsgevinst med et vellykket resultat til prosjektet. Man forventet en tilsvarende gevinst i 1999, men suksessen ble noe dempet dette året. Forklaringen fremkom etter grundig kontrollarbeid og aktiv

oppfølging med god bistand fra Institutt for kartfag ved NLH. INS-utstyret som ble benyttet i 1999 var en eldre prototype som hadde mindre gode gyro-instrumenter enn det som ble benyttet i 1998-sesongen. Forklaringen fra produsenten og utleieren i Canada var at krigen i Kosovo medførte ekstra strenge restriksjoner på utførsel av denne type utstyr. I 2000 så det bra ut lenge, men heller ikke denne fotosesongen gikk uten problemer, og det ble dårlig kvalitet på GPS/IMS-dataene for to fotodager. Innhentning av alternativ innpassingsdata krevde mye merarbeid, noe som for så vidt understreker den gevinsten vi ellers får ved å bruke INS.

3Q-programmet har en omdrevstid på fem år for å dekke alle overvåkingsflatene i landet. I gjennomsnitt skal det fotografers nesten 300 flater pr. år. Vi har altså tre år bak oss hvor utfordringene har vært store og erfaringene mange og nyttige. En utfordring har vært å bruke digitale bilder i produksjonslinjen. I 1999 og 2000 ble ca. 20 % av prøveflatene konstruert fra digitale bilder på en digital fotogrammetrisk arbeidsstasjon (DFA). I desember 2000 kjøpte NIJOS enda en DFA-maskin. Brukerfordelene ved digitale bilder er flere, bl.a. fremstilling av digitale ortofoto for visualisering og enklere sammenstilling av bildet med andre data. Bruken av digitale bilder vil øke i takt med at denne teknologien blir billigere og enklere i bruk. Ved neste landsdekkende omdrev er det forventet at all datafangst gjøres fra digitale bilder.

Sommeren 2001 skal til sammen 348 flater fotografers i Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, og Sør-Trøndelag. Et spennende element i denne fotograferings-etappen er de dype dalene hvor fjellskygge kan skape nye utfordringer for tolkerne.

FLYBILDETOLKING

Flybildene blir fotogrammetrisk konstruert og tolket ved hjelp av fotogrammetriske arbeidsstasjoner.

Det er utarbeidet en detaljert tolkingsinstruks for tolking av flybilder i sanne farger. Arealklassifikasjonen er bygd opp hierarkisk, med tre nivå. Første nivå inneholder 8 arealklasser: Jordbruksareal; Naturlig vegetasjonsfritt areal; Kulturpreget engvegetasjon; Naturlig fastmarksvegetasjon uten skog; Våtmarksvegetasjon; Skog; Bebygd og opparbeidet areal; og Vann.

Disse arealklassene er delt inn i 23 arealtyper på nivå 2, som igjen inneholder 103 arealtyper på nivå 3 (Tabell 2). I tillegg til arealklassifikasjonen skal det også registreres ulike typer av linjeelement, punktobjekt og ferdselslinjer (Tabell 3).

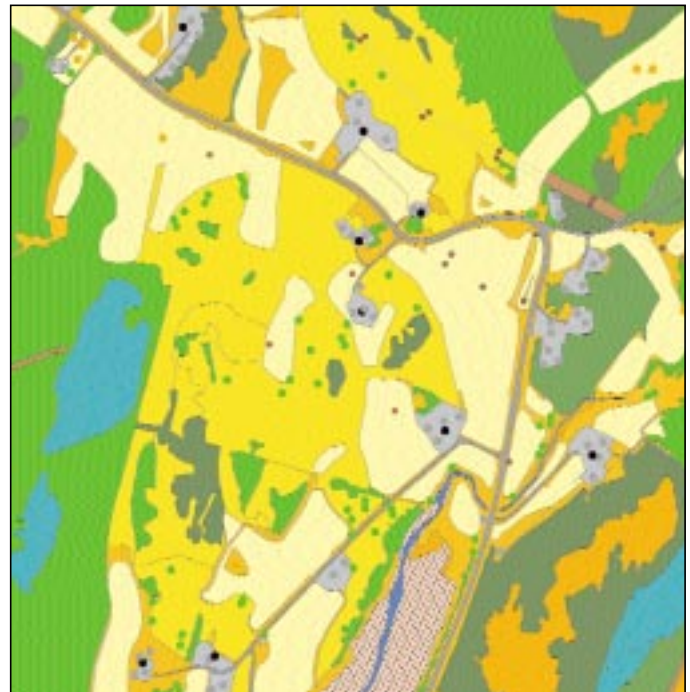
Tabell 2: Klassifikasjonssystem for arealfigurer, med antall underliggende arealtyper for hver hovedklasse arealer.

Type	Antall
Totalt antall arealtyper	103
<i>A Jordbruksareal</i>	20
A1 Åker med ettårige jordbruksvekster og kulturesseng	9
A2 Hagebruksareal	6
A3 Beitemark	5
<i>B Naturlig vegetasjonsfrie areal</i>	8
B1 Bart fjell, blokk- og steinmark	3
B2 Grus, sand, jord og torv	5
<i>C Kulturpreget engvegetasjon</i>	9
C1 Beite- og slåttemark med usikker bruksstatus	5
C2 Kanter og restarealer	4
<i>F Naturlig fastmarksvegetasjon uten skog</i>	14
F2 Hei- og rabbevegetasjon	8
F3 Saltvannspåvirket fastmarksvegetasjon	2
F4 Rydda skogareal	4
<i>M Naturlig våtmarksvegetasjon uten skog</i>	6
M1 Myr og annen ferskvannsvåtmark	4
M2 Salt- og brakkvannsvåtmark	2
<i>S Skog og tredekte areal</i>	3
S1 Lauvskog	1
S2 Blandingsskog	1
S3 Barskog	1
<i>U Bebygd og opparbeidet areal</i>	37
U1 Samferdsel	8
U2 Bebyggelse	8
U3 Lagrings-, tipp- og avfallsplasser	5
U4 Grøntanlegg, idretts- og rekreasjonsområde	5
U5 Andre opparbeidet areal	11
<i>V Vann, snø og is</i>	6
V1 Ferskvann	3
V2 Snø og is	2
V3 Saltvann og brakkvann	1

Tabell 3: Klassifikasjonssystem for linjeelement og punktobjekt.

Linjeelementer	
LST	Sti
LSG	Steingjerde
LGJ	Annet gjerde
LTR	Trerekke
LBU	Busklinje
LVE	Vegetasjonslinje
LGR	Grøft/kanal
LBE	Bekk
LLE	Høyspentledning
Punktobjekter	
BHO	Vegetasjonsfri åkerholme
FHO	Fastmarksholme
MHO	Våtmarksholme
VHO	Vannholme
UHO	Utbygd åkerholme
SHO	Skogkledd åkerholme
URO	Steinrøysåkerholme
VDA	Gårdsdam
PRO	Steinrøys
PTR	Tredekket punkt
PRU	Ruvende tre
PST	Stolpe i åker
PMA	Mast
PBY	Bygning
PBR	Bygningsruin
Ferdelslinjer	
TGA	Gangvei
TST	Sti
TBI	Bilvei

Kartet er et resultat av flyfotografering, fotogrammetrisk konstruksjon og tolking av flybildet.



Ny geografisk informasjonsteknologi gir nye muligheter for innsamling, lagring, analyse og presentasjon av landskapinformasjon i 3Q. Illustrasjonen over er et ortofoto av en 3Q flate drapert over en digital terrengmodell. Den viser også alle grenselinjer for arealtypene som er figurert på flaten. Flybildet er gjengitt med tillatelse fra FotoNor AS.

(Kilde: NIJOS)

Figurering av areal

Generelt skal alle arealenheter som grenser mot jordbruksareal være minimum 100 m² for å figureres. Arealenheter som ikke grenser mot jordbruksareal må være minimum 1000 m². Minstebredde for figurering er for alle arealenheter 2 meter. Retningsgivende minsteareal for figurering innenfor større skog- og utmarksareal er imidlertid 10 000 m². Nærmere beskrivelser for konstruksjonen av areal foreligger i tolkingsinstruksen [6].

Konstruksjon av linjer

Linjeelement er linjeformede enheter med gjennomsnittlig bredde mindre enn 2 meter og en lengde på minst 20 meter. Nærmere beskrivelser foreligger i tolkingsinstruksen.

Konstruksjon av punkter

Punktobjekter er som regel arealdekkende element som er minst 4 m² og som er mindre enn 100 m². Åkerholmer og gårdsdammer skal registreres både som arealfigurer og punktobjekter.

Konstruksjon av ferdselslinjer

Ferdselslinjer er veier og turstier der det er mulig å ferdes til fots uten å støte på hindringer underveis. Nærmere beskrivelser av konstruksjonen foreligger i tolkingsinstruksen.

	Aker med ettårige jordbruksvekster og kulturreng
	Beitemark
	Bart fjell, blokk- og steinmark
	Kulturpreget engvegetasjon
	Hei- og rabbevegetasjon
	Ryddeskogareal
	Myr og annen ferskvannsvåtmark
	Lauvskog
	Blandingsskog
	Barskog
	Samferdsel
	Bebyggelse
	Lagings-, tipp- og avfalls plass
	Ferskvann
	Bekk
	Gjerde
	Høyspentledning
	Vegetasjonslinje
	Sti
	Åkerholme
	Bygning
	Mast/stolpe
	Tredekt punkt
	Tun

Feltkontroll

Feltkontrollen i 2000 var en forenklet arealkartlegging på 27 tilfeldig utvalgte flater. Kontrollen gjennomføres ved at 100 jevnt fordelte punkter på hver flate oppsøkes i felt. Dette gjøres kort tid etter at flaten er flyfotografert. Etter at flyfotografiet er tolket, registreres også tolkingsresultatet fra feltarbeidet for de samme punktene. Dette gir grunnlag for å beregne statistiske uttrykk for kvaliteten i tolkingsarbeidet på 2700 punkter i jordbrukets kulturlandskap.

Feil i tolkingsresultatene kan grupperes etter ulike typer:

- *Grensefeil* - skyldes tilfeldigheter eller ulik oppfatning av grensetrekkingen mellom to arealfigurer. Dersom avstanden fra kontrollpunktet til en figur med samme arealsignatur som fasiten er under 10 meter, er feilen klassifisert som grensefeil. Som regel er denne avstanden mye mindre (0 – 2 m), men grenser mellom f.eks. utbygde areal og skog, og mellom hogstflater og skog, kan være diffuse og vanskelig å trekke.
- *Skogfeil* - feil klassifisering av skog, som f.eks. blandingskog tolket som barskog.
- *A3/C1-feil* - tolking av beitemark (A3) som usikker beitemark (C1).
- *Endring over tid* - det er skjedd en endring i arealtilstand i tiden mellom flybildefotografering og feltkontroll.
- *Kontrollpunkt utenfor flaten* - problemer med nøyaktig lokalisering av kontrollflaten har ført til at kontrollpunktet har falt utenfor arealet som er tolka.
- *Tolkingsfeil* - feil klassifisering av type areal, som f.eks. kulturpreget fastmark i stedet for beitemark.

Feltkontrollen avslører at samsvaret mellom arealklassifisering av kontrollpunkt og arealfigurer på flyfoto i 2000 er på 74.8 %, mot 80.9 % i 1999 (Tabell 4). Grensefeil forekommer på 2.0 % av punktene. Det er samme resultat som året før. Klassifisering av skog utgjorde den største feilkilden i tolkingsarbeidet også i 2000, og den prosentvise andelen av skogfeil har økt noe i forhold til året før. Rene tolkingsfeil

forekommer på 8.5 % av de kontrollerte punktene, når man tar utgangspunkt i de 23 arealtypene på nivå 2 i tolkingsinstruksjonen. Dette er en liten økning i forhold til året før.

Engareal er tolket riktig i 91.8 % av tilfellene, en forbedring på 0.6 % i forhold til i 1999. Engareal tolket som korn skyldes grønnfôrårer som ifølge tolkingsinstruksjonen skal tolkes som eng, selv om de er dominert av kornvekster. *Kornareal* er tolket 74.1 % riktig, mot 93.7 % i 1999. Nesten alle feiltolkningene skyldes tolking som eng. En forklaring til det noe dårlige tolkingsresultatet i år er at flere flater i Nord-Trøndelag ble fotografert i første halvdel av juli. Ved fotografering midt på sommeren kan flybildene skille dårlig mellom eng- og kornareal. En annen mulig forklaring kan være at fargegjengivelsen ved skjermdigitalisering i DFA (digital fotogrammetrisk arbeidsstasjon) ikke har vært optimal. *Beitemark* er tolket riktig i 64.6 % av tilfellene, mot 61.4 % året før. Beitemark feiltolkes oftest som kultureng eller villeng. På mange av flatene i Nord-Norge er det lite markerte skiller mellom eng-, beite- og villengareal.

Kulturpreget fastmark er tolket 59.9 % riktig, mot 54.5 % i 1999. Kulturpreget fastmark er feiltolket til 14 forskjellige arealtyper, men med en klar overvekt av arealtypene beitemark/usikker beitemark og kultureng/usikker eng. Fordi gjengroing av tidligere jordbruksareal skjer mye langsommere i Nord-Norge enn lenger sør i landet, er det ofte vanskelig å avgjøre om arealene er i hevd eller ikke. Og selv om arealene er ute av hevd kan de ha så sterkt preg av eng eller beite at de fortsatt bør tolkes som det.

Skogareal er tolket 94.3 % riktig, mot 95.6 % i 1999. Feiltolking av skog skyldes at tolkerne har vurdert arealet til ikke å holde kravene til skog; en gjennomsnittlig trehøyde på minst 3 meter og en gjennomsnittlig kronedekning på minst 25 %. De vanligste feiltolkningene er hogstflate og kulturpreget fastmark. Det er særlig lauvskogene som feiltolkes til andre arealtyper enn skog.

Tabell 4: Fordeling av ulike typer feil på nivå 2 i Hedmark og Oppland i 1999 og Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark i 2000.

Type feil	1999		2000	
	Antall kontrollpunkter	%	Antall kontrollpunkter	%
Uten feil	2103	80.9	2019	74.8
Grensefeil	53	2.0	55	2.0
Skogfeil	254	9.8	342	12.7
A3/C1-feil	9	0.3	18	0.7
Endring over tid	-	-	28	1.0
Kontrollpunkt utenfor flaten	-	-	7	0.3
Rene tolkingsfeil	181	7.0	230	8.5
SUM	2600	100	2700	100

Myrareal er tolket 71.8 % riktig, mot 36.8 % i 1999. Myrareal er oftest feiltolket som rishei. I kystområder med mye nedbør vil hellende terreng ofte inneholde en mosaikk av fuktige myrpartier og tørrere heipartier. Fordi denne mosaikken ikke alltid kommer like tydelig fram i flybildene, er det ofte vanskelig å avgjøre hvem av dem som dominerer.

Bebyggelse er tolket 95.0 % riktig, mot 86.5 % i 1999. Det største problemet med tolking av bebyggelse har vært å skille mellom bebyggelse med grøntareal (> 50 % grøntareal) og bebyggelse uten grøntareal (< 50 % grøntareal). Tolkingsinstruksjonen er noe uklar på dette punktet, noe som har ført til at nesten all bebyggelse er tolket som bebyggelse uten grøntareal. Definisjonen av grøntareal vil bli revidert i neste versjon av tolkingsinstruksjonen.



Det kan være problematisk å sette grenser mellom ulike arealtyper når de mer gradvise overgangene mellom ulike suksesjonsstadier er det typiske. (Dyroy kommune, Troms.)

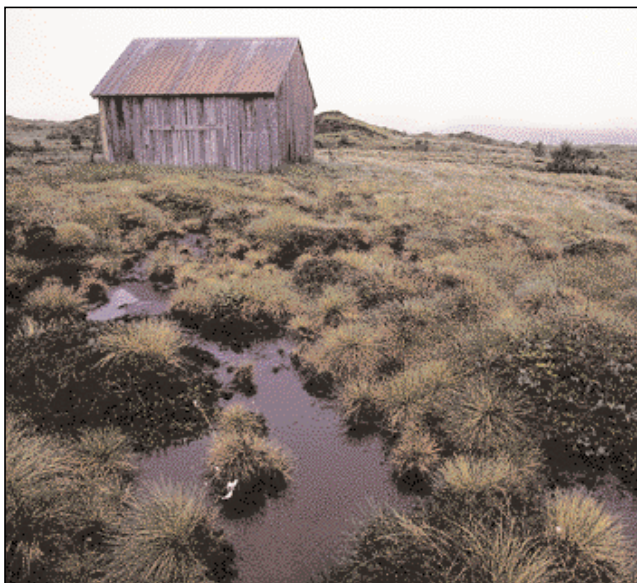
REGISTRERING AV KULTURMINNER

I prosjektåret 2000/2001 gjennomførte NIKU datafangst ved uttak av data fra de nasjonale kulturminneregistrene og kontroll på 10 % av årets 3Q-flater. Totalt ble 27 flater oppsøkt denne sesongen og dette utgjorde alle flater som var definert som kontrollflater. Arbeidet ble utført i september og oktober 2000.

Tabell 5 gir en oversikt over de typene kulturminner som inngår i prosjektet. Alle objektene som er registrert skal ifølge instruksjonen, kartavmerkes som representasjonspunkt eller linje. Det må bemerkes at prosjektet i tillegg samler inn informasjon om egenskaper ved kulturminnene slik som tilstand og datering. Kontrollregistreringer av denne art, er også viktige for å kunne vurdere graden av ajourhold i de nasjonale kulturminneregistrene.

Datauttrekkene ble hentet fra SEFRAK-registeret og Fornminneregisteret. SEFRAK-registeret som er en del av Grunneiendoms-, Adresse og Bygningsregisteret (GAB), inneholder informasjon om bygninger hovedsakelig bygd før 1900. I Finnmark og nordlige del av Troms er imidlertid øvre grense satt til 1945 på grunn av systematisk nedbrenning av bygninger under 2. verdenskrig. I 3Q overvåkes alle bygninger som er registrert i dette registeret.

Fornminneregisteret er en landsomfattende database som inneholder opplysninger om andre fysiske kulturminner enn bygninger. I første rekke dreier dette seg om automatisk freddede kulturminner fra tiden før reformasjonen, 1537. Registeret inneholder få opplysninger om kulturminner fra tiden etter reformasjonen. Slike kulturminner kan kun registreres og overvåkes ved feltarbeid. Det ligger således store økonomiske og vitenskapelige utfordringer i å utvikle et tilfredsstillende datagrunnlag og metoder for landsdekkende representativ overvåking av andre kulturminner enn hus i jordbrukets kulturlandskap.



Tabell 5: Klassifikasjonssystem for kulturminner som linjer og punkter.

Kulturminner	Type kartobjekt
100 Bygning	
110 Hus hovedsakelig for boligformål	Punkt
120 Hus for sekundære boligformål	Punkt
130 Forrådshus for boliger	Punkt
140 Hus hovedsakelig for lagring av kjøretøyer, maskiner, båter, utstyr, brensel	Punkt
150 Hus for husdyr innen landbruk, fiske og fangst	Punkt
160 Hus hovedsakelig for lagring av husdyrfor, stø, gjødsel	Punkt
170 Hus for hagebruk og gartneri	Punkt
180 Hus for håndverk og småindustri	Punkt
190 Hus eller anlegg for andre formål	Punkt
199 Hus eller anlegg for ukjent formål	Punkt
410 Gravminne eller minnesmerke	
411 Gravhaug	Punkt
412 Gravrøys	Punkt
413 Steinlegning	Punkt
414 Steinsetning	Punkt
415 Annet gravminne	Punkt
420 Bosetningsspor	
421 Fegate	Linje
422 Gårdshaug	Punkt
423 Ruin	Punkt
424 Tuft	Punkt
425 Annet bosetningsspor	Punkt
430 Dyrkningsspor	
431 Steingjerde	Linje
432 Tregjerde	Linje
433 Rydningsrøys	Punkt
434 Annet dyrkningsspor	Punkt
440 Ferdselsspor	
441 Båtopptrekk	Linje
442 Hulvei	Linje
443 Vadested	Linje
444 Varp	Punkt
445 Vei	Linje
446 Annet ferdselsspor	Linje
600 Annet kulturminne	

Torvtekt var en gang vanlig i mange deler av landet og spor etter denne aktiviteten er fremdeles synlig noen steder. (Vestvågøy kommune, Nordland.)

KART OG REGISTRE

I løpet av prosjektåret 1998-1999 utarbeidet NIJOS et sett av rutiner og edb-systemer for dataforvaltningen i overvåkingsprogrammet. I løpet av prosjektåret 1999-2000 var dette systemet gjenstand for mindre forandringer. I prosjektperioden 2000-2001 ble det nødvendig å skrive om rutiner som opererte på en UNIX-plattform til Windows NT. Det vil også finne sted endringer i de neste prosjektårene i tråd med forbedringer av edb-systemer og rutiner for dataforvaltning ved NIJOS som helhet. En sentral oppgave vil være overgangen til Spatial Database Engine (SDE), et system som forenkler lagring og forvaltning av store datamengder og som er særlig nyttig for å gjøre data tilgjengelig for flere brukere. SDE vil gjøre det lettere å analysere 3Q-dataene opp mot andre digitale kart og registre.

Det er et mål for 3Q å benytte data fra ulike kartverk og offentlige registre, både for å finne fram til andre relevante indikatorer på utvikling i jordbrukets kulturlandskap og for å analysere drivkreftene bak denne utviklingen. Sentralt i arbeidet har vært å vurdere eksisterende kart og registers egnethet for å overvåke utviklingstendenser i jordbrukets kulturlandskap. Viktige kriterier for slik egnethet har vært deres geografiske dekning og datakvalitet.

Digitalt markslagskart

Digitale markslagskart (DMK) er registreringene av arealbruk og arealdekke på det økonomiske kartverket for Norge. Disse kartene kan brukes til å sette 3Q-flatene i en større sammenheng. Selv om DMK-kartleggingen kan være nokså utdatert og ikke fanger de samme detaljene som i 3Q, gir de likevel oversiktsinformasjon om landskapet rundt flatene, for eksempel om det er mye jordbruk, skog, myr, vann, eller bebygde arealer i nærområdet. NIJOS ser et stort potensiale for bruk av dette kartmaterialet i 3Q.

Digitale veikart

Veidatabasen for Norge er også en datakilde som kan være nyttig i 3Q sammenheng. Dataene er av god kvalitet og Veidatabasen gir nasjonal dekning. Dataene kan brukes bl.a. til å lage tilgjengelighetsmål for et større areal rundt 3Q-flatene.

Digitale bygningskart

Bygningsdelen i Grunneiendoms-, Adresse og Bygningsregisteret (GAB) har vært vurdert som støtte til eller erstatning for flybildetolkning av bygninger i jordbrukets kulturlandskap. Tids- og kvalitetsstudier av kartkonstruksjonen viser at vi med dagens utstyr og metoder ikke er avhengig av dette registeret som en støtte for tolkingsarbeidet i 3Q. Det kan imidlertid på et senere tidspunkt være aktuelt å koble registreringer av bygningstype fra GAB til registreringene av bygninger i 3Q.

Kulturminnekart

SEFRAK-registeret, nå den delen i GAB som inneholder informasjon om bygninger hovedsakelig fra tiden mellom 1900 og reformasjonen, har siden prosjektåret 1998-1999 vært i bruk for å registrere antall og typer av eldre bygninger i jordbrukets kulturlandskap. Resultater fra arbeidet viser at registeret er godt egnet til formålet. Gjennom feltkontroll på et mindre antall flater kan det i fremtiden være mulig å estimere endringer i bygningsmassen over tid for jordbrukslandskapet som helhet.

Fornminneregisteret, dvs. registeret for andre kulturminner enn bygninger fra tiden før reformasjonen, brukes til å beskrive antall og typer av slike kulturminner i jordbrukets kulturlandskap. Digitaliseringsgraden til registeret gjør det mindre egnet til bruk i 3Q foreløpig. Det kan bli nødvendig med et utvidet feltarbeid for å sikre et statistisk grunnlag for å måle endringer i denne gruppen kulturminner over tid. Programmet har imidlertid i dag ikke økonomiske ressurser til å gjennomføre feltarbeid på flere flater enn de 10 prosentene som vi årlig oppsøker for feltkontroll.

Registerinformasjon om landbruk

NIJOS har vurdert egnetheten til registre for å beskrive jordbruksdriften på hver enkelt flate i utvalget. Fordi landbruksforvaltningen og Statistisk sentralbyrå (SSB) har definert en rekke planer for nye data og registre for forskning og forvaltning i landbruket, har vi valgt å vente med deler av dette arbeidet. NIJOS skal i tiden fremover delta aktivt i dette utviklingsarbeidet sammen med andre forsknings- og forvaltningsorganisasjoner.

NIJOS har prøvd ut to alternative produksjonsløyper for å beskrive jordbruksdriften på hver enkelt flate i utvalgsundersøkelsen. Produksjonsløypene har til felles at de stedfester aktive driftsenheter på, eller i nærheten av 3Q-flatene for deretter å trekke ut bestemte nøkkeltall om jordbruksdriften og eiendomsforholdene på flatene. Dataene blir hentet ut fra Landbruksregisteret og Registeret for søknader om produksjonstilskudd i jordbruket.

Den ene produksjonsløypen innebærer stedfesting av aktive gårdsbruk på 3Q-flatene ved hjelp av Digitale eiendomskart (DEK). Den andre produksjonsløypen innebærer stedfesting av slike gårdsbruk ved hjelp av kartkoordinatene for driftssentrene til landbrukseiendommer og driftsenheter som består av flere landbrukseiendommer.

Digitale eiendomskart er til nå bare etablert for om lag halvparten av eiendomsteigene i hvert fylke. Det er derfor for tidlig å bruke denne metoden i full skala i 3Q. Inntil videre bør det trekkes ut informasjon om driftsenheter på 3Q-flatene ved

hjelp av representasjonspunktene i Landbruksregisteret. Med bruk av disse punktene fanger vi imidlertid opp færre Landbrukseiendommer enn om vi bruker digitale eiendomskart. Dette skyldes at driftssentera med jord på 3Q-flater ofte ligger mer enn en kilometer fra 3Q-flatenes senterpunkt og at en landbrukseiendom består av flere mindre grunneiendommer som ikke grenser til hverandre. I slike tilfeller vil DEK være vesentlig bedre til å fange opp de riktige driftsenhetene i landbruket som eier eller leier jordbruksareal på flatene.

Gjennom stedfestingen av driftsenheter er det mulig å etablere oversikter over landbrukseiendommer i drift og ute av drift på

3Q-flatene. Det er også mulig å klassifisere driftsformer, aldersgrupper av gårdbrukere og forholdet mellom eiet og leid areal på landbrukseiendommer som ligger innenfor eller berører 3Q-flater. For å klassifisere jordbruksproduksjon på 3Q-flatene mener NIJOS det er viktig å bruke et utprøvd og utbredt system. Vi mener at klassifikasjonssystemet som er lagt til grunn for driftsgranskningene i jordbruket er et slikt system. NIJOS understreker imidlertid at vi ønsker å tilpasse dette systemet for 3Q i tråd med nye behov som kan oppstå i forbindelse med landbruksforhandlingene, politikkkutforming, internasjonal rapportering og forskning.

OVERSIKT OVER INDIKATORER

For hver prøveflate konstrueres en serie temakart basert på tolking av flybildene. På disse temakartene måles arealer, lengde på linjeelementer og antall av ulike punktelementer. På bakgrunn av disse dataene beregnes fylkesvise tall ved hjelp av en skaleringsfaktor som bygger på Statistisk sentralbyrås jordbruksstatistikk.

Indikatorerne som legges til grunn for 3Q er basert på resultater av pågående arbeid med å definere, teste, evaluere og redefinere indikatorer for utviklingstendenser i jordbrukets kulturlandskap nasjonalt og internasjonalt [7-11]. Dette preger status for valg av indikatorer i denne årsrapporten og vil med stor sannsynlighet også gjøre det i tiden fremover.

Arealstruktur

Arealstruktur beskriver landskapets *innhold* i form av arealtyper, linjeelementer og punktobjekter, og den *romlige fordelingen* av disse landskapselementene. De alle fleste 3Q-indikatorer er basert på ett eller flere aspekter ved arealstruktur. I denne rapporten har vi valgt å skille mellom arealstruktur som omfatter helheten ved jordbrukets kulturlandskap, og de aspektene ved arealstruktur som utelukkende omfatter jordbruksarealene. Under interesseområdene biologisk mangfold, kulturminner og tilgjengelighet påpeker vi spesielle sider ved arealstrukturen som er særlig relevant.

Relevans og indikatorverdi

Når det gjelder *arealstruktur på landskapsnivå* rapporteres det for en referanseindikator og 6 egentlige indikatorer for arealstruktur: 1) fragmenteringsgrad av ulike arealtyper, 2) diversitet av arealtyper, 3) heterogenitet i landskapet, 4) lengde og fordeling av ulike kanttyper mellom jordbruksareal og det øvrige landskapet, 5) areal av ulike arealklasser ved vannkanter, og 6) antall bygninger.

Indikatoren 'arealtyper' fungerer som en referansebakgrunn som angir samlet areal for de ulike arealkategoriene. Denne oppsummeringen av ulike arealtyper gir i seg selv grunnlag for å vurdere utvikling over tid, og den gir en oversikt som kan gjøre det lettere å sette de egentlige indikatorerne for arealstruktur i perspektiv.

1) Fragmentering er en prosess som påvirker både arealenheterens størrelser og grad av isolasjon. Indikatoren på fragmentering består således av to del-tabeller. Den ene angir den gjennomsnittlige størrelsen på sammenhengende arealenheter for ulike arealtyper, mens den andre angir estimert antall forekomster per kvadratkilometer jordbruksareal. Bakgrunnen for at arealtyper er fragmentert er delvis at de fra naturens side forekommer som en mosaikk, og delvis fordi denne arealmosaikken er blitt videre oppstykket ved menneskelig påvirkning. Veibyggning er et eksempel på en vanlig årsak til at arealer fragmenteres.

2) Diversitet er et generelt uttrykk for innhold av ulike elementer og deres mengdevise fordeling [12]. Indekser for di-

versitet ble først utviklet for å lette sammenligningen av ulike områder, med fokus på antall arter og antall individer av hver art. I dag brukes diversitetsmål også som et mål på innhold av ulike arealtyper innenfor en gitt arealenhet [12]. På landskapsnivået inkluderer denne indikatoren alle arealtypene som finnes på 3Q-flatene (på nivå 2 i klassifikasjonssystemet). I 1998 rapporterte vi både Simpsons og Shannons diversitetsindekser for Østfold, Oslo/Akershus og Vestfold. Mens Simpsons diversitetsindeks fokuserer på de dominerende arealtyper, fokuserer Shannons diversitetsindeks mer på mangfold av arealtyper. Det er imidlertid slik at indeksene er sterkt korrelerte; hvis Shannons diversitetsindeks er høy så er Simpsons diversitetsindeks lav. Vi har derfor valgt å rapportere bare Shannons diversitetsindeks i og med at det er denne indeksen som er den mest brukte indeks på diversitet i dag.

3) Indikatoren for heterogenitet gjenspeiler ikke bare den kvantitative fordeling av areal mellom ulike arealtyper, men også hvordan disse arealene er lokalisert i landskapet i forhold til hverandre. Dette er vesentlig informasjon for å beskrive en landskapsmosaikk. Indikatoren skiller mellom storskala (homogene) landskap - med få elementer per arealenhet, og småskala (heterogene) landskap - med mange elementer per arealenhet [13].

4) Med kanter menes en overgang fra en arealtype til en annen. Lengde og fordeling av ulike kanttyper er således et uttrykk for hvor mye jordbrukslandskapet inneholder av overganger mellom for eksempel jordbruksarealer og andre arealtyper, og hva slags arealtyper jordbruksarealet grenser mot.

5) Overgangssonene mellom land og vann representerer et helt spesielt areal. Funksjonene i denne sonen er påvirket av hvilke arealtyper som grenser til vannet og det er derfor interessant å måle hvordan lengden vannkant er fordelt blant de ulike arealtypene. En endring i lengde vannkant mot jordbruksareal, for eksempel, er relevant i resultatkontroll av tiltak for å redusere erosjonsrisiko og avrenningsproblematikk. I tillegg til å måle arealtypene akkurat i vannkanten er det også interessant å følge med utviklingen i en litt bredere sone langs vann. Denne sonen kan være viktig habitat og kan påvirke tilgang til vann for ulike arter. Vann er også vist å være av spesiell betydning for landskapsbildet og i rekreasjonssammenheng, slik at arealbruk langs vann er også av interesse for tilgjengelighet i sammenheng med rekreasjon og friluftsliv i jordbrukslandskapet.

6) I prosjektåret 1998-1999 ble overvåkingen av bebyggelse i jordbrukets kulturlandskap avgrenset til registrering av bebygd areal og telling av eldre bygninger fra SEFRAK-registret. I 1999 ble overvåkingen supplert med tellinger av bygninger (dvs. hus og tekniske installasjoner med tak). Målsetningen var å gi bedre informasjon om graden av utbygging i jordbrukets kulturlandskap. Indikatoren skal måle

endringer i bygningsantall på ulike arealklasser. Indikatoren er relevant for å overvåke tap av dyrkbare arealer til bebyggelse, endring i bebyggelsesstruktur på tunarealer og endringer i omfanget av boligbebyggelse som har jordbrukslandskapet som sitt nærmiljø.

Når det gjelder *arealstruktur for jordbruksarealene* er dette nært beslektet med det som i jordbruksfaglige kretser omtales som arrondering. I 3Q rapporteres det 8 indikatorer: 1) areal av ulike areal typer, 2) fragmentering av jordbruksareal, 3) diversitet, 4) jordbruksarealers form, 5) lengde og fordeling av ulike kanttyper, 6) forekomst av lineære elementer, 7) antall og fordeling av åkerholmer og 8) antall og fordeling av spesielle enkeltforekomster.

Indikatorerne for areal typer, fragmentering og diversitet er beskrevet tidligere. Her avgrenses indikatorverdiene til jordbruksarealene alene og ikke jordbrukets kulturlandskap som helhet.

4) I tillegg til teigstørrelse er jordbruksarealenes form spesielt relevant av driftstekniske hensyn. Undersøkelser har vist at en rektangulær form generelt er optimal med tanke på kjøremønster og kjørekostnader^[14]. Jordbruksarealenes form har i tillegg stor betydning for andel kant i forhold til det totale arealet.

5) Indikatoren på kanttyper er som beskrevet tidligere, men lengde kant er beregnet for hver av de tre hoved jordbruksklassene: Åker/kultureng, hagebruk og beitemark.

6) Lineære landskapselementer er definert som smale linjdrag gjennom jordbruksarealer. Linjeelementene kan for eksempel være bekker og grøfter, gjerder eller stier. Vegetasjonslinjene som markerte teig- eller eiendomsgrense er en type linjeelement som i sterk grad har forsvunnet fra mange jordbruksarealer. Forekomst av lineære elementer, uansett type, har stor betydning for landskapsbildet. Mange typer slike elementer har også betydning både for det biologiske mangfoldet og rent driftsteknisk.

7) Åkerholmer er restarealer med opprinnelig vegetasjon som opptrer som "øyer" i jordbruksarealet. Disse åkerholmene kan være vegetasjonsmessig ganske forskjellige (fra bergknauser til sumparealer, og med ulik grad av trebevoksning). De bidrar således med strukturell variasjon i landskapet samtidig som slike naturlige restarealer er viktige levesteder for mange plante- og dyrearter. Indikatoren oppsummerer antall og prosent av ulike typer åkerholmer, samt deres hyppighet per km² og per jordbruksteig.

8) Spesielle enkeltforekomster er en samlebetegnelse for forekomster som steinrøyser, dammer, ruvende trær og tredekte punkter, samt stolper og master i åker. Man kan antagelig se på informasjon om antall og fordeling av spesielle enkeltfore-

komster som informasjon om såkalte driftshindre, i hvert fall når de forekommer på selve jordbruksarealene. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at disse landskapselementene har betydning utover det rent driftstekniske. Det er i dag for eksempel allment kjent at dammer er viktige for det biologiske mangfoldet. Det samme gjelder store frittstående trær, som i tillegg ofte er meget gamle. Det er kanskje mindre åpenbart hvilken betydning master og stolper i åkrene har, men det er et faktum at festepunktet for slike konstruksjoner ofte danner en liten åkerholme. I tillegg har naturligvis slike forekomster generell innflytelse på landskapsbildet.

Indikatorerne for arealstruktur er under utvikling, og de vil bli justert i takt med at ny kunnskap blir tilgjengelig.

Utviklingsarbeid

Det ligger fortsatt et utviklingsarbeid i å utnytte informasjonen som ligger i flyfotoene med hensyn til langstrakte/linjeformede arealer med bredde over 2 m. Funksjonelt fungerer disse som kantsoner og har verdi med hensyn til biologisk mangfold og tilgjengelighet. Det er noen av de samme teoretiske og karttekniske hensyn som må avklares for å kunne måle størrelse på åkerholmer, nemlig spørsmål om relevant skala for definisjoner og tekniske vanskeligheter ved å avgrense strukturelle enheter som kan bestå av mange små komponenter. I framtiden vil det være aktuelt å oppsummere gjennomsnittlig størrelse samt variasjon i størrelse for ulike kategorier av åkerholmer.

For flere indikatorer er det et behov for å studere hvordan indikatorverdiene endrer seg under ulike forhold, dvs. å kvantifisere følsomhet overfor landskapsendringer. Dette er nødvendig for å kunne forstå hva som kan betraktes som en betydelig endring over tid.

Biologisk mangfold

Biologisk mangfold er et begrep som omfatter variasjon på tre nivåer: økosystemnivå, artsnivå og genetisk nivå. På økosystemnivå omfatter variasjonen i jordbrukets kulturlandskap de ulike areal typer som forekommer i jordbrukslandskapet og den romlige fordelingen av disse areal typene. Disse areal typene er hovedsakelig betinget av produksjonsformål og driftsformer, men noen er sterkt betinget av naturgitte forhold som topografi, jordsmonn, og opprinnelig vegetasjon.

Naturbetingede areal typer forekommer ofte som restbiotoper, for eksempel skogholt, åkerholmer, bekker og enkeltstående trær. På artsnivå omfatter variasjonen alle arter av planter, dyr og sopp som utnytter jordbrukslandskapet i hele eller deler av sin livssyklus. Dette artsmangfoldet kan prinsipielt deles i to: a) kulturbetingede arter som er avhengige eller sterkt favorisert av det menneskeskapt kulturlandskapet, og b) øvrige arter som forekommer i kulturlandskapet, men som også er vanlige i en eller flere andre naturtyper som for eksempel skog, havstrand, eller fjell. På *genetisk nivå* omfatter variasjonen hele den genetiske sammensetningen på tvers av alle in-



Med økte krav blant annet til infrastruktur kan beliggenhet og tilgjengelighet være utslagsgivende faktorer i spørsmålet om fortsatt drift. (Namsos kommune, Nord-Trøndelag.)

divider innen hver enkelt art. Den genetiske variasjonen er betinget av lokale tilpasninger (økotyper), antall individer i lokale populasjoner og av spredningsmuligheter mellom lokale populasjoner.

Indikatorerne i 3Q er basert på datafangst fra flyfoto og fokuserer derfor først og fremst på økosystemvariasjon. Et stykke på vei er det mulig å avlede indikatorer for arts mangfold fra flyfoto, og det er en viktig utviklingsoppgave videre fremover. Men disse indikatorerne bør suppleres med indikatorer som er basert direkte på taksering av arter i felt. Det er neppe mulig å utvikle indikatorer for genetisk variasjon fra flyfoto, og arbeid i en slik retning er heller ikke forsøkt i 3Q.

Relevans og indikatorverdi

I seksjonen om indikatorer for biologisk mangfold peker vi på de aspektene ved arealstruktur som er spesielt viktige for det biologiske mangfoldet. I de fleste tilfeller er indikatorverdiene allerede presentert i seksjonen om arealstruktur. Indikatorerne inkluderer 1) arealfordeling av areal typer som antas å være spesielt biologisk relevante (areal mulig habitat), 2) fragmentering av habitattyper, 3) heterogenitet, 4) diversitet av habitattyper, 5) lengde av linjestrukturer, og 6) antall punkt-forekomster.

Diversitetsindeksen som er rapportert for det biologiske mangfoldet er beregnet på en mer detaljert inndeling av are-

al typer enn indeksen for den generelle landskapsdiversiteten. Den utelater imidlertid de ulike bebygde og opparbeidede areal typer.

Enkelte av indikatorerne for biologisk mangfold er vurdert med tanke på å indikere arts mangfold for utvalgte arts grupper; karplanter, fugler, og pollinerende insekter (humler, bier, sommerfugler). Disse artsgruppene ble taksert ved tilpasset metodikk på 3Q-kontrollflatene i Østfold, Akershus og Vestfold i 1999 og Hedmark og Oppland i 2000. Feltarbeidet foregikk året etter flyfotograferingen av flatene slik at 3Q-kartene kunne brukes i arbeidet. Videre utviklingsarbeid i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark ble gjennomført sommeren 2001. Det ble påvist mange statistiske sammenhenger mellom de registrerte indikatorerne og takserte enkeltarter/artsgrupper. Dette gjaldt arealandel åker/eng som naturlig nok virket positivt på kulturbetingede arter (for eksempel sanglerke), men også indikatorer på heterogenitet og diversitet som viste økende arts mangfold med stigende indeksverdi ^[13]. Materialet for å evaluere indikatorerne for biologisk mangfold er imidlertid fremdeles lite og dekker et begrenset geografisk område. Det forventes at sammenhenger mellom det biologiske mangfoldet og de kartbaserte indikatorerne vil komme klarere fram når et større utvalg av flatene er blitt undersøkt. I takt med økt innsikt om sammenhenger mellom forskjellige arealtilstander og biologisk mangfold, vil indikatorerne bli videreutviklet. Like fullt ser en

allerede nå at indikatorer som areal av ulike habitatklasser, teigstørrelse, heterogenitet og diversitetsindeks har relevans for det biologiske mangfoldet.

Som en samlet vurdering, må indikatorene for biologisk mangfold sies å være i en utviklingsfase, og de vil bli justert i takt med ny kunnskap fra utviklingsarbeidet.

Utviklingsarbeid

Det er mange viktige spørsmål som forblir mangelfullt belyst i utviklingsarbeidet knyttet til indikatorer for biologisk mangfold. Følgende temaer vil ha høy prioritet de nærmeste årene:

- Å kvantifisere potensialet for artsmangfold knyttet til individuelle arealklasser og den innbyrdes forskjell/likhet i artssammensetning mellom arealklasser. Formål: 1) å få en kvalifisert vurdering av hvilke arealklasser som har høy og lav relevans for biomangfold; 2) å få bedre grunnlag for å kvantifisere direkte sammenhenger mellom nåværende indikatorer og artsmangfold, 3) å videreutvikle indikatorer basert på eksisterende og ny informasjon som kan tolkes ut av flyfotografiene.
- Å undersøke i hvilken grad det forekommer biologisk relevante arealklasser som ikke er fanget opp, og som eventuelt ikke er mulig å fange opp, ved tolking av flyfoto (for eksempel ugjødset beite, urterike slåtte-enger). Dersom viktige arealklasser og arealtilstander ikke fanges opp, vil det være behov for å utvikle metodikk for feltbasert overvåking på et utvalg av 3Q-flatene.
- Å undersøke effekter av den romlige fordelingen av habitater i kulturlandskapet. Dette er påbegynt for kant- og linje-elementer. Det er videre en utfordring å kvantifisere betydningen av ulike typer åkerholmer og punktforekomster (ruvende trær, tredekte punkter, gårdsdammer). Videre er det behov for å undersøke effekter av arealstruktur basert på et større areal enn 3Q- flater (datakilder: DMK og satellittbilder).
- Å følge opp med evaluering av indikatorene for biologisk mangfold i alle regioner som undersøkes. Det vil med sikkerhet forekomme regionale forskjeller selv om vi ikke kjenner disse på forhånd.
- Å evaluere behov for justering av utvalget, f.eks. ved et suppleringsutvalg i seterregionen og nasjonalt verdifulle kulturlandskaper.

Innsamling av feltdata er åpenbart en helt nødvendig del av utviklingsarbeidet for å kvantifisere sammenhenger mellom indikatorverdier og virkeligheten. Siden feltarbeid er ressurskrevende, og ressursene er begrenset, blir indikatorutvikling utført i nært samarbeid med andre, eksternt finansiert prosjekter, blant annet Norges forskningsråd prosjektene: “Biodiversity indicators” og “Landskapsstrukturens betyd-

ning for biologisk mangfold, kulturminner og landskapsopplevelser (NFR-3Q)”. Videre er det inngått samarbeid med Planteforsk under et Strategisk Institutt Program: “Driftsformer og skjøtsel i utvikling av landbrukets kulturlandskap”, og noe indikatorutvikling foregår knyttet til NI-JOS’ engasjement i indikatorarbeidet innen OECD (Organisasjonen for Økonomisk Samarbeid og Utvikling). Erfaringer viser at synergien ved å samle forskningsaktiviteter på et utvalg av flater hvor landskapet blir kartlagt er til fordel for alle prosjekter.

Kulturminner og kulturmiljøer

Kulturminner er definert som fysiske spor etter menneskelig aktivitet, herunder områder det knytter seg tro eller tradisjon til. I denne undersøkelsen brukes synlige kulturminner av de jordbruksrelaterte typene som finnes i hele landet. Det er vanlig å skille mellom kulturminner fra tiden før reformasjonen i 1537 som er automatisk fredet (fornminner) og kulturminner fra tiden etter. Hvor, når og i hvilket omfang kulturminner endres eller blir borte er et sentralt interesseområde i denne undersøkelsen.

I Fornminne- og SEFRAK-registeret finnes i hovedsak bare data om automatisk fredete kulturminner og bygninger fra tiden før 1900. Kulturminner fra etterreformatorisk tid, som ikke er hus, er i liten grad fanget opp i disse nasjonale kulturminneregistrene.

Relevans og indikatorverdi

På årets kontrollflater har de valgte indikatorene også slik som tidligere år, vist seg å være godt egnet til å fange opp eksisterende kulturminner. Overvåkingen har foregått i områder der driftsformen på gårdene har vært husdyrhold, men enkelte gårder har også hatt og har tilknytning til fiske eller reindrift og fangst. Dette har ført til at det finnes mange gamle ferdselslinjer mellom bosetningsområder, utmark og havner. Spesielt for årets områder er de mange spor etter eldre bosetning som finnes i den gårdsnære utmarka.

Arbeidet basere seg på fem hovedtyper av indikatorer: Bygninger som er SEFRAK-registrerte, gravminner, bosetningsspor, dyrkningsspor og ferdselsspor. Innenfor disse hovedtypene finnes flere undergrupperinger for å fange opp variasjonen av kulturminnetyper i de forskjellige regionene. De valgte indikatorer avspeiler tidsdybden i alle typer jordbrukslandskap og er målbare i endringssammenheng.

Tilstanden til de SEFRAK-registrerte bygningene er en god indikator på i hvilken grad den eldre bygningssmassen blir tatt vare på og integrert i de nye driftsformene. Disse har endret seg sterkt de siste tiårene, spesielt etter innføring av det maskinelle jordbruket. Flertallet av de eldre bygningstypene med unntak av våningshus, har begrenset funksjon i det moderne jordbruket. Det er derfor viktig å fange opp de bygningstypene som er utsatt for forfall og dermed risikere å bli fjernet i løpet av de nærmeste årene.

Gravminner er valgt fordi de indikerer lokaliseringen av det eldste jordbruket, spesielt det fra jernalderen, og de finnes i alle geografiske regioner. I mindre grad fanger denne indikatoren opp boplasser fra de andre deler av forhistorien og middelalder.

Gravhaugene ligger ofte i nærheten av gårdstun eller i den gårdsnære utmarka. Tidligere undersøkelser viser at denne kulturminnetypen er sterkt truet av dyrking, men også av boligbygging [15].

Steingjerder, veier og rydningsrøyser kan være av høy alder. De kan derfor representere eldre driftsformer fra jernalder, middelalder og opp til i dag. Det kan ikke utelukkes at de er enda eldre. De er derfor gode indikatorer for å måle effektene av tiltak som iverksettes innen jordbruket. For eksempel fører omlegging av driftsformer til at de gamle veiene som bandt gårdene sammen eller førte til utmarka, går ut av bruk eller blir fjernet.

Utviklingstendensene i jordbrukets kulturlandskap skal i dette prosjektet måles ved hjelp av indikatorer som beskriver tilstand og endring innenfor de bestemte interesseområdene kulturminner og kulturmiljø.

Sammenhengen mellom arealbruk og kulturminner kan ha utsagnsverdi for å vise kulturminnets tilstand og vice versa. Eksempelvis blir kulturminnene sterkt forringet og trolig skadet dersom beite erstattes med planteskog. Fordi visse typer arealbruk i stor grad skader kulturminnene, er det interessant å registrere arealendring i områder der det er registrert kulturminner.

Et gjennomgående trekk for alle typer kulturminner er at relativt mange er lokalisert på beitemark, slåttemark eller kulturpreget mark (tabell 6). Når det gjelder vei og kulturminner andre enn hus ligger også mange i skog. Flertallet av husene ligger ikke overraskende på tun eller bebygde områder. Verdt å merke seg er også at relativt få kulturminner ligger på kategorien åker og kultureng. Det skyldes i hovedsak at kul-

turminnene som lå i disse områdene er fjerne i forbindelse med jordbruksaktiviteter.

Utviklingsbehov

Registrering av kulturminner på kontrollflatene skulle i dette prosjektet danne utgangspunkt for å estimere antall kulturminner på alle flatene. På bakgrunn av data som ble hentet inn fra kontrollflatene kunne man da lage prognoser og estimeringer av endringer som skjedde både på prøveflatene og på landsbasis. Da de foreslåtte metodene, flybildetolkning og datauttrekk, viste seg lite egnet til dette formål er det behov for å finne alternative metoder for å beregne antall kulturminner på prøveflatene. I år er det derfor benyttet informasjon om areal for å undersøke om det er en sammenheng mellom kulturminneforekomster og areal typer på kontrollflatene. Hensikten med denne analysen er å finne ut om vi ved bruk av denne metoden kan estimere kulturminnebestanden på de flatene som ikke er kontrollflater. Men denne metode har vist seg lite egnet til å estimere mengden kulturminner på flatene som ikke er registrert. Arealtypene kan imidlertid indikere hvor det er mest sannsynlig at det finnes kulturminner i dag og videre hvilke arealbruksendringer som får konsekvenser for eksisterende kulturminner og kulturmiljø.

For å få et bedre grunnlag for å estimere mengden kulturminner kan det være nødvendig å se på regionale forhold og vurderer sammenhenger mellom kulturminner og jordsmonn, høyde over havet og andre relevante parametre for kulturmiljø. I denne sammenheng kan det være ønskelig å vurdere om fokus skal ligge på kulturmiljøet i stedet for de enkelte kulturminnene slik det gjøres i dag. På denne måten vil sammenhengen mellom kulturminnene komme frem og man kan definere og verdisette helheten av kulturmiljøene i et overordnet arealperspektiv. Årsaks- og virkningsforholdet for de endringer som skjer vil da bli enklere å kartlegge.

Tilgjengelighet

Jordbrukets kulturlandskap er en kilde til friluftsliv og rekreasjon. Det er også en kilde til beundring eller irritasjon over landskapets komposisjon. En stor andel av Norges befolkning

Tabell 6: Kulturminnenes beliggenhet i forhold til areal typer på kontrollflatene i år 2000 i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

Arealtype	Steingjerde	Vei	Andre Kulturminner	Hus
	%	%	%	%
Åker og kultureng	4	7	13	2
Beite-, slåttemark, kulturpreget fastmark	60	24	47	27
Skog	11	40	36	3
Bebyggelse	0	3	2	63
Hei- og rabbevegetasjon	12	12	2	0
Annen arealtype	13	14	0	5

har jordbrukslandskapet som sitt nærmiljø, og er derfor berørt av hvilke endringer som skjer der. Denne interessen er særlig rettet mot tilgjengelighet og landskapsbilde. Samtidig er jordbrukslandskapet rammen rundt mange enkeltstående attraksjoner og har derfor betydning også utover det rent lokale.

Med tilgjengelighet menes tilgang til områder egnet for rekreasjon og frihet til å bevege seg rundt i landskapet. Dette er viktig for mange typer friluftaktiviteter, fra turgåing, jogging og sykling som ofte foregår langs ferdselslinjer, til mer utvidet bruk av arealer som ved plukking av blomster, sanking av sopp og bær, orientering og barnelek.

Tilgjengelighet i jordbrukslandskapet gjelder ikke bare rekreasjonsmuligheter for den lokale befolkningen, men kan også ha et betydelig økonomisk aspekt gjennom reiselivsnæringen. Interessen for 'flerbruk' av jordbrukets kulturlandskap er noe som opptar mange. I mange land i Europa rapporteres det at etterspørselen etter denne typen jordbruksprodukter øker, så dette er et tema det rettes stadig sterkere oppmerksomhet mot både nasjonalt og internasjonalt [16, 17]. Samtidig er økt ferdsel i jordbrukslandskapet i enkelte sammenhenger også et tema som kan skape konflikter.

Bevegelse til og i jordbrukets kulturlandskap fordrer veier, stier, kantsoner og arealer med udyrket vegetasjon for å hindre ødeleggelse av dyrka mark og en krenking av den private eiendomsretten. I Norge har vi en sterk friluftsløvslov som sikrer anledning til ferdsel i alle typer landskap. Ett viktig unntak er imidlertid fulldyrka mark i vekstsesongen. Fordeling av udyrkede arealer i forhold til utmark og fulldyrka mark er derfor

helt sentralt for tilgjengeligheten i jordbrukets kulturlandskap.

Relevans og Indikatorverdi

Indikatorerne i denne rapporten er basert på den beste tilgjengelige kunnskap i dag. Det er lagt vekt på bruk av objektive, kvantitative mål som, over tid, vil gjenspeile reelle endringer i landskapet og ikke variere utfra verdsettingen til enkeltindivider. Derfor er det målt lengden på ferdselslinjer, arealet av landskapet som er tilgjengelig for ferdsel og arealet av ulike arealstyper i ulike avstander fra veier og bebygd areal. Det er viktig å være oppmerksom på at denne type indikatorarbeid er et tema som også internasjonalt bare er i sin aller tidligste utviklingsfase [18]. Det er derfor klare begrensninger mht. hva vi i dag vet om nytten av disse indikatorerne. Det er således et potensiale for å gjøre forbedringer.

Utviklingsbehov

I en videreutvikling av indikatorerne er det et behov for å kvantifisere indikatorernes følsomhet overfor landskapsendringer. Følsomhetsanalyser vil bygge på modellering av landskapsendringer, der man manipulerer kartene for å simulere ulike typer endringer som veiutbygging eller gjengroing av stier. Slik kan man for eksempel kvantifisere hvor stor andel av ferdselslinjene som må fjernes før en forandring blir tydelig i statistikken.

Det arbeides også med å etablere en kobling mot registre og databaser som bidrar med informasjon om tilgjengelighet og som kan brukes i en forbedring av disse indikatorerne. Dette gjelder særlig kobling mot veidatabaser for å få med skogsveier som ikke sees på flybilder.



Muligheter for tilgang innebærer muligheter for opplevelser som slett ikke alltid må være knyttet til de sjeldneste artene eller de mest storslåtte landskapene. (Lavangen kommune, Troms.)

RAPPORTERING

I oppstartsfasen av 3Q-programmet var det logisk å bruke fylker som enheter i planleggingen av flyfotografering og tolkingsarbeidet. De 19 fylkene, med ulike størrelse og ulike antall 3Q-flater, ga gode muligheter for å fordele arbeid gjennom årene på en systematisk måte. En fylkesvis rapportering er også en ryddig form for å rapportere resultater. Videre er en årlig rapportering viktig gjennom første omdrev for å få innhentet synspunkter fra oppdragsgiver og brukere av 3Q-materialet for å sikre en kontinuerlig utvikling og forbedring av overvåkingsprogrammet.

Fordi beliggenheten til de 1474 3Q-flatene reflekterer den faktiske fordeling av landets jordbruksareal, har 3Q flest flater der det er mest dyrka mark. Dette innebærer at enkelte fylker har langt flere av overvåkingsflater enn andre. For fylker med mye jordbruksareal, som de som ble fotografert i 1998, kan det være mange nok flater til at 3Q kan rapportere direkte om tilstanden til disse fylkenes jordbrukslandskap. For fylker med få 3Q-flater er imidlertid fylkesvis rapportering utilfredsstillende. Innenfor dagens budsjettammer er det ikke aktuelt å utvide antall prøveflater for å kunne gi tilfredsstillende statistikk på fylkesnivå.

Fordi 3Q er et overvåkingsprogram for jordbrukslandskap, kan det være hensiktsmessig å gi rapporteringen en landskapsfaglig vinkling. Dette innebærer en sammenstilling av overvåkingsflater som ligger innenfor like hovedtyper av jordbrukslandskap. Man rapporterer da inn mot landskapsavgrensinger i form av jordbruksregioner som inneholder områder med store fellestrekk og ikke mot administrative grenser som kan inneholde områder med stor grad av variasjon. Ved å redusere både antall enheter og variasjonen innenfor hver region, kan de statistiske kravene til antall 3Q-flater per rapporteringsenhet oppfylles.

Ved NIJOS er det gjennomført en inndeling av landet i 10 jordbruksregioner. Utgangspunktet for en inndelingen er NIJOS sitt Nasjonale referansesystem for landskap, et hierarkisk system som har vært under utvikling siden 1989. Her er landet delt i 45 landskapsregioner og 444 underregioner. De 10 jordbruksregionene er dannet ved en sammenslåing av landskapsregionene. Hensikten med dette er at LD ønsket et slikt geografisk nivå til bruk for internasjonal rapportering om jordbrukets kulturlandskap. Tilknytningen jordbruksregionene har til det nasjonale referansesystemet for landskap er også vesentlig fordi man lettere kan sette resultatene fra overvåkingsprogrammet inn i en regional og nasjonal kontekst.

Forskjellen på de to rapporteringsformene kan vises med Aust-Agder fylke som har 1.2 % av det totale jordbruksarealet i Norge. I dag har Aust-Agder 13 overvåkningsflater. Statistisk sett er dette et for lavt antall flater til å gi en til-

strekkelig rapportering om jordbrukslandskapet status i fylket. Når man også vet at jordbrukslandskapet i Aust-Agder spenner seg fra fiskebondebruk i skjærgården til einbølte heigårder langt inne på fjellet, vil en fylkesvis rapportering uten en landskapsfaglig forankring skape et bilde av et "gjennomsnittslandskap" som ikke finnes.

Ser man på Aust-Agder i et landskapsperspektiv, finner man at fire av landets 10 ulike jordbruksregioner finnes innenfor fylkets grenser. Disse er:

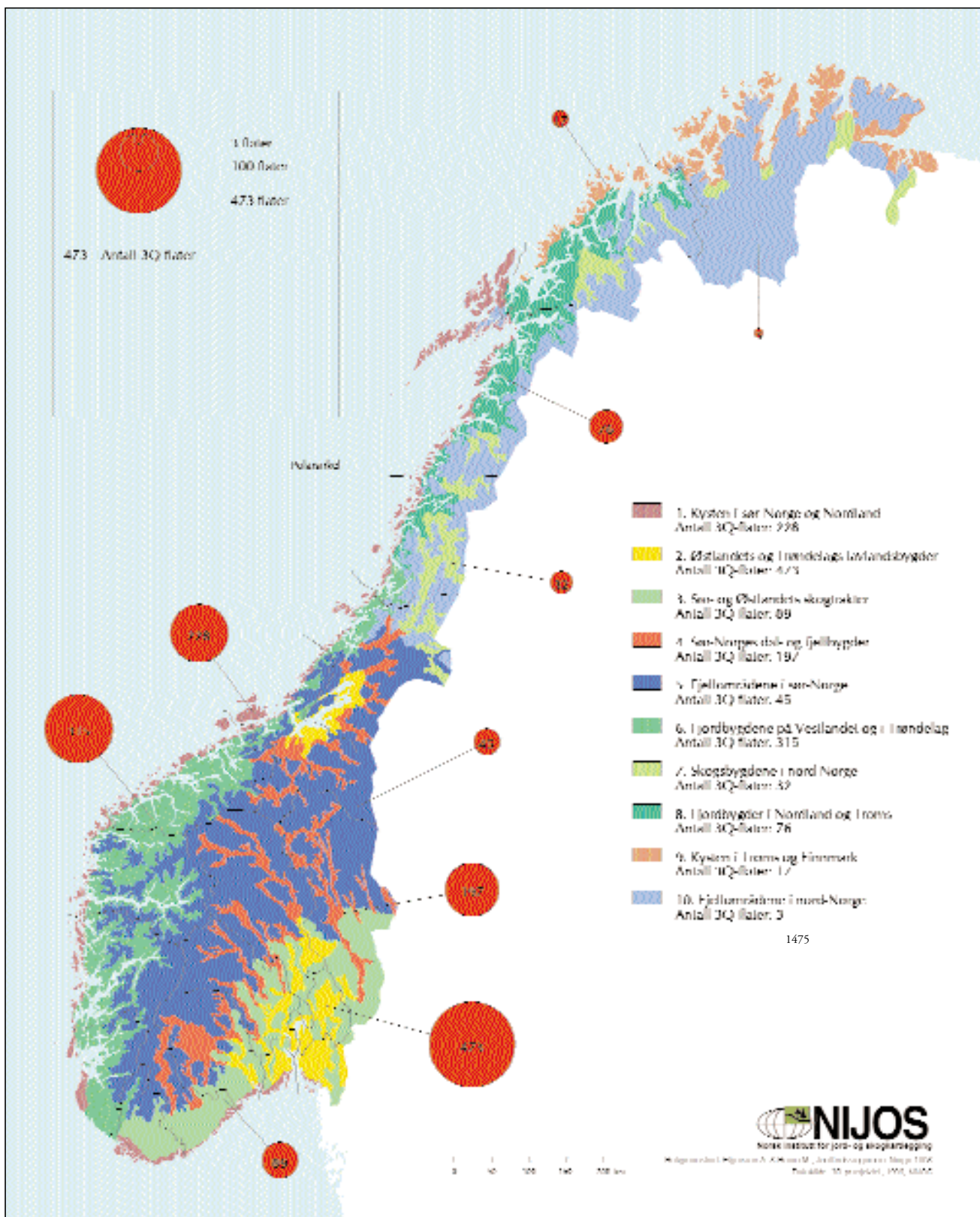
1. *Kysten i Sør-Norge og Nordland*
3. *Sør- og Østlandets skogtrakter*
4. *Sør-Norges dal- og fjellbygder*
5. *Fjellområdene i Sør-Norge*

Målet med en landskapsfaglig rapportering er å analysere sammenlignbare flater innenfor en enkelt jordbruksregion. Dette åpner for å gjøre hver enkelt jordbruksregion til en selvstendig analyseenhet, der ulike problemstillinger vektlegges i henhold til regionens spesifikke jordbrukskarakter. Eksempler på slike problemstillinger kan være fritidsbebyggelse og atlantisk kystlynghei i regionen Kysten i Sør-Norge og Nordland, randsoneproblematikk, tilgjengelighet og jordvern i regionen Sør- og Østlandets skogtrakter, samt fraflytting og gjenplantning av skoggårder i Sør-Norges dal- og fjellbygder, osv.

3Q kan med fordel suppleres med slike landskapsrelevante rapporter for de ulike jordbruksregionene. Rapporter skal kunne sendes til de enkelte fylkene, slik at f.eks. Aust-Agder får fire utfyllende rapporter om tilstand, endringer og de forvaltningsmessige utfordringer i hver av de jordbruksregioner som strekker seg innenfor fylkets grenser. Dette vil hjelpe fylkene til å forvalte sin del av de ulike regionene i et nasjonalt perspektiv.

Regionvise rapporter kan utarbeides etter hvert som de enkelte regionene blir ferdig dekket av overvåkingsprogrammet. Med fylkesvis rapportering som grunnlag for 3Q vil rapportene på regionnivå komme ut mot slutten av hvert omdrev på 5 år. Det er også mulig å endre omdrevsordningen ved å rapportere med jordbruksregioner hvert år og fylker etter hvert som disse blir dekket av overvåkingsprogrammet. NIJOS arbeider videre med spørsmålet om hvordan en rapportering for jordbruksregioner kan gjennomføres.

Kart 4: Antall og fordeling av 3Q flater i jordbruksregionene.
(Kilde: NIJOS og Statens Kartverk, tillatelsesnr. LDU5-1003/0362).



Introduksjon til jordbrukets kulturlandskap i

I NIJOS sitt *Nasjonale referansesystem for landskap* berøres fylkene Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark av i alt 9 av 10 jordbruksregioner. Siden kun fire av jordbruksregionene i sin helhet ligger innen disse fylkene blir kun de omtalt her. Øvrige regioner (se kart 4, side 25.) blir presentert i seinere 3Q-rapporter etter hvert som hele jordbruksregionen blir ferdigtolket i det første omdrevet.

Region 7: Skogbygdene i Nord-Norge

32 flater ligger i denne regionen, som totalt dekker ca. 4,5 % av Norges landareal. Regionen preges av større barskogsområder knyttet til elvedalførene i midt- og nord-Norge. Flatbunnede elvedaler med bratte, frodige skogslieer skjermert av fjell er mest typisk, men her fins også mer bølgende åslandskap og/eller trange sidedaler.

Hevdholdt dyrka marka dekker 1,5 % av jordbruksregionens landareal. Her er vel 1460 aktive gårdsbruk, og fordi dyrka jorda helst ligger på elvesletter er driftsenhetene ofte middels store. Tall fra Registeret for *søknader om produksjonstilskudd 1996* viser at gjennomsnittlig driftsstørrelse er på ca. 140 daa. I de

nordlige dalførene ligger gårdene ofte sammen langs elvebredden, eller med jordbruksmark spredt som små lysninger i skogen. I mer typiske åslandskap sør i regionen ligger gårdene ofte mer spredt eller i små grender. I hele regionen finnes også spredte enkeltbruk i slake skogslieer eller trange sidedaler. Mange slike gårder er små (< 50 daa), og har vært sterkt berørt av nedlegging/raflytting de siste tiåra.

I enkelte bygder har jordbruksarealet økt betraktelig i nyere tid, mens enkelte områder eller gårdstyper har hatt en betydelig nedlegging. I hele regionen er vel 20 % av alt som har vært registrert av dyrkingsjord i dag ute av drift.

Grasfôr dominerer vekstproduksjonen (90 %). Over hele regionen er melk viktigste produksjon, og nær halvparten av aktive bruk har melkekyr. Besetningene er ofte små, og en tredjedel av melkebruka har 1-9 kyr. Halvparten av alle aktive bruk har sau, men her finnes og noen av landets kjerneområder for geitehold. Med unntak av i grunnfjellsområder er utmarksbeitene gode. I flere dalfører utnyttes utmarksbeitene av regionens mange reineiere.



Jordbrukslandskapet i region 7 Skogbygdene i Nord-Norge preges av åpne jordbruksmarker omgitt av lauv- og barskog, og ofte med snødekte fjell i bakgrunnen. (Hemnes kommune, Nordland.)

Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark

Region 8: Fjordbygder i Nordland og Troms

76 flater ligger i denne regionen, som dekker 5.7 % av Norges landareal. Bakenfor øyriket trenger fjordene seg inn i landmassen, og flere steder er "fastlandet" oppdelt i en rest av store øyer og halvøyer. Fjordene i Nord-Norge er kortere, men ofte bredere enn på Vestlandet. Fjordene omkranses av høye tinder og fjell som stiger rett til værs.

Ulik berggrunn gir her flere typer fjordlandskap. Landformene i Nordland utmerker seg særlig ved sine alpine former, mens i kambrosilurumråder er landformen ofte mer avrundet og med mer næringsrike løsmasser. Dette gir en iøynefallende frodighet, den nordlige beliggenhet tatt i betraktning. Bjørkeskog dominerer. I bratte fjord- og dalsider med skred- og vitringsjord ses ofte snaue graslier, skapt av husdyrbeite og slått gjennom lang tid.

Fjordlandskapet har, til forskjell fra fjordene på Vestlandet, ofte en strandflate som ligger som en brem rundt fjellene. Denne strandflaten har ofte tykke avsetninger som stedvis danner grunnlag for store areal med dyrka mark.

Spredt i denne storslåtte fjordnaturen, på strandflater og i dalganger, ligger jordbrukets arealer. Totalt dekker hevdholdt dyrka mark 1.6 % av regionens totale landareal.

Det meste av den dyrka marka ligger på flate strandbrekker,

både som større grender eller som enkeltbruk. Mange gårder ligger også i fjordbotner og daler hvor dalbunnen helst er flat. Regionen har også en del mindre bruk med spredt beliggenhet. Dette er særlig utkantsbruk som det blir stadig færre av pga. nedlegging og fraflytting. Det samme gjelder gårder i av-sidesliggende skogsdaler og på mindre øyer. På slike steder kan jordbruksnedleggelsen og fraflytting være total. Nær 40 % av all registrert dyrka mark er i dag ute av drift. I nasjonal sammenheng er dette mye, og regionalt betyr det at flere kulturlandskapstyper av betydning for nordnorsk identitet er i ferd med å forsvinne.

I flere sentrale jordbruksstrøk har det imidlertid skjedd en betydelig nydyrking, noe som har gjort at regionens til enhver tid *hevdholdte* jordareal har økt. I regionen er 2 455 gårdsbruk i aktiv drift, og gjennomsnittlig driftsstørrelse er på vel 120 daa. Likevel har vel en fjerdedel av regionens aktive bruk mindre enn 50 daa dyrka mark. Mange av disse ligger i faresonen for å bli nedlagt.

Grasproduksjon dekker 90 % av jordarealet. Saueholdet er betydelig, med ca. 143 000 sau på utmarksbeite fordelt på 1365 besetninger. Ca. 800 bruk har melkekyr, men en tredjedel av disse har færre enn 10 melkekyr. Geiteholdet er omfattende og regionens geiteflokker utgjør over 20 % av landets totale besetning. Det store geiteholdet blir her fremmet av de gode utmarksbeitene for småfe.



Et vanlig syn i region 8 er bratte lier hvor jordbruksmarka ligger som smale remser ned mot fjorden, eller som her - på lave nes omgitt av høye fjell. (Kvænangen kommune, Troms.)

Region 9: Kysten i Troms og Finnmark

17 flater ligger i denne regionen, som dekker 4,7 % av Norges landareal. Med breidsiden vendt mot ishavet er dette Europas mest værutsatte kyst- og fjordstrekninger. Landskapet karakteriseres ofte av en gold kystnatur, preget av arktiske stormer og kalde vinder. Sammen med lave temperaturer reduserer vinden vilkårene for planteproduksjon, som for øvrig også begunstiges av nordkalottens lyse sommerketter.

Mye av jordbruksbosettingen er nært knyttet til regionens mange fiskevær, men jordbruksmark er også typisk på smale strandbrekker innunder brattfjell og rasmarker, i smale kløfter, vik og steile fjordbotner på fastland og øyer. Kystbosettingen har et interessant, flerkulturelt opphav. Svært få av de minste fiskebondebruka er lenger i drift, de fleste er fraflytta og store strekninger av kysten ligger øde. På noen av de store øyene lengst sør i regionen er imidlertid mange av småbruka fortsatt i drift. Her ligger jordbrukseiene flere steder på linje etter hverandre på strandbrekken.

Inne i de store finnmarksfjordene er det bedre vilkår for jordbruk enn på ytterkysten. Flere større og mindre gårder ligger

ofte langs fjordbrekkene i dalmunningene. Til tross for mange gårder i drift må jordbruket karakteriseres som spredt. Gårdsbebyggelsen er preget av arkitekturen fra gjenreisningsperioden etter siste krig.

Dyrka mark dekker 0,5 % av regionens samlede landareal, og totalt finnes det vel 450 aktive gårdsbruk igjen i hele regionen. Gjennomsnittlig driftsstørrelse er 120 daa, noe som bl.a. skyldes utstrakt leievirksomhet. Av all registrert dyrkamark er 40 % leid jord, mens 48 % er tatt ut av drift. Det meste av dette er fra nedlagte tungdrevne eller svært avsideliggende småbruk, men en del er også fra gode jordbruksgårder som er fraflytta. Nedlegginga har ført til at gammel innmark i avfolka bygder ofte ligger åpen for beiting av sau og eller rein. Dette, i kombinasjon med en værhard beliggenhet, gjør at gjengroing av kulturmark skjer forholdsvis langsomt.

Småbruksandelen er fortsatt høy. Vel en fjerdedel av driftsenhetene har mindre enn 50 daa dyrka mark. Grasfôrproduksjon dominerer. Nær en tredjedel av alle aktive bruk har melkekyr, og besetningene er forholdsvis store (halvparten har 15-30 kyr). Sauehold er utbredt, og ca. 270 gårdsbruk har til sammen 30 000 sau. Her er også en del bruk med geit.



Selv om jordbruksnedleggelsen har vært stor i region 9, finnes det fortsatt igjen mange bygdelag med aktiv jordbruksdrift. Kombinasjonen jordbruksrend/fiskevær er vanlig. (Skjervøy kommune, Troms.)

Region 10: Fjellområdene i Nord-Norge

Kun 3 flater ligger i denne regionen, som dekker nær 20 % av Norges landareal. Slik regionen avgrenses her kan den deles i to hovedområder; sørlige fjellområder bestående av alpine høyfjellsområder uten jordbruk, og nordlige fjell- og fjellskogsområder som særpreges av store vidder og enkelte større elvedaler med et svært spredt jordbruk.

Størstedelen av bebyggelsen ligger i elvedalene. Her ligger også det meste av regionens fåtallige gårder. All hevdholdt jordbruksmark opprettholdes i dag av mindre enn 100 aktive bruk. De fleste av disse ligger nær tettstedene Karasjøk og Kautokeino.

De siste tiåra er mange gårdsbruk nedlagt, ofte kombinert med fraflytting. Likevel har produksjonen økt pga. større og mer rasjonelle enheter. I dag drives vel halvparten av all registrert jord av egne eiere, mens vel en tredjedel av all dyrkingsjord er ute av drift. Globalt sett er sub-arktisk jordbruk så langt nord sjel-

dent, og regionens aktive bruk har derfor også en nasjonal/internasjonalt verdi som eksempler på dette.

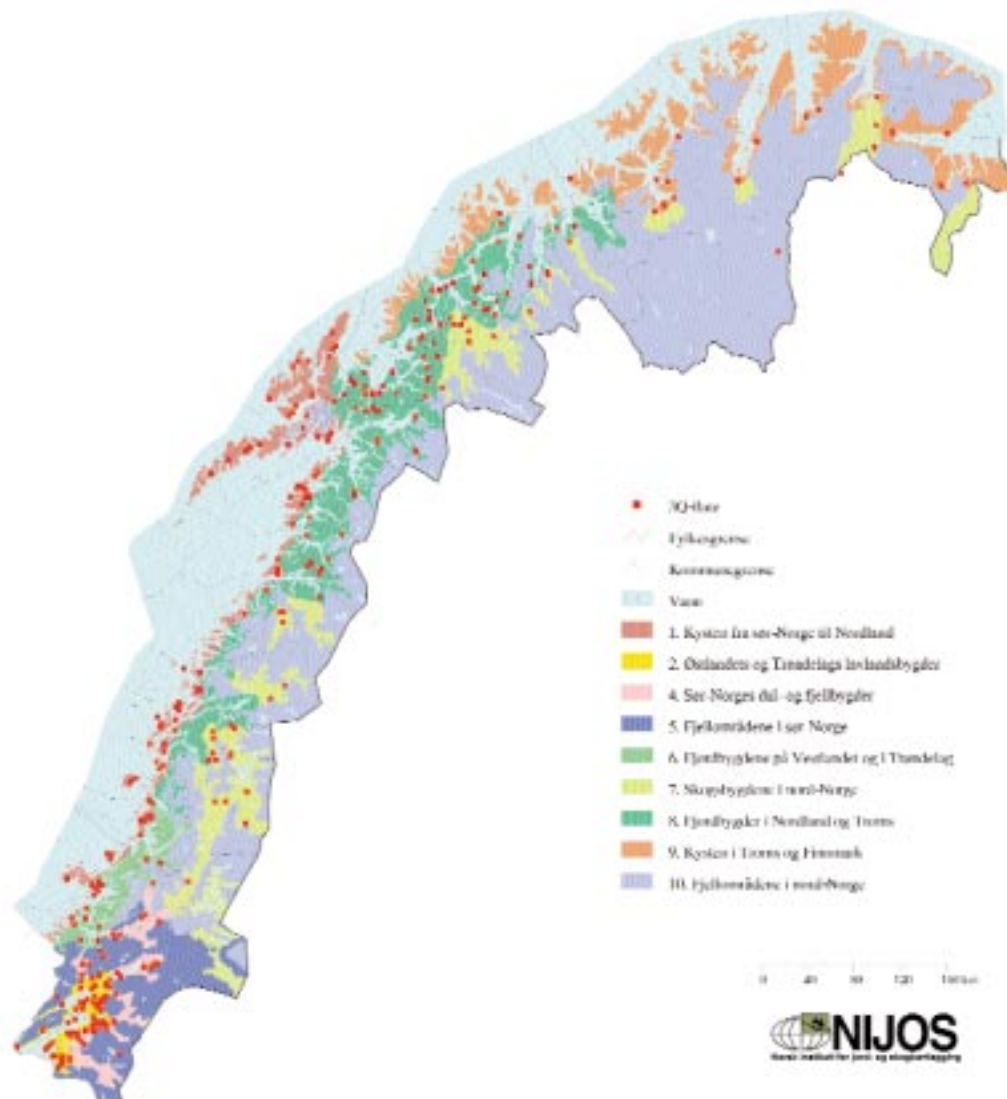
Gjennomsnittlig driftsstørrelse er på ca. 160 daa, hvilket er nest høyest i landet. Nydyrking, færre og større bruk og intensiv drift har økt avkastningen fra både jord og dyr. I dag er hovedtyngden av gårdene mellomstore bruk, og småbruk (< 50 daa) utgjør kun 10 % av regionens gårder.

Jordbruket har fram til i dag vært basert på forproduksjon og fehold i kombinasjon med utmarksnæringer. Tradisjonelt husdyrhold er utbredt. Ca. halvparten av regionens aktive bruk har melkekyr, mens en fjerdedel driver med sau. Regionens vanligste "husdyr" er likevel tamreinen, som utgjør den viktigste bruken av utmarksbeitene på vidda. I tillegg til reindrif og tradisjonelt jordbruk drives også omfattende innlandsfiske, multesanking og jakt.



I region 10 finnes jordbrukslandskap helst i de lavereliggende og større elvedalene. Men, som bildet viser, finner man også enkelte einbølte gardar i drift inne på selve vidda. (Kautokeino, Finnmark.)

Kart 5: 3Q-flatenes fordeling i jordbruksregionene i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark
 (Kilde: NIJOS og Statens Kartverk, tillatelsesnr. LDS7 1003/P44426).



Tabell 7: Antall 3Q-flater i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark fordelt på Norges 10 jordbruksregioner.

	Nord-Trøndelag	Nordland	Troms	Finnmark	Sum
1. Kysten i Sør-Norge og Nordland	9	60			69
2. Østlandets og Trøndelags lavlandsbygder	62				62
3. Sør- og Østlandets skogtrakter					0
4. Sør-Norges dal- og fjellbygder	19				19
5. Fjellområdene i Sør-Norge	3				3
6. Fjordbygdene på Vestlandet og i Trøndelag	10	2			12
7. Skogbygdene i Nord-Norge	1	16	11	3	31
8. Fjordbygder i Nordland og Troms		24	52		76
9. Kysten i Troms og Finnmark			1	16	17
10. Fjellområdene i Nord-Norge		1		2	3
Sum	104	103	64	21	292

Arealstruktur

Begrepet “arealstruktur” beskriver både landskapets innhold i form av areal typer, linjeelementer og punkto objekter, og den romlige fordelingen av disse landskapselementene. Det er denne informasjonen om landskapets innhold og innredning som er hovedproduktet fra tolkning av flybilder.

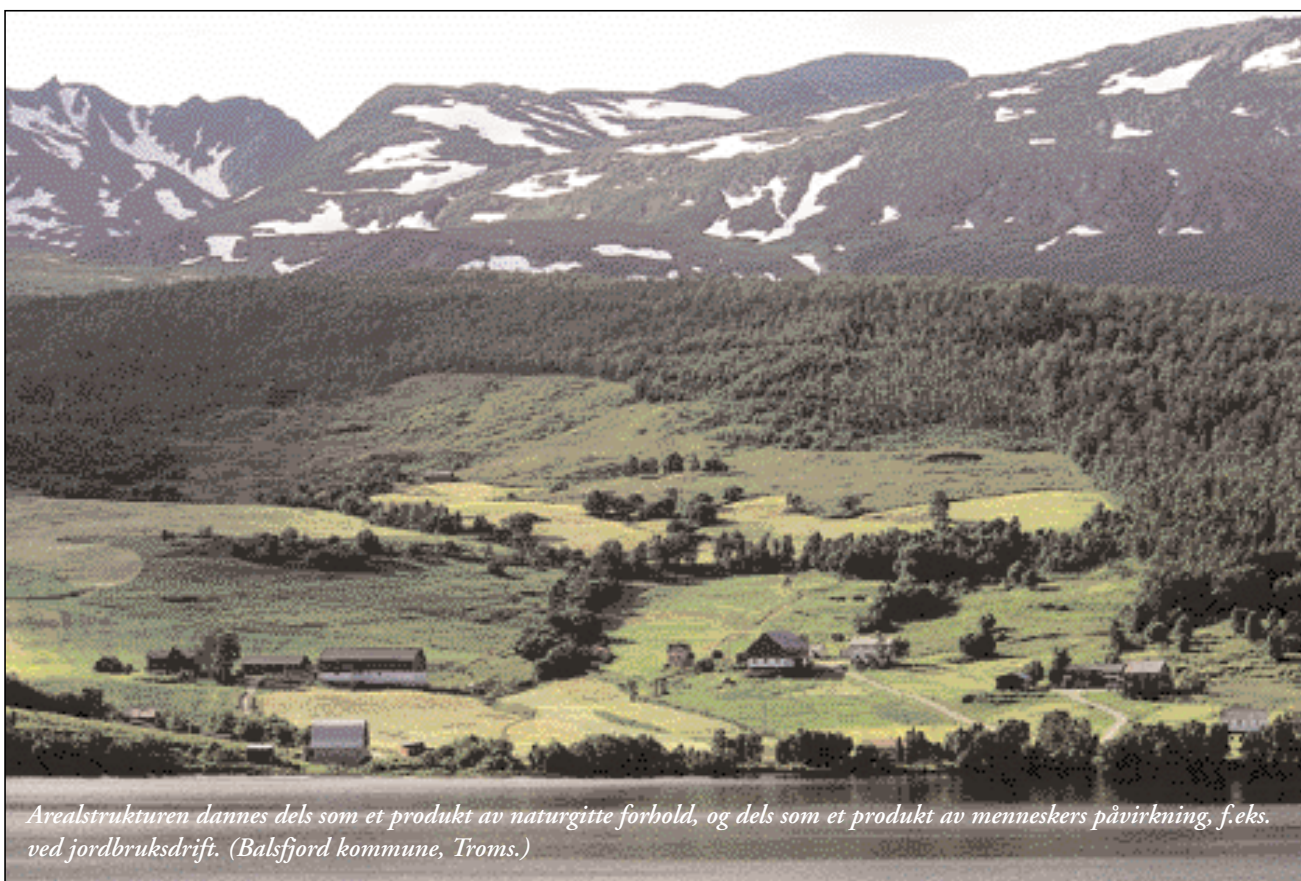
Arealstrukturen i jordbrukets kulturlandskap er en fysisk ramme for den jordbruksdriften som daglig blir mer eller mindre målrettet forsøkt vedlikeholdt eller endret. Arealstrukturen har videre stor betydning for en rekke forhold ved landskapets biologiske mangfold, kulturminner og tilgjengelighet.

I Norge som i resten av Europa finner vi en tendens til økt intensivering av jordbruksdrift i områder der drifta allerede er intensiv, i sterk kontrast til nedlegging og fraflytting i mer marginale jordbruksområder [19-21]. Dette innebærer for eksempel drenering av våtmarksarealer og oppdyrking av ukultiverte arealer i noen områder og gjengroing i andre. I tillegg pågår i enkelte områder en stadig omdisponering av jordbruksarealer til andre formål, som boligbygging og forbedring av infrastruktur. Slike utviklingstrekk vil være av stor betydning for den videre utviklingen av kulturlandskapet i Norge.

Tabell 8: Areal per fylke, estimert areal ‘Jordbrukets kulturlandskap’, og jordbruksareal (km²) i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Nord -Trøndelag <i>Areal (km²)</i>	Nordland <i>Areal (km²)</i>	Troms <i>Areal (km²)</i>	Finnmark <i>Areal (km²)</i>
Totalt areal per fylke	22 396	38 463	25 848	48 637
Estimert jordbrukslandskap	2173	3564	2094	887
Jordbruksareal	885	584	269	105

Tabellen viser at jordbruksareal utgjør 4 % av det totale fylkesarealet i Nord-Trøndelag, sammenlignet med 1.5 % i Nordland, 1.0 % i Troms og bare 0.2 % av det totale fylkesarealet i Finnmark. Til sammenligning utgjorde jordbruksareal 4 % av det totale fylkesarealet både i Hedmark og i Oppland.



Arealstrukturen dannes dels som et produkt av naturgitte forhold, og dels som et produkt av menneskers påvirkning, f.eks. ved jordbruksdrift. (Balsfjord kommune, Troms.)

Arealstrukturen i jordbrukets kulturlandskap

I dette kapitlet har vi valgt å skille mellom arealstruktur som omfatter helheten ved jordbrukets kulturlandskap, og de aspektene ved arealstruktur som utelukkende omfatter jordbruksarealene. Den første delen gir informasjon om hele den mosaikken av jordbruksarealer, restarealer, skog og vann som er så typisk for det norske jordbrukslandskapet. Her rappor-

teres f.eks. forekomst av kantsoner mellom dyrket mark og bebygde arealer, og fordelingen av ulike arealtyper i landskapet. I den andre delen gis det i hovedsak informasjon som ligger nært opp til det som jordbruksfaglig vil omtales som arrondering, for eksempel om jordbruksarealenes form og gjennomsnittlige størrelse.

AREALTYPEN I JORDBRUKETS KULTURLANDSKAP

En tendens til økt intensivering av jordbruksdrift i områder der drifta allerede er intensiv, i sterk kontrast til gjengroing og fraflytting i de mer marginale områdene dokumenteres nå fra hele Europa [19-21]. I Sverige har man en god stund påpekt at det skjer en polarisering av jordbrukslandskapet, og at dette vil kunne få store ringvirkninger for landskapsutformingen [22]. I Norge er det liten tvil om at en lignende utvikling pågår [8, 23], med opphør av drift i mer marginale jordbruksområder, mens driften intensiveres i de allerede intensivt drevne områdene.

Den intensivering og spesialisering av jordbruksdriften som har funnet sted i løpet av de siste 50 år, har ført til at store deler av jordbrukslandskapet har endret karakter. Spesielt i korndistriktene har arealtypen som enger, havnehager og buskrike beiteområder forsvunnet. I de mer marginale jordbruksområdene er det gjengroing av arealer som tidligere har vært holdt åpne som dominerer. Her reduseres arealtypen som beitemark og slåttenger, mens løvskogarealet øker. I begge tilfeller endres landskapsbildet betydelig, og en rekke andre forhold i landskapet påvirkes.



Gjengroingens første fase kalles i Sverige ofte for "den älskliga fasen", dvs. innbydende arealer med stort innslag av eng- og hagemarksarter og velutviklet blomsterflora. (Evenes kommune, Nordland.)

Tabell 9: Estimert areal i km² og prosentvis fordeling av arealtyper i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
	Areal (km ²)	%	Areal (km ²)	%	Areal (km ²)	%	Areal (km ²)	%
Sum jordbruksareal	885.3	40.8	583.5	16.4	269.3	12.9	105.5	11.9
Åker og kultureng	810.7	37.3	481.6	13.5	222.3	10.6	101.5	11.4
Hagebruksareal	0.2	0.0	0.5	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
Beitemark	74.4	3.4	101.4	2.8	46.8	2.2	4.0	0.4
Sum kulturpreget engvegetasjon	120.0	5.5	305.1	8.6	247.7	11.8	72.1	8.1
Beite- og slåttemark med usikker bruksstatus	24.9	1.1	85.8	2.4	79.5	3.8	16.5	1.9
Kanter og restarealer	95.1	4.4	219.3	6.2	168.2	8.0	55.6	6.3
Sum naturlig fastmarksvegetasjon uten skog	160.4	7.4	452.2	12.7	178.3	8.5	118.2	13.3
Hei- og rabbevegetasjon	44.8	2.1	366.7	10.3	77.3	3.7	114.6	12.9
Saltvannspåvirket fastmarksvegetasjon	0.1	0.0	6.1	0.2	1.4	0.1	0.1	0.0
Ryddet skogareal	115.5	5.3	79.4	2.2	99.5	4.8	3.5	0.4
Sum naturlig våtmarksvegetasjon uten skog	73.3	3.4	183.7	5.2	108.3	5.2	18.6	2.1
Myr og annen ferskvannsvåtmark	73.3	3.4	183.6	5.2	108.3	5.2	18.6	2.1
Salt og brakkvannsvåtmark	-	-	0.1	0.0	-	-	-	-
Sum skog og tredekte areal	682.0	31.4	1217.9	34.2	892.1	42.6	299.9	33.8
Lauvskog	137.0	6.3	561.9	15.8	625.1	29.8	238.7	26.9
Blandingsskog	136.8	6.3	191.8	5.4	88.0	4.2	9.6	1.1
Barskog	408.2	18.8	464.2	13.0	179.0	8.5	51.5	5.8
Sum naturlig vegetasjonsfritt areal	27.6	1.3	132.9	3.7	24.9	1.2	59.6	6.7
Bart fjell, blokk- og steinmark	15.1	0.7	82.4	2.3	13.6	0.6	35.9	4.0
Grus, sand, jord og torv	12.6	0.6	50.5	1.4	11.3	0.5	23.7	2.7
Sum vann, snø og is	105.6	4.9	579.0	16.2	270.9	12.9	166.0	18.7
Ferskvann	61.2	2.8	117.1	3.3	29.0	1.4	62.6	7.1
Snø og is	-	-	0.1	0.0	-	-	-	-
Salt- og brakkvann	44.4	2.0	461.9	13.0	241.9	11.5	103.4	11.7
Sum bebygd og opparbeidet areal	118.3	5.4	109.2	3.1	102.9	4.9	47.5	5.4
Samferdsel	35.3	1.6	41.8	1.2	27.9	1.3	11.7	1.3
Bebyggelse	73.2	3.4	60.2	1.7	60.4	2.9	22.6	2.5
Lagrings-, tipp- og avfallsplasser	2.0	0.1	1.9	0.1	1.4	0.1	0.4	0.0
Grøntanlegg, idretts- og rekreasjonsområder	2.6	0.1	0.4	0.0	4.5	0.2	4.0	0.5
Andre utbygde areal	5.3	0.2	5.0	0.1	8.7	0.4	8.9	1.0
Totalt	2172.5	100.0	3563.6	100.0	2094.4	100.0	887.4	100.0

I motsetning til de tidligere rapporterte fylkene er estimert areal i kategoriene naturlig fastmarksvegetasjon uten skog, naturlig vegetasjonsfritt areal sammen med vann, snø og is, økt. Samtidig går andelen jordbruksareal (med unntak for Nord-Trøndelag) og bebygd og opparbeidet areal ned. For

jordbruksarealene blir det tydelig at økt vekt ligger på grasproduksjon, som forventet. At andelen av arealet som er estimert til kategorien samferdsel er så sammenlignbare med for eksempel tallene for Hedmark (1.8 %) og Oppland (1.7 %) er kanskje noe mer overraskende.

FRAGMENTERING AV ULIKE AREALTYPEN I JORDBRUKETS KULTURLANDSKAP

Fragmentering er prosess som innebærer oppstykkning av et areal i flere mindre enheter av samme type [24]. For eksempel vil en fragmentering av løvskogsareal innebære at man går fra en situasjon med få store løvskogsareal til en situasjon med mange små løvskogsflekker. Fragmentering innebærer også nesten alltid et tap av areal, og ikke utelukkende en endring i den romlige fordelingen av det. En viktig konsekvens av fragmentering er at kantlengden øker.

I det norske jordbrukslandskapet er det generelt sett de areal-typene som ikke er en del av jordbruket som er mest utsatt

for fragmentering i områder med mer intensivt jordbruksdrift. Her vil for eksempel mindre skogarealer ligge igjen som "øyer" i et hav av åker. I områder dominert av gjengroingsprosesser er det motsatte tilfelle. I disse områdene er det generelt jordbruksarealer som for eksempel beitemark som fragmenteres. Den nye skogen vil her dele opp det som tidligere var større sammenhengende beiteområder. En annen viktig kilde til fragmentering i Norge, så vel som i mange andre land, er vei og jernbane.

Tabell 10: Gjennomsnittlig størrelse (dekar) av sammenhengende arealenheter av ulike typer i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

Type areal	Nord-Trøndelag	Nordland	Troms	Finnmark
Åker og kulturreng	21.4	9.1	5.8	10.3
Hagebruksareal	0.8	0.8	0.6	0.4
Beitemark	7.9	6.9	8.0	4.5
Beite- og slåttemark med usikker bruksstatus	6.3	5.3	6.7	9.6
Kanter og restarealer	1.3	2.5	2.8	3.5
Hei- og rabbevegetasjon	6.5	9.5	9.1	13.4
Saltvannspåvirket fastmarksvegetasjon	0.9	2.4	2.4	1.9
Ryddet skogareal	6.7	4.2	5.0	1.6
Myr og annen ferskvannsvåtmark	10.7	8.0	10.4	8.5
Salt- og brakkvannsvåtmark	-	1.7	-	-
Lauvskog	3.0	6.5	8.5	11.7
Blandingsskog	8.5	10.4	10.4	8.5
Barskog	18.4	20.4	16.4	16.1
Bart fjell, blokk- og steinmark	2.9	3.5	3.9	5.0
Grus, sand, jord og torv	5.9	6.5	3.0	7.2
Ferskvann	11.2	11.2	4.4	24.6
Snø og is	-	0.4	-	-
Salt- og brakkvann	124.2	135.6	184.7	174.7
Samferdsel	4.0	3.9	3.8	3.5
Bebyggelse	3.5	1.9	2.2	2.6
Lagrings-, tipp- og avfallsplasser	0.5	0.5	0.5	0.6
Grøntanlegg, idretts- og rekreasjonsområder	3.7	1.7	7.2	7.6
Andre opparbeidede areal	2.6	1.1	1.5	3.1

I tabell 10 presenteres den gjennomsnittlige størrelsen på arealer av ulike typer i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark. Her ser vi for eksempel at gjennomsnittsstørrelsen på arealenheter med åker og kulturreng i de nordligste fylkene er bare halvparten av det vi finner i Nord-Trøndelag. Nord-Trøndelag er imidlertid sammenlignbart med både Hedmark og Oppland og også med Østfold, Vestfold og Akershus. Også beitemarksarealene blir mindre lengre nord. Arealenhetene med beitemark av usikker bruksstatus blir derimot gjennomsnittlig større, og

det blir også arealene i kategorien kanter og restarealer. For lettere å kunne visualisere fragmenteringsgrad er det også interessant å vite hvor mange sammenhengende arealer av hver type man kan forvente å finne i en typisk kvadratkilometer av jordbrukslandskap i for eksempel Nordland. Dette viser vi i tabell 11. Med tanke på det man i dag vet om effektene av fragmentering, for eksempel på det biologiske mangfoldet, vil det være interessant å sammenlikne graden av fragmentering i ulike deler av landet og endringer i denne over tid.

Tabell 11: Estimert antall sammenhengende arealer av ulike typer per km² i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
	Antall	Antall pr. km ²	Antall	Antall pr. km ²	Antall	Antall pr. km ²	Antall	Antall pr. km ²
Åker og kulturreng	37813	17.4	53173	14.9	38551	18.4	9884	11.1
Hagebruksareal	268	0.1	639	0.2	471	0.2	118	0.1
Beitemark	9438	4.3	14744	4.1	5866	2.8	888	1.0
Beite- og slåttemark med usikker bruksstatus	3960	1.8	16074	4.5	11942	5.7	1716	1.9
Kanter og restarealer	72856	33.5	87557	24.6	60550	28.9	15803	17.8
Hei- og rabbevegetasjon	6848	3.2	38802	10.9	8538	4.1	8523	9.6
Saltvannspåvirket fastmarksvegetasjon	89	0.0	2502	0.7	576	0.3	59	0.1
Ryddet skogareal	17239	7.9	18682	5.2	19904	9.5	2131	2.4
Myr og annen ferskvannsvåtmark	6848	3.2	23047	6.5	10371	5.0	2190	2.5
Salt- og brakkvannsvåtmark	-	-	53	0.0	-	-	-	-
Lauvskog	45584	21.0	86492	24.3	73539	35.1	20361	22.9
Blandingsskog	16048	7.4	18363	5.2	8433	4.0	1125	1.3
Barskog	22152	10.2	22781	6.4	10895	5.2	3196	3.6
Bart fjell, blokk- og steinmark	5181	2.4	23473	6.6	3509	1.7	7162	8.1
Grus, sand, jord og torv	2114	1.0	7771	2.2	3824	1.8	3315	3.7
Ferskvann	5478	2.5	10432	2.9	6600	3.2	2545	2.9
Snø og is	-	-	213	0.1	-	-	-	-
Salt- og brakkvann	357	0.2	3406	1.0	1309	0.6	592	0.7
Samferdsel	8724	4.0	10592	3.0	7385	3.5	3315	3.7
Bebyggelse	20693	9.5	31190	8.8	27813	13.3	8641	9.7
Lagrings-, tipp- og avfallsplasser	3692	1.7	4045	1.1	2619	1.3	651	0.7
Grøntanlegg, idretts- og rekreasjonsområder	715	0.3	213	0.1	629	0.3	533	0.6
Andre opparbeidede areal	2025	0.9	4684	1.3	5709	2.7	2841	3.2
Totalt	288121	132.6	478981	134.4	309243	147.7	95588	107.7

Internasjonalt oppleves det norske jordbrukslandskapet generelt, og i de nordligste fylkene spesielt, som svært fragmentert av naturlige årsaker. (Steigen kommune, Nordland.)



DIVERSITETEN I JORDBRUKETS KULTURLANDSKAP

Mangfold av areal typer i et landskap og mengdefordelingen av arealet mellom de ulike typene er av interesse i mange sammenhenger. Det er utviklet mange mål for å uttrykke denne diversiteten i et landskap [12]; Det totale antallet areal typer i et landskap er et enkelt diversitetsmål. I tillegg finnes en del indekser som sammenstiller ulike egenskaper ved areal typenes antall og mengdevise fordeling i ett enkelt tall. Et eksempel er grad av dominans eller jevnhet i en fordeling av ulike habitater. Slike sammenfattende indeksverdier kan bidra til å forenkle sammenligninger mellom ulike jordbrukslandskap og studier av endringer over tid. Man skal imidlertid være oppmerksom på at siden flere variabler inngår i slike indekser, kan årsaken til eventuelle endringer kamufleres [25].

En anerkjent indeks for diversitet er Shannons diversitetsindeks (H') [26]. Denne indeksen ble opprinnelig utviklet for å kunne sammenligne forekomst og fordeling av arter mellom ulike områder, men har siden den gang fått et sterkt utvidet bruksområde. Shannons diversitetsindeks er mest følsom for endringer av areal typer som forekommer i mindre omfang [27, 28]. Verdien på Shannons indeks ligger vanligvis mellom 1.5 og 3.5 [12] og øker med økende diversitet.

Det er viktig å være oppmerksom på at verdien til Shannons diversitetsindeks er veldig avhengig av hvilket klassifikasjonssystem man bruker i kartleggingen. Indeksen er nyttig for å sammenligne ulike landskap eller det samme landskapet på ulike tidspunkter, men bare hvis det samme klassifikasjonssystemet og

de samme reglene for kartlegging ligger til grunn hver gang. I første omdrev av 3Q-programmet gjennomføres små justeringer og endringer i kartleggingsmetodene for å finne fram til de mest egnede metodene for å overvåke endringer over tid. Man bør derfor foreløpig være forsiktig med å sammenligne indikatorverdier fra fylker som er kartlagt forskjellige år.

Shannons diversitetsindeks er beregnet med grunnlag i nivå 2 i klassifikasjonssystemet (se tabell 2, side 11). Dette betyr at man skiller mellom kategoriene A1 "Åker med ettårige jordbruksvekster og kulturreng" og A3 "Beitemark", men ikke mellom de ulike typer innenfor disse kategoriene, for eksempel mellom kornåker (A1ko) og kulturreng (A1en), eller mellom beite uten busker (A3be) og beite med spredte busker (A3sb). Det har vært et par endringer i klassifikasjonssystemet på nivå 2 siden 1998. En ny kategori kalt "Beitemark og slåttemark med usikker bruksstatus" ble etablert i 1999 og mellom 1999 og 2000 har det vært en reduksjon i antall kategorier for bebyggd og opparbeidet areal.

Shannons diversitetsindeks:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

hvor p_i er andelen forekomster av en bestemt areal type, n , i forhold til totalt antall forekomster av alle areal typer, N .
Altså $p_i = n_i/N$.

Tabell 12: Shannons diversitetsindeks i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

Diversitetsindeks	Nord-Trøndelag	Nordland	Troms	Finnmark
Snitt	2.10	2.21	2.15	2.12
Standardavvik	0.19	0.19	0.14	0.17
Min	1.59	1.42	1.80	1.92
Max	2.40	2.56	2.36	2.47

Diversiteten er største i Nordland og minst i Nord-Trøndelag, men forskjellene mellom fylkene er små.

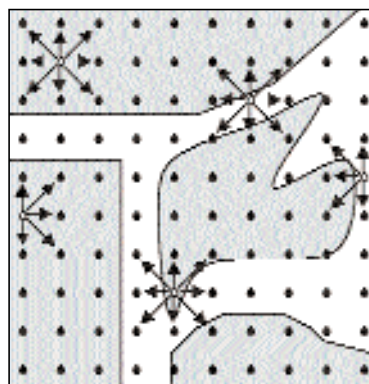


Om diversiteten av jordbruksvekster er mindre jo lengre nord man kommer i Norge, er den totale diversiteten i jordbrukets kulturlandskap stor, med de ofte dominerende innslagene man opplever av fjord, skog og fjell. (Lavangen kommune, Troms.)

HETEROGENITET I JORDBRUKETS KULTURLANDSKAP

Målet på heterogenitet gir uttrykk for landskapets uensartethet, og har sammenheng med antall og størrelsesfordeling av ulike arealtyper ^[13]. Indikatoren skiller mellom homogene landskap med få landskapselementer per arealenhet (storskala landskap) og heterogene landskap med mange elementer per arealenhet (småskala landskap). Et landskaps heterogenitet har stor betydning for landskapsbildet og for biologisk mangfold.

Indikatoren for heterogenitet beregnes ved at det legges et punktnett med 100m avstand mellom punktene over hver flate. På hvert punkt er arealtypen registrert, og det er deretter beregnet hvor stor andel av punkter som faller innenfor samme arealtype som nabopunktene. Videre er det beregnet hvor mange like par som finnes på flaten som en andel av det totale antallet like par som det er teoretisk mulig å finne. I et storskalalandskap vil en stor andel av punktene falle innenfor



Figur 1: Et punktnett er utgangspunkt for beregning av heterogenitetsindeksen på flaten. Arealtypen på hvert punkt blir sammenlignet med arealtypen på nabopunkter. Dette gjøres for alle mulige kombinasjoner av nabopunkter på hele flaten og heterogenitetsindeksen er andelen ulike par.

samme arealkategori som nabopunktet. I et småskalalandskap vil få punkter falle innenfor samme kategori som nabopunktet. Indeksen er presentert som andel par på ulike arealtyper, slik at økende indeksverdi gjenspeiler økende heterogenitet.

Tabell 13: Heterogenitet i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

Andel par på ulike arealtyper	Nord-Trøndelag	Nordland	Troms	Finnmark
Snitt	0.610	0.581	0.555	0.574
Standardavvik	0.103	0.157	0.147	0.116
Min	0.333	0.000	0.000	0.360
Maks	0.807	0.810	0.754	0.743

Indikatoren i tabell 13 er beregnet på grunnlag av karttemalagene arealfigurer, punkt- og linjeelementer. Indikatoren viser at jordbrukets kulturlandskap er mest heterogent i Nord-Trøndelag, mens variasjonen i heterogenitet er størst i Nordland. Til sammenligning var heterogeniteten i Hedmark og Oppland henholdsvis 0.531 og 0.585.

For å forstå hva som bidrar til heterogeniteten indikert i tabell 13, kan man se på tabell 11 som viser det estimerte antallet arealenheter av ulike typer per km² jordbrukets kulturlandskap, og tabell 10 som viser den gjennomsnittlige størrelsen på disse. Selv om åker- og kulturengteigene er over dobbelt så store i Nord-Trøndelag som i de tre nordligste fylkene (tabell 10), finnes det et stort antall kanter og restarealer i landskapet som øker heterogeniteten.



Store sammenhengende jordbruksarealer kan føre til et homogent landskapsbilde, men ofte vil kanter og restarealer bryte opp åkrene og øke den romlige variasjonen. (Steinkjer kommune, Nord-Trøndelag.)

LENGDE OG FORDELING AV ULIKE KANTTYPER I JORDBRUKETS KULTURLANDSKAP

En kant markerer en overgang fra en arealtype til en annen. Ulike kanttyper markerer grenser mellom forskjellige areal-typer. Ofte er ikke kanten et skarpt skille, men mer en sone med gradvis overgang fra den ene arealtypen til den andre. Denne gradienten er vanskelig å registrere ut fra flybilder. På kartet markeres imidlertid kanten som en smal linje. Usikkerheten knyttet til enkelte kanters lokalisering og utfor-ning kan derved lett kamufleres. Skygge fra trær i skogkanter kan også skape problemer i tolkningen av kanter fra flybilder.

Kantenes ulike bredde er dels en følge av naturgitte forhold og dels påvirket av skjøtsel og annen menneskelig aktivitet. Man snakker om harde (skarpe) og myke (brede) kanter. Denne indikatoren forsøker ikke å angi kantbredder ettersom dette lett ville bli en subjektiv vurdering og dermed informa-

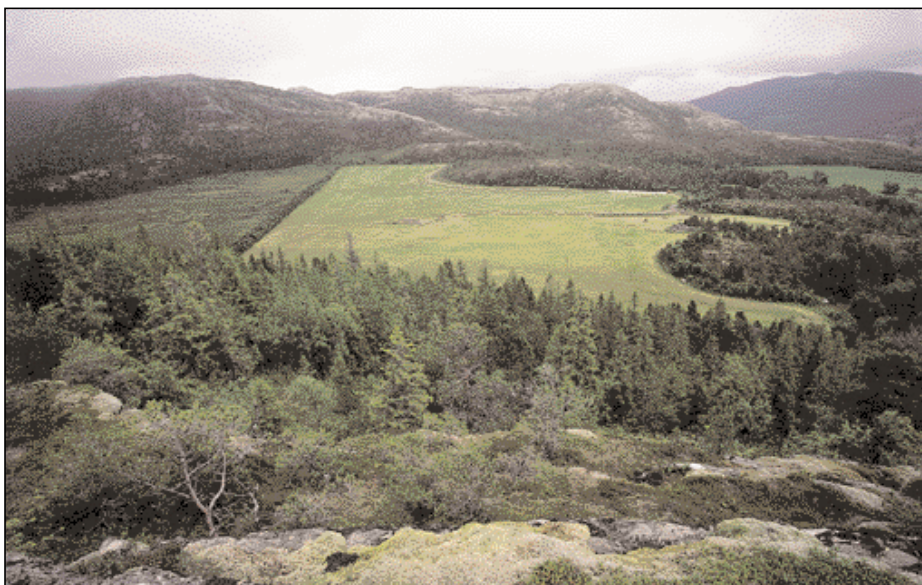
sjon som er lite egnet til overvåkingsformål. Kantlengde er derimot en objektiv indikator som kan brukes for å registrere omfanget av kanter av forskjellige typer.

Det er lenge siden det ble påpekt at kanter har spesielle egen-skaper, uansett arealtype [29]. I kontaktsonen mellom åker og skog for eksempel, kan trærne som er synlige på flybildene være av samme art og alder som trærne man finner midt inne i et større sammenhengende skogareal, men lys-, vind- og temperaturforhold kan være helt annerledes i skogens ytter-kanter [30]. En kant vil i tillegg alltid ha et annet artsinnhold, og generelt være mer påvirket av forholdene i resten av landskapet [24]. Kanter er dessuten ofte viktige soner for det biologiske mangfoldet, for tilgjengelighet og for landskaps- bildet.

Tabell 14: Estimert lengde (km) og prosentvis fordeling av ulike typer kanter mellom jordbruksareal og andre arealtyper i jordbrukslandskapet i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
	km	%	km	%	km	%	km	%
Kant mot kulturpreget engvegetasjon	12035.1	48.2	14271.0	51.2	7589.9	51.8	2236.3	50.2
Kant mot naturlig fastmarks-vegetasjon uten skog	406.2	1.6	735.2	2.6	265.4	1.8	200.8	4.5
Kant mot våtmarksvegetasjon uten skog	34.2	0.1	132.2	0.5	13.5	0.1	0.8	0.0
Kant mot skog og tredekte areal	6868.7	27.5	7780.5	27.9	4546.8	31.3	1564.4	35.1
Kant mot naturlig vegetasjonsfritt areal	8.7	0.0	261.7	0.9	34.8	0.2	25.7	0.6
Kant mot vann, snø og is	21.0	0.1	175.7	0.6	3.8	0.0	0.5	0.0
Kant mot bebygd og opparbeidet areal	5607.7	22.4	4491.4	16.1	2155.2	14.7	423.7	9.5
Sum	24981.6	100.0	27847.6	100.0	14639.3	100.0	4452.2	100.0

Tabell 14 viser at i disse fylkene, på samme måte som i tidligere kartlagte fylker, er det kanter mot kulturpreget engvegetasjon som er den dominerende kategorien kanter mot jordbruksareal.



Det er ofte forskjeller på de menneskete kantene og de som er skapt av naturforholdene. (Nærøy kom-mune, Nord-Trøndelag.)

AREAL AV ULIKE AREALKLASSENER VED VANNKANTER I JORDBRUKETS KULTURLANDSKAP

Blant alle de ulike typene kantsoner man finner i et jordbrukslandskap, er kantsoner langs vann spesielt interessante. Slike kantsoner kan hindre avrenning fra jordbruksarealer til vassdrag og spiller derved en viktig rolle i kontrollen av vann og næringsstoff-forhold i landskapet. Kantsoner langs vann utgjør også spesielle biotoper for planter og dyr fordi de representerer en overgangssone mellom to helt ulike fysiske miljøer.

Våtmarksområder har dessuten ofte høy biologisk produksjon og stor artsdiversitet. I tillegg kan vegetasjonssoner langs vassdrag ha en flomdempende effekt.

Mange arealklasser langs vannkanter er arealer i endring, blant annet som følge av endrede jordbruksforhold. Ett eksempel er de mange strandengene som tidligere var brukt som beiteområder. Dette er imidlertid en form for arealbruk som etter hvert er svært redusert, noe som er forventet å ha betydning også for det biologiske mangfoldet. Forekomster av vann er dessuten vist å ha spesielt stor betydning for folks opplevelse av et landskap [31], og vannkanter kan ha stor betydning for tilgjengeligheten i landskapet. Vann er i tillegg viktig i rekreasjonssammenheng ved å muliggjøre aktiviteter som for eksempel fiske og bading.

Siden vegetasjon bidrar til å binde jorda, kan kantsoner mellom vann og dyrka mark bidra til å redusere erosjon og utvasking. Erosjon og undergraving av dyrka mark kan mange steder være et omfattende problem, med mange uheldige konsekvenser. Der hvor beitedyr har tilgang til vannkanter kan tråkkslitasjen medføre sterk erosjon.

Mange funksjoner er påvirket av hvilke areal typer som finnes langs vannkantene [24, 32]. Det er derfor av interesse å kvantifisere både lengde kant mellom vann og enkelte relevante arealklasser, og arealet av ulike arealklasser i et belte langs vannkantene.



Tabell 15: Estimert lengde (km) kant mellom vann og enkelte andre arealklasser i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
	km	%	km	%	km	%	km	%
Jordbruksareal	21.0	0.7	140.2	2.3	0.0	0.0	0.5	0.0
Kulturpreget engvegetasjon	294.9	10.1	863.9	14.1	221.0	7.1	229.2	11.2
Naturlig fastmarksvegetasjon uten skog	160.9	5.5	749.0	12.3	137.4	4.4	174.4	8.6
Naturlig våtmarksvegetasjon uten skog	218.4	7.5	721.5	11.8	353.0	11.3	94.9	4.7
Skog og tredekket areal	1761.4	60.5	2858.6	46.8	2116.4	67.6	893.0	43.8
Naturlig vegetasjonsfritt areal	440.9	15.1	715.1	11.7	204.5	6.5	625.2	30.6
Bebyggd og opparbeidet areal	14.5	0.5	65.9	1.1	96.5	3.1	22.7	1.1
Totalt	2912.1	100.0	6114.3	100.0	3128.8	100.0	2039.9	100.0

Tabell 15 forteller at det er skog og tredekket areal som er den dominerende arealtypen langs vannkanter i jordbrukets kulturlandskap. Naturlig vegetasjonsfritt areal, som inkluderer for eksempel sandstrender, er også vanlig og da særlig i Finnmark. Kulturpreget engvegetasjon utgjør rundt 10 % av kantlengden langs vann, mens det er sjelden at jordbruksareal grenser direkte mot vann. Av fylkene presentert her er det i Nordland at det er mest jordbruksareal som grenser direkte mot vann.

Tabell 16: Estimert areal av ulike arealklasser i en 10 meter bred buffersone langs vannkanten i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Jordbruksareal	1.7	5.5	3.2	3.2	0.4	1.1	1.0	3.6
Kulturpreget engvegetasjon	2.6	8.3	10.9	11.0	3.9	10.3	1.6	6.0
Naturlig fastmarksvegetasjon uten skog	2.3	7.4	19.0	19.2	1.8	4.7	1.8	6.6
Naturlig våtmarksvegetasjon uten skog	1.5	4.8	6.5	6.5	3.1	8.2	0.9	3.1
Skog og tredekket areal	17.4	56.1	28.1	28.4	18.3	49.1	10.3	37.9
Naturlig vegetasjonsfritt areal	5.2	16.8	29.4	29.7	7.9	21.2	11.2	41.3
Bebyggd og opparbeidet areal	0.3	1.0	2.0	2.0	2.0	5.3	0.4	1.4
Totalt	31.0	100.0	99.1	100.0	37.4	100.0	27.0	100.0

BYGNINGER I JORDBRUKETS KULTURLANDSKAP

Bygninger er i 3Q definert som alle hus og tekniske installasjoner som har et tak. Hus uten tak er kodet som ruiner, mens bygninger under oppføring må ha grunnmur for å bli stedfestet.

Bygninger er av kulturhistorisk betydning ved å synliggjøre kunst- og håndverkstradisjoner, levekår og organiseringen av lokalsamfunn til ulike tider. De er med andre ord stående vitnesbyrd på menneskers liv og virke gjennom generasjoner.

Dagens bygningsmasse danner en materiell eller fysisk ramme for våre handlinger. Måten vi bruker bygningene på preger dessuten omkringliggende arealer. Riving av bygninger, endringer i bruksformål for bygninger og reising av nye bygninger er påvirket av, og fører til endringer i hva vi bruker de omkringliggende arealene til.

I mange deler av landet er det i dag en tiltakende utbygging av jordbrukslandskapet med nye boliger, forretnings- og industri-lokaler, samt fritidsbebyggelse. I andre deler av jordbruksland-

skapet er utbyggingspresset mindre. Her er man vitne til at deler av bygningsmassen går ut av bruk og blir utsatt for forfall. En stor del av de gamle driftsbygningene er lite hensiktsmessige for dagens jordbruk. Det er vanlig at disse bygningene forfaller dersom de ikke tas i bruk til andre formål. Gjennom tellinger av antall hus og ruiner som finnes på en 3Q-flate, kan man måle slike endringer i bygningsmassen over tid.



En i 3Q-sammenheng ny type bygninger i jordbrukslandskapet er naustene. (Øksnes kommune, Nordland.)

Tabell 17: Estimert antall og tetthet av bygninger i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark og fordeling mellom ulike arealklasser.

	Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
	Antall	Antall pr km ²	Antall	Antall pr km ²	Antall	Antall pr km ²	Antall	Antall pr km ²
Bebygd og opparbeidet areal	79198	36.5	79254	22.2	76473	36.5	34329	38.7
Jordbruksareal	715	0.3	1810	0.5	1257	0.6	474	0.5
Kulturpreget engvegetasjon	3424	1.6	13998	3.9	13199	6.3	3374	3.8
Skog og tredekket areal	1816	0.8	3406	1.0	3300	1.6	1243	1.4
Andre arealtyper	566	0.3	2661	0.7	890	0.4	533	0.6
Totalt	85719	39.5	101129	28.4	95119	45.4	39952	45.0

Estimert tetthet av bygninger i jordbrukets kulturlandskap er relativt lavt i disse tre fylkene generelt, og i Nordland spesielt. I Hedmark og Oppland var tettheten henholdsvis 60.1 og 79.8 bygninger per km² jordbrukets kulturlandskap. Andel bygninger som ligger utenfor bebygd og opparbeidet areal var også høyere i Finnmark (14.1 %) og Nordland (21.5 %) sammenlignet med Nord-Trøndelag (7.6 %), Hedmark (6.5 %) og Oppland (10.2 %). (Bygninger ble ikke registrert på flatene i 1998, dvs. i fylkene rundt Oslofjorden).

Tabell 18: Estimert antall og tetthet av bygningsruiner i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark og fordeling mellom ulike arealklasser.

	Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
	Antall	Antall pr km ²	Antall	Antall pr km ²	Antall	Antall pr km ²	Antall	Antall pr km ²
Bebygd og opparbeidet areal	268	0.12	106	0.03	262	0.13	178	0.20
Jordbruksareal	-	-	160	0.04	105	0.05	59	0.07
Kulturpreget engvegetasjon	119	0.05	1863	0.52	1571	0.75	651	0.73
Skog og tredekket areal	60	0.03	106	0.03	157	0.08	-	-
Andre arealtyper	-	-	266	0.07	52	0.03	59	0.07
Totalt	447	0.21	2502	0.70	2148	1.03	947	1.07

Siden ruiner er relativt sjeldne ligger det stor usikkerhet i estimatene i tabell 18. Tallene indikerer likevel en større tetthet av ruiner i Nordland, Troms og Finnmark enn i Nord-Trøndelag.

Jordbruksarealets struktur

TYPER JORDBRUKSAREAL

I motsetning til i forrige seksjon hvor det var hele jordbrukslandskapet som var i fokus, er det her fokusert spesielt på jordbruksarealene. Jordbrukets kulturlandskap er et resultat av jordbruksproduksjon fra tidligere tider og fram til i dag. Jordbruksarealene utgjør dermed de grunnleggende landskapselementene i jordbrukets kulturlandskap. Hovedhensikten med jordbruksproduksjonen er å produsere mat og fiber. Gradvis har det imidlertid vokst frem en bevissthet om at jordbruk også står for en produksjon og forvaltning av miljøverdier.

Sammensetningen av ulike typer jordbruksarealer forandrer seg stadig, både i tid og rom. Det som er typisk på Østlandet

er spesielt på Vestlandet, og omvendt. En slik øst-vest forskjell er imidlertid heller ikke nødvendigvis konstant. Politiske styringsmekanismer, teknologisk og økonomisk utvikling er tre av flere faktorer som har betydning for hvilke produksjoner som drives hvor.

Oversikter over hvilke areal typer som finnes hvor og hvordan en slik fordeling endrer seg over tid er viktig som grunnlag for utforming, gjennomføring og evaluering av landbrukspolitiske og distriktpolitiske virkemidler. Etter hvert har man dessuten blitt oppmerksom på at enkelte areal typer som for eksempel slåtte- og beitemarker har spesiell betydning også for det biologiske mangfoldet i jordbrukets kulturlandskap.

Tabell 19: Estimert areal (km²) og prosentvis fordeling av ulike typer jordbruksareal i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

		Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
		Areal (km ²)	%	Areal (km ²)	%	Areal (km ²)	%	Areal (km ²)	%
Åker og kultureng	Korn og oljevekster	319.3	36.1	5.0	0.9	1.2	0.5	0.0	0.0
	Grønnsaker	34.0	3.8	8.3	1.4	5.2	1.9	1.0	0.9
	Kultureng	447.8	50.6	454.9	78.0	206.6	76.7	97.7	92.6
	Andre åkertyper	9.6	1.1	13.4	2.3	9.2	3.4	2.8	2.7
	Sum	810.7	91.6	481.6	82.5	222.3	82.5	101.5	96.2
Hagebruksareal	Sum	0.2	0.0	0.5	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0
Beitemark	Sum	74.4	8.4	101.4	17.4	46.8	17.4	4.0	3.8
Totalt		885.3	100.0	583.5	100.0	269.3	100.0	105.5	100.0

Tabell 19 viser med all mulig tydelighet hvordan den relative viktigheten av kultureng stiger når man forflytter seg nordover. Til sammenligning kan det nevnes at kultureng ble estimert til 22 % av jordbruksarealet i Hedmark og 47.9 % i Oppland.



Beite er sentralt for å skape og senere skjøtte en arealtype som er et viktig element i utformingen av jordbruksarealenes struktur. (Levanger kommune, Nord-Trøndelag.)

FRAGMENTERING AV JORDBRUKSAREALER

Se tabell 10, side 34 og tabell 11, side 35.

Intensivering og spesialisering av jordbruksdriften gjennom de siste 50 årene har ført til at store deler av jordbrukslandskapet har endret karakter. Spesielt i korndistriktene opptrer nå kulturmarker som enger, havnehager og buskrike beiteområder kun i form av små spredte rester. Det som forårsaker fragmenteringen er dels oppdyrking til fulldyrka mark der dette har vært mulig, eventuelt tilplanting med skog eller naturlig gjengroing der oppdyrking ikke har vært aktuelt. For de arealene som allerede var fulldyrket er det heller den motsatte prosessen og ikke fragmentering som har foregått. Dette skyldes at det ut fra driftstekniske hensyn oppfattes som fordelaktig med jordbruk på store sammenhengende områder med liten grad av fragmentering.

I de mer ekstensivt drevne jordbruksområdene som i dag ofte trues av nedlegging, lå den fulldyrka marka i utgangspunktet ofte som spredte små fragmenter. I slike områder var det beitemark som var den dominerende arealbruken innen jord-

bruket. I disse områdene blir nettopp beitemarka fragmentert, men her skjer det sjelden ved oppdyrking men oftere ved naturlig gjengroing. Særlig større sammenhengende åpne beitearealer er nå i stedet en mosaikk av mindre flekker med løvskog mellom. I begge typer jordbrukslandskap er utviklingen av stor betydning for det biologiske mangfoldet og for landskapsbildet.

Utbygging av infrastruktur er en annen viktig årsak til fragmentering av jordbruksarealer i begge landskapstypene. Veier fragmenterer jordbruksareal på lik linje med andre arealtyper. I tettstedsnære områder kan sammenhengende jordbruksarealer bli splittet opp som følge av utbygging til ulike formål, f.eks. boligbebyggelse, veier, industri eller andre anlegg.

Antall sammenhengende jordbruksområder sett i forhold til totalt areal er en indikator på fragmentering. Dette er vist i tabell 11, side 35. Over tid kan indikatoren brukes som uttrykk for hvorvidt utviklingen går mot økt eller redusert fragmentering.

Tabell 20: Estimert antall sammenhengende jordbruksområder per km² jordbruksareal i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
	Antall	Antall pr km ²	Antall	Antall pr km ²	Antall	Antall pr km ²	Antall	Antall pr km ²
Åker og kultureng	37813	42.7	53173	91.1	38551	143.1	9884	93.7
Hagebruksareal	268	0.3	639	1.1	471	1.8	118	1.1
Beitemark	9438	10.7	14 744	25.3	5866	21.8	888	8.4
Totalt	47519	53.7	68555	117.5	44888	166.7	10891	103.3

Tabell 20 viser at jordbruksområder er relativt sett mye mer oppdelt i de nordligste fylkene. Til sammenligning var estimert antall åker- og kulturengsområder per km² jordbruksareal i Hedmark og Oppland henholdsvis 42.1 og 48.7. Det er i tillegg tydelig at beitearealer er mest oppdelt i Nordland, hvor indikatorverdien er høyere enn noen tidligere registrerte verdier.



Det fokuseres ofte på hvordan menneskelig aktivitet fragmenterer ulike arealtyper. For norske jordbruksarealer er imidlertid situasjonen ofte at naturgitte forhold, f.eks. knyttet til vassdrag og geologi gjør at jordbruksarealene ligger som adskilte fragmenter. (Grong kommune, Nord-Trøndelag.)

DIVERSITET AV JORDBRUKSAREALER

Indikatoren diversitet i jordbrukets kulturlandskap (side 36) tar hensyn til alle arealtyper som forekommer i landskapet som helhet. Indikatoren for diversitet av jordbruksarealer fokuserer utelukkende på de arealene som nyttes i jordbruksproduksjon (kornåker, grønnsaksåker, kulturreng, beitemark osv.) og åpne arealtyper som er sterkt påvirket av jordbruk (beite- og slåttemark med usikker bruksstatus, åkerkanter, restarealer, osv.). Indikatoren er beregnet på grunnlag av det mest detaljerte nivået i klassifikasjonssystemet (se side 11).

Som påpekt under kapittelet om den generelle landskapsdiversiteten er Shannons diversitetsindeks følsom for

klassifikasjonssystemet som benyttes. Når vi nå måler diversitet basert på det mest detaljerte nivået, blir resultatene særlige sårbare for små justeringer i kartleggingsmetoder. Dette er spesielt problematisk for de ulike beitekategoriene, hvor det er reist tvil om den nåværende klassifikasjonens egnethet for overvåkingsprogrammet. Vi velger likevel å presentere indikatoren fordi den er gyldig for sammenligninger mellom områder som registreres samme år. På lengre sikt, når vi får etablert et stabilt klassifikasjonssystem også på det mest detaljerte nivået, vil denne indikatoren antagelig bli viktig for å måle endringer i mangfoldet på de norske jordbruksarealer.

Tabell 21: Shannons diversitetsindeks for jordbruksarealer i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

Diversitetsindeks	Nord-Trøndelag	Nordland	Troms	Finnmark
Snitt	1.43	1.47	1.57	1.18
Standardavvik	0.28	0.44	0.35	0.55
Min	0.45	0.00	0.35	0.00
Maks	1.93	2.15	2.21	1.99

Selv om dyrkingsmulighetene er noe begrenset i de nordligste fylkene, er diversiteten på jordbruksarealer likevel høyest i Troms. Sett i sammenheng med det høye antall 'Beite- og slåttemark med usikker bruksstatus' i fylket (tabell 11) kan dette tolkes som et resultat av at det finnes diverse stadier med gjengroing av jordbruksarealer.



Diversiteten av jordbruksarealer er på mange vis på en annen skala i nord sammenlignet med sør i landet, ettersom blant annet klimaet naturlig nok påvirker dyrkingsmulighetene. (Alta kommune, Finnmark.)

JORDBRUKSAREALENES FORM

Driftsgranskninger og effektivitetsstudier fra jordbruket har vist at fra et kjøreteknisk synspunkt er den optimale formen på jordbruksarealer rektangulær [14]. Dette skyldes blant annet at snuoperasjoner er tidkrevende, og dermed bidrar til økte driftskostnader. Det er sannsynlig at man i mange tilfeller har hatt som mål å skape rektangulære jordbruksarealer. En annen målsetning har vært å skape store arealenheter. Ved å slå sammen et mønster av små ofte relativt rektangulære teiger, har man imidlertid fått store og ofte svært irregulære teiger [9]. Dette skyldes antagelig at de nye avgrensingene i relativt stor grad blir betinget av naturlige forhold slik som jordmonnsdybde og terrengform.

Det er vanskelig å beskrive teigform uten å komme inn på forholdet mellom kant og interiør. En sirkel er den figuren som har minst omkrets i forhold til areal, og derved den formen som maksimerer andelen interiør. Lengden av omkretsen øker deretter med økende kompleksitet i form, fra sirkel til kvadrat, til rektangel og videre med mer kompliserte mangekanter. Siden kantsoner er av stor betydning blant annet for det biologiske mangfoldet, har dette temaet vært gjenstand for relativt omfattende undersøkelser, blant annet i forbindelse med optimal form på naturreservater [33, 34].

Det finnes mange mulige mål for form [24]. Siden standardisering av indikatorer er ønskelig, har vi lagt vekt på å bruke den samme formindeksen som inkluderes i den populære programvaren Fragstats [35], nemlig "areal vektet gjennomsnittlig formindeks". Indikatoren er basert på Pattons diversitetsindeks:

$$D = \frac{p}{2\sqrt{\pi a}}$$

p = omkrets på en teig og $2\sqrt{\pi a}$ = omkretsen på en sirkel med samme areal som teigen.

Gjennomsnittlig formindeks er gjennomsnittet for alle teig av samme arealtypen. Minimumsverdien er 1 (for en sirkel) og gjennomsnittlig formindeks øker ved økende uregelmessighet i form.

En arealtype kan være fordelt på både store og små flekker og det er derfor passende å bruke et mål på form som er vektlagt etter arealet på flekken. Dette vil si at formen på store flekker får relativt større betydning enn formen på små flekker. Form blir bare rapportert for de arealfigurene som ikke berører kantene på 3Q-flatene.



Jordbruksarealenes form er ofte et resultat av samspillet mellom menneskelig påvirkning og naturgitte forhold. (Vefsn kommune, Nordland.)

Tabell 22: Arealvektet gjennomsnittlig formindeks for ulike typer jordbruksareal i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Åker og kulturreng				Hagebruksareal				Beitemark			
	Snitt	Standard- avvik	Min	Max	Snitt	Standard- avvik	Min	Max	Snitt	Standard- avvik	Min	Max
Nord-Trøndelag	1.60	0.32	1.26	3.11	1.43	0.34	1.16	2.00	1.95	0.60	1.12	3.40
Nordland	1.59	0.27	1.17	2.30	1.29	0.19	1.12	1.69	2.31	0.80	1.19	4.69
Troms	1.49	0.17	1.16	1.84	1.23	0.14	1.11	1.46	2.09	0.65	1.23	4.06
Finnmark	1.52	0.23	1.19	1.88	1.23	0.00	1.23	1.23	2.02	0.29	1.69	2.21

Indikatorverdiene for alle de registrerte fylkene viser at hagebruksarealer har mer regelmessige teigform enn arealklassen åker og kulturreng. Beitemarksarealene har de mest uregelmessige formene og viser størst variasjon. Dette er helt tilsvarende hva som er registrert tidligere år.

LENGDE OG FORDELING AV ULIKE KANTTYPER MOT JORDBRUKSAREAL

Ønsket om å effektivisere og intensivere driften i jordbruket har hatt stor betydning for mange sider ved jordbrukslandskapet. Mindre teiger har blitt slått sammen til større sammenhengende enheter som skulle være driftsteknisk mer effektive, og egnet for drift med større og kraftigere maskiner og redskap.

En generell konsekvens av dette har vært en reduksjon i kantsoner. Tidligere var slike grenser mellom teiger, og også ofte eiendomsgrenser markert med en gressbanke, med eller uten enkelte busker og trær. Slike gressbanker opptar ikke noe omfattende areal, men kan likevel bidra med leveområder for planter og dyr, deriblant mange insekter med betydning for jordbruket som naturlige fiender til skadedyr eller bestøvere for

eksempel. Slike kanter mellom åkre kan også ofte være den eneste muligheten man har for å lovlig ta seg frem i områder med intensiv jordbruksproduksjon og store områder fulldyrket mark.

I områder som er truet av gjengroing er bildet annerledes. Disse kantene "leder" den naturlige suksesjonen. Det er ofte der det første treoppslaget kommer, og de er en kilde til spredning inn i det som tidligere har vært dyrket mark eller beitemark. Denne indikatoren gir uttrykk for hvilke kantsoner som eventuelt endres. Det er informasjon som er relevant blant annet for det biologiske mangfoldet, men det er også antagelig en indikator på i hvilken grad større endringer kan forventes i løpet av relativt kort tid.

Tabell 23: Estimert lengde kanter per km² jordbruksareal i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark. (Det er for lite hagebruksareal i disse fylkene til å beregne indikatoren for den jordbrukstypen).

	Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
	Åker og kulturesseng km	Beitemark km	Åker og kulturesseng km	Beitemark km	Åker og kulturesseng km	Beitemark km	Åker og kulturesseng km	Beitemark km
Kulturpreget engvegetasjon	13.76	11.75	27.12	11.55	31.45	12.35	21.35	16.55
Naturlig fastmarksvegetasjon uten skog	0.42	0.93	0.96	2.71	1.01	0.89	1.39	15.13
Naturlig våtmarksvegetasjon uten skog	0.03	0.11	0.20	0.37	0.05	0.03	0.00	0.21
Skog og tredekket areal	5.91	27.88	7.90	39.14	11.57	42.86	14.61	20.61
Naturlig vegetasjonsfrie areal	0.01	0.03	0.00	2.57	0.03	0.60	0.07	4.60
Vann, snø og is	0.00	0.28	0.07	1.41	0.00	0.08	0.01	0.00
Bebyggd og opparbeidet areal	5.94	10.47	6.92	11.39	8.51	5.54	3.79	8.97
Sum	26.07	51.44	43.17	69.14	52.63	62.34	41.22	66.10

Tabell 23 viser at en stor del av kantsonene utgjøres av kanter mellom jordbruksarealet og kulturpreget engvegetasjon. Samtidig er det typisk at beitemarka i hovedsak grenser mot skog og tredekket areal, og naturlig nok er disse verdiene spesielt høye i Nordland og Troms. Indeksverdiene for grensene mot bebyggd og opparbeidet areal er nokså like, både mellom fylkene presentert her og mellom disse fylkene og f.eks. Hedmark og Oppland.



Kanter mellom jordbruksarealer og andre arealstyper er interessante fordi de representerer overgangssoner mellom ulike typer påvirkning. (Somna kommune, Nordland.)

FOREKOMSTER AV LINEÆRE ELEMENTER PÅ JORDBRUKSAREALER

Lineære landskapselementer er definert som smale linjedrag, f.eks. steingjerder, grøfter, gressbanker, rekker av busker eller trær som skiller seg ut fra omgivelsene. De representerer ofte teig- eller eiendomsgrenser, eller de kan være anlagt for holde husdyr borte fra dyrka mark. Grenseområder mellom dyrket mark og andre areal typer er imidlertid ikke tatt med her.

Lineære elementer i åkrene er en type restareal [36] med viktige funksjoner både for det biologiske mangfoldet og for tilgjengelighet. Det er dessuten indikasjoner på at slike elementer bidrar til en økt visuell heterogenitet som har stor betydning for folks opplevelse av landskapet. En funksjon av stor jordbruksmessig betydning er at vegetasjonslinjer kan fange opp avrenning fra omkringliggende arealer. I denne sammenheng fungerer vegetasjonslinjer som en barriere eller et filter for videre forflytning av jord og næringsstoffer. Dette begrenser tap av matjord fra de dyrkede arealene og tilførsel av næring og partikler til vann og vassdrag. I tillegg kan mange typer linjeelementer fungere som kilde eller reservoar for arter eller objekter i omkringliggende arealer [24]. Dette er særlig

interessant i forbindelse med naturlig bekjempelse av skadedyr; for eksempel, løpebiller overvintrer i den permanente vegetasjonen i kantene for så å gå ut i åkeren om sommeren hvor de spiser bladlus, larver osv.

Alleer og trekker er en spesiell type lineære elementer som er viktige både for landskapsbildet og for det biologiske mangfoldet. Levirkningen fra alleer og trekker kan ha positiv effekt for ulike jordbruksvekster. På Jæren og enkelte andre kyststrekninger på Vestlandet, Trøndelag og i Nord-Norge er det etablert leplantinger for vern av jordbruksområdene og bedringer av vekstvilkårene [37]. Samtidig fjernes alleer og trekker i enkelte tilfeller fordi de er årsak til ujevne vekstforhold på nærliggende jordbruksarealer.

Dersom sammenhengende lineære elementer splittes opp i mindre enheter, kan dette virke negativt inn på flere funksjoner. I tillegg til å kartlegge den totale lengden av ulike lineære elementer, er det derfor også interessant å se på hvordan antall og lengdefordeling av ulike typer linjesegmenter utvikler seg over tid.

Tabell 24: Antall linjesegmenter av ulik type og deres total lengde (km) i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
	Antall	km	Antall	km	Antall	km	Antall	km
Allé eller trekke	1340	87.0	1331	73.9	157	4.0	237	13.1
Sti	2709	515.2	11337	1706.3	5185	887.7	2308	395.9
Steingjerde	476	35.6	2608	196.4	1728	141.7	533	34.5
Annet gjerde	1935	160.2	2235	207.2	3509	261.7	1065	92.4
Busklinje	-	-	106	5.8	-	-	-	-
Vegetasjonslinje	1876	173.2	1118	110.7	681	62.4	59	1.0
Grøft/Kanal	7622	896.8	27890	2940.3	10319	939.4	3019	334.4
Bekk	5240	1067.9	21769	3194.9	12571	2246.4	2072	358.6
Høyspentledning	5419	2709.6	5908	3520.2	5552	2501.3	1421	806.9
Sum	26618	5645.4	74304	11955.8	39703	7044.6	10713	2036.8

Tabell 24 viser at grøfter, kanaler og bekker er viktige landskapselementer i Nordland og Troms, og at steingjerder også er relativt vanlige i disse fylkene. Selv om det er flest kilometer av slike elementer i Nordland, er det Troms som har mest i forhold til fylkets jordbruksareal.



Tidligere var bekker vanlig forekommende lineære elementer på jordbruksarealer. Blant annet krav om økt effektivisering har imidlertid ført til at disse er blitt langt mindre vanlige i mange deler av landet. (Alta kommune, Finnmark.)

ANTALL OG FORDELING AV ÅKERHOLMER PÅ JORDBRUKSAREALER

Åkerholmer er restareal som opptrer som øyer i et hav av jordbruksarealer. De fremstår ofte som forhøyninger bestående av berg eller steinblokker, med varierende grad av vegetasjonsdekke. Nettopp vegetasjonsdekket har gjort at åkerholmer, sammen med mange andre typer restarealer, har vært mistenkt for å være kilde til spredning av ugras inn på de dyrkede arealene. I tillegg er åkerholmer ofte oppfattet som produksjonsmessige hindringer, ved at de forstyrrer kjøremønstret. Som et tiltak i intensivering av det norske jordbruket er mange åkerholmer derfor fjernet.

Undersøkelser har vist at arealer med permanent vegetasjonsdekke, som f.eks. åkerholmer, kan fungere som en viktig kil-

de til spredning av nytteinsekter ut i åkerarealene om våren fordi de bidrar med egnede steder for overvintring for mange insekter. Dette kan ha positive effekter ved å begrense senere skadedyrangrep i åkrene. Disse stedene er i tillegg mer stabile som habitat enn de omkringliggende åkrene, ettersom de er mindre påvirket av kjemiske sprøytemidler og mekaniske forstyrrelser. Når for eksempel jordarbeiding foregår på åkrene, kan åkerholmene fungere som fristeder for insekter som holder til i åkeren. Åkerholmer har også ofte betydning for landskapsbildet ved å introdusere et element av variasjon i de mer homogent utseende åkerarealene. Åkerholmer kan dessuten representere kulturhistoriske verdier som f.eks. gamle dyrkningsspor og gravhauger.

Tabell 25: Estimert antall og prosentvis fordeling av forskjellige typer åkerholmer i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall	%
Vegetasjonsfri åkerholme	149	1.3	532	5.3	210	3.2	-	-
Fastmarksholme	8962	76.0	6973	68.9	3981	60.8	355	66.7
Våtmarksholme	-	-	53	0.5	471	7.2	-	-
Vannholme	-	-	-	-	-	-	-	-
Skogkledd åkerholme	2412	20.5	2448	24.2	1519	23.2	118	22.2
Utbygd åkerholme	89	0.8	106	1.1	367	5.6	59	11.1
Steinrøysholme	179	1.5	-	-	-	-	-	-
Totalt	11790	100.0	10113	100.0	6547	100.0	533	100.0

Resultatene viser et klart skille mellom Finnmark og de andre fylkene. Nord-Trøndelag, Nordland og Troms har en del åkerholmer på jordbruksarealene, hvorav hoveddelen er fastmarksholmer. Finnmark derimot har bare i veldig begrenset grad noe innslag av åkerholmer på jordbruksarealene.

Tabell 26: Estimert fordeling av forskjellige typer åkerholmer per km² jordbruksareal i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark. Estimert er også vist for antall jordbruksfigurer, dvs. estimert gjennomsnittlig antall åkerholmer per teig i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
	pr km ²	pr figur	pr km ²	pr figur	pr km ²	pr figur	pr km ²	pr figur
Vegetasjonsfri åkerholme	0.18	0.004	1.10	0.010	0.94	0.005	-	-
Fastmarksholme	11.05	0.235	14.46	0.130	17.89	0.102	3.50	0.036
Våtmarksholme	-	-	0.11	0.001	2.12	0.012	-	-
Vannholme	-	-	-	-	-	-	-	-
Skogkledd åkerholme	2.97	0.063	5.08	0.045	6.83	0.039	1.17	0.012
Utbygd åkerholme	0.11	0.002	0.22	0.002	1.65	0.009	0.58	0.006
Steinrøysholme	0.22	0.005	-	-	-	-	-	-
Totalt	14.54	0.310	20.98	0.188	29.42	0.168	5.25	0.053

Tallene for Nord-Trøndelag er veldig like de som ble registrert for Hedmark, både med tanke på estimert totalantall åkerholmer og antall per km² jordbruksareal og per figur. I Oppland var tallene noe lavere, men i samme størrelsesorden. Tabell 26 viser at det er dobbelt så mange åkerholmer per km² jordbruksareal i Troms som i Nord-Trøndelag. Siden jordbruksarealene er mange og små i Troms er antall åkerholmer per figur likevel bare halvparten det i Nord-Trøndelag. I Finnmark er antall åkerholmer lite, selv i forhold til jordbruksarealet.

ANTALL OG ROMLIG FORDELING AV SPESIELLE ENKELTFOREKOMSTER PÅ JORDBRUKSAREALER

Spesielle enkeltforekomster inkluderer dammer, rydningsrøys og frittstående trær, og i disse nordlige fylkene er i tillegg fiskehjell inkludert. De opptar sjelden arealer av noe omfang, men de er likevel en vesentlig del av arealstrukturen på jordbruksarealer, både fra et visuelt perspektiv og fordi de fyller en rekke funksjoner. Mange av de elementene som faller i denne kategorien, for eksempel stolper og master i åkrene, blir i dag betraktet som driftshindre. En rekke slike punktelementer er derfor fjernet som et ledd i effektivisering og intensivering av jordbruket. Flere typer elementer i denne kategorien er imidlertid historisk nært knyttet til jordbruket.

Rydningsrøysene er for eksempel gamle spor etter forsøk på å legge forholdene bedre til rette for jordbruksdrift. Også dammene var av stor betydning i jordbruket tidligere, som vannkilde både for folk og dyr, samt som en sikkerhet ved brann.

Flere av elementene i denne kategorien er i dag i stedet i fokus for sin betydning for det biologiske mangfoldet eller landskapsbildet. I denne rapporten er store, ruvende trær skilt ut fra mer alminnelige tredekte punkter (treklynger eller enkeltstående trær) for å markere spesielt deres estetiske og kulturhistoriske verdier. Dammer er kanskje det beste eksempelet, som i dag i hovedsak står i fokus på grunn av sin funksjon som et usedvanlig habitat, og derved sin store betydning for det biologiske mangfoldet i jordbrukets kulturlandskap. Også andre slike forekomster representerer imidlertid et spesielt miljø, som kan være viktig for tilstedeværelsen av ulike arter i dagens kulturlandskap.

Tabell 27: Estimert antall av ulike spesielle enkeltforekomster på jordbruksareal i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Nord-Trøndelag	Nordland	Troms	Finnmark
Steinrøys	238	905	157	59
Tredekt punkt	81908	142805	112876	6629
Ruvende tre	804	852	576	-
Stolpe i åker	4109	10858	6704	1302
Mast	25754	34171	23675	7339
Gårdsdam	-	266	-	-
Steinblokk	-	7984	995	-
Fiskehjell	-	426	-	-
Totalt	112813	198267	144984	15330

Tabell 28: Estimert tetthet av ulike spesielle enkeltforekomster på jordbruksareal i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
	pr km ²	pr figur	pr km ²	pr figur	pr km ²	pr figur	pr km ²	pr figur
Steinrøys	0.27	0.01	1.55	0.01	0.58	0.00	0.56	0.01
Tredekt punkt	92.52	1.72	244.72	2.08	419.14	2.51	62.85	0.61
Ruvende tre	0.91	0.02	1.46	0.01	2.14	0.01	-	-
Stolpe i åker	4.64	0.09	18.61	0.16	24.90	0.15	12.35	0.12
Mast	29.09	0.54	58.56	0.50	87.91	0.53	69.58	0.67
Gårdsdam	-	-	0.46	0.00	-	-	-	-
Steinblokk	-	-	13.68	0.12	3.70	0.02	-	-
Fiskehjell	-	-	0.73	0.01	-	-	-	-
Totalt	127.43	2.37	339.76	2.89	538.36	3.23	145.34	1.41



Et for landsdelen særpreget element i kategorien spesielle enkeltforekomster er fiskehjellene (Kåfjord kommune, Troms).

Biologisk mangfold

AREAL AV MULIG HABITAT

Se tabell 9, side 33

Alle areal typer utgjør levesteder for ulike arter. Arealet av ulike areal typer som er presentert i tabell 9 kan således si noe om tilstand og endring i potensiale for biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap. Det er viktig å huske på at også artsfattige biotoper kan inneholde arter som bidrar til å øke det biologiske mangfoldet i lokal og regional sammenheng.

Endringer i jordbruksdrift er en viktig årsaksfaktor til en reduksjon av det biologiske mangfoldet gjennom hele Europa. Av de 3060 artene som vi i dag finner på Norges rødliste, er ca. 560 (18 %) knyttet til kulturlandskapet [38]. Disse omfatter høyere planter, sopp, lav, moser, insekter og dyr. Eksempelvis, av i alt 216 truede mosearter, finnes 48 arter tilknyttet jordbruksmark [38].

Endringene i jordbruksdriften de siste 50 år har ført til nedgang i både kultur- og naturbiotoper [39]. I rasjonaliserte og intensivt drevne deler av jordbrukets kulturlandskap ligger naturbiotoper igjen som øyer. Slike restbiotoper er svært viktige for tilstedeværelsen av mange arter i jordbrukslandskapet [40]. Dette er i hovedsak arter som ikke har jordbruksarealene som sitt primære habitat, selv om en del av de utnytter disse arealene i kombinasjon med restarealene. Enkelte fuglearter hekker for eksempel i restarealer men bruker jordbruksarealene i sitt næringsøk [41]. Den nasjonale rødlisten viser tydelig at det er

arealbruksendringer som er den viktigste trusselen mot arts-mangfoldet i kulturlandskapet (tabell 29). De enkelte tallene må leses med et visst forbehold ettersom det er usikkerheter i kildematerialet, men det er rimelig å rangere følgende arealbruksendringer som de viktigste: 1) nedbygging, 2) gjengroing som følge av opphørt hevd og 3) jordbruk – hovedsakelig intensivert jordbruk og fjerning av restbiotoper.

I tillegg til de artene som utnytter jordbruksarealer sammen med andre habitater, er det også noen arter som har jordbruksarealer som sitt primære habitat. Eksempler på vanlige arter er sanglerke, låvesvale, prestekrage, engsoleie, rødkløver og engkvein. Mange kulturbiotoper, som f.eks. slåttenger og havnehager har også forsvunnet, noe som har ført til nedgang i arter knyttet til disse areal typene. Eksempler på arter som er truet på grunn av tapte livsmiljøer er åkerrikse, hortulan, søstermariland og solblom. Disse artene er derfor avhengig av at en del av de aktuelle kulturbiotopene holdes i hevd.

Registrering av areal typer kan ikke alene fortelle om habitatenes verdi for biologisk mangfold. Informasjon fra tolking av flybilder må derfor sees i sammenheng med mer detaljerte, feltbaserte studier. Likevel kan endringer i omfanget og variasjonen av ulike typer habitat danner et grunnlag for å vurdere om potensialet for å opprettholde biologisk mangfold utvikles i positiv eller negativ retning.

Tabell 29: Påvirkningsfaktorer som er angitt som trusler mot 563 rødlistede arter i jordbrukets kulturlandskap. De fleste artene påvirkes av flere faktorer, og summen av tallene er derfor høyere enn antall arter. Kildematerialet [42] er beheftet med usikkerheter, men tallene kan likevel betraktes som relevante indikatorer for hvilke miljøpåvirkninger som er viktige for det biologiske mangfoldet.

Arealbruk		Opphørt hevd		Forurensing		Annet	
Utbygging	168	Gjengroing	151	Biocider	2	Ukjent	207
Jordbruk	131	Opphør av styving	6	Forurensing, uspesifisert	27	Annet, uspesifisert	8
Skogbruk	53					Sykdom	1
Drenering	12	Ferdsel, mm.					
Arealbruk, uspesifisert	53	Slitasje fra tråkk	59				
		Samling av arter	4				

Rennende vann representerer en spesiell habitattype i jordbrukslandskapet så vel som i andre landskap. (Steinkjer kommune, Nord-Trøndelag.)



FRAGMENTERINGSGRAD AV HABITATER

Se tabell 10, side 34 og tabell 11, side 35

Overvåking av totalt areal for ulike arealtyper gir kun oversikt over hvorvidt omfanget av ulike arealer øker eller avtar. Totalarealet sier imidlertid lite om den romlige fordelingen av arealene. Det er også interessant å vite om antall og størrelse av restarealer endres, slik dette fremstilles i tabellene 10 og 11. Eventuelle endringer av disse parametrene medfører endringer i landskapsstrukturen som kan ha betydning for biologisk mangfold.

En undersøkelse av fugler i kulturlandskapet i Østfold, viste f.eks. at forekomsten av fuglearter som bokfink, rødstrupe, blåmeis, kjøttmeis, løvsanger, stær og hagesanger økte merkbart når størrelsen på øyer i kulturlandskapet med skog eller kratt oversteg 2,5 dekar [43]. Når restbiotopene oversteg 8 dekar skjedde en ny, markant økning av arter som grønnfink, løvmeis, ringdue, munk, rødvingetrost, fuglekonge og flaggspett.

Fragmentering er en prosess det har vært rettet stor interesse mot både internasjonalt og nasjonalt. Mye av forskningen rundt habitatfragmentering og konsekvenser for det biologiske mangfoldet har fokusert på fragmentering av skog, og

effektene av dette på artssammensetningen generelt og forekomst av skogsarter spesielt [44].

Habitatfragmentering innebærer at et habitat (livsmiljø, levested) deles opp i mindre biter. Dette er uheldig for de artene som er avhengig av store sammenhengende habitater av samme type. Samtidig vil et landskap der habitatene er sterkt fragmentert ha relativt store områder som er kanthabitat eller randsoner. Dette kan favorisere arter som har behov for to eller flere økosystemer i nærheten av hverandre, bl.a. for hekking, næringssøk og hvile [25]. Den totale artsdiversiteten kan også være høy på grunn av et variert miljø som gir mulighet for sameksistens mellom mange ulike arter.

Det er imidlertid økende tegn på at habitatfragmentering kan være en viktig årsak til tap av biodiversitet [45, 46]. Habitatfragmentering endrer den romlige arrangeringen av levesteder ved at hebitatenhetene blir mer isolert fra hverandre og ofte blir de enkelte habitatene mindre i areal. Dette medfører at populasjoner av arter splittes opp i mindre delpopulasjoner, og det reduserer spredning av planter og dyr mellom steder med intakte livsmiljøer. Dette kan påvirke såvel stabilitet som langsiktig overlevingssevne.



I et landskap dominert av helt andre arealtyper enn jordbruk representerer kanskje jordbruksarealene de mest fragmenterte habitatene. (Skånland kommune, Troms.)

DIVERSITET PÅ HABITATTYPER

Diversitet er et velkjent mål innen biologien, ettersom det i utgangspunktet ble brukt for å sammenligne forekomst av arter og individer i ulike lokaliteter. Etter hvert er imidlertid diversitetsmål også vanlig brukt om innhold og arealfordeling av ulike arealtyper [12].

Habitat kan defineres som leveområde som tilfredsstillende miljøkravene til en populasjon eller en art. Alle arealtyper er i utgangspunktet habitat for noen arter, men enkelte arealtyper har naturligvis flere arter enn andre. Mange arter benytter seg av flere habitater parallelt [25], for eksempel rådyr som søker skjul i skogen men beiter på åkrene. Tilsvarende hekker mange fugler i kantonene mellom jordbruksarealer og skog, men søker næring på jordbruksarealene. Enkelte arter benytter dessuten ulike habitattyper i ulike deler av sin livssyklus. For eksempel tilbringer amfibier første del av sin livssyklus i vann, mens de voksne individene overvintrer i råtne stubber og lignende på land. Tilsvarende er det en del insekter der larvene finner egnet livsmiljø i skog og de voksne oppsøker blomsterenger.

I teorien er en høy diversitet av habitater positivt knyttet til artsantall, ved at et landskap som inneholder mange ulike

habitater også sannsynligvis vil inneholde mange ulike arter knyttet til disse habitatene. Dette er til en viss grad riktig, men det er viktig å være oppmerksom på andre svært viktige faktorer når det gjelder arters tilstedeværelse i et landskap, som for eksempel habitatenes kvalitet og arters arealkrav. For en art som krever store sammenhengende arealer av et gitt habitat for å overleve, betyr naturligvis ikke en liten habitatrest at arten vil finnes i dette landskapet. Tilsvarende kan et habitat være av for dårlig kvalitet, for eksempel med tanke på næringstilgang til at en art finnes, selv om arealet i og for seg er stort nok. Det er altså ingen generell regel som sier at om habitatet finnes så finnes også artene der. Det er bare en større sannsynlighet for dette.

Denne beregningen av Shannons diversitetsindeks bruker den mest detaljerte inndelingen av arealtyper fra 3Q, dvs. på nivå 3 i klassifikasjonssystemet. Det blir derfor et større mangfold av arealtyper (høyere diversitet) enn når man bruker arealklassifikasjonen på nivå 2 som beregningsgrunnlag. Bebygde og opparbeidede arealtyper er ikke inkludert i denne beregningen fordi denne gruppen, som inkluderer mange ulike typer, er mindre relevant for det biologiske mangfoldet.

Tabell 30: Diversitetsindeksen for ulike arealtyper i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark, beregnet på nivå 3 i klassifikasjonssystemet. Bebygde og opparbeidede arealtyper er ikke inkludert i beregningen.

Diversitetsindeks	Nord-Trøndelag	Nordland	Troms	Finnmark
Snitt	2.17	2.40	2.29	2.26
Standardavvik	0.22	0.23	0.17	0.24
Min	1.54	1.51	1.97	1.75
Max	2.74	2.92	2.63	2.67



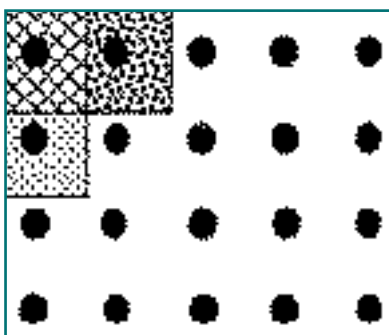
Spesielle typer arealbruk kan skape helt spesielle habitattyper og derved bidra til økt diversitet på habitatnivå. Bildet viser sau som beiter på strandeng, (Fosnes kommune, Nord-Trøndelag.)

HETEROGENITET

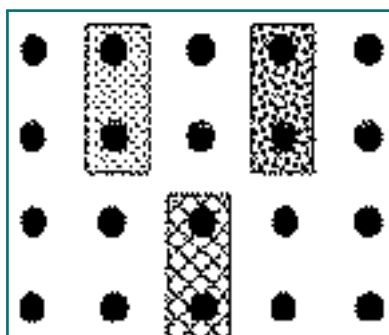
Se tabell 13, side 37

Målet på heterogenitet gir uttrykk for landskapets uensartethet, og har sammenheng med antall og størrelsesfordeling av ulike arealtyper. Heterogenitet er på et vis et uttrykk for hvordan diversiteten av landskapselementer og deres totale areal er romlig organisert i et landskap. Indikatoren for heterogenitet vil vise samvariasjon med indikatoren for diversitet, men teoretisk kan man tenke seg et landskap med høy habitatdiversitet (mange ulike habitattyper) som er lite heterogent [13].

Figur 2: Landskapsutsnittene A og B kan ha tilnærmet lik diversitet (4 ulike arealtyper som dekker omtrent samme areal). Heterogeniteten er imidlertid høyere i B ettersom det der er flere punkter som faller på en annen arealtype enn nabopunktet.



A



B

Indikatoren skiller mellom landskaper med få landskapselementer per arealenhet (storskala) og landskaper med mange elementer per arealenhet (småskala landskap). I et storskala-landskap vil en stor andel av punktene falle innenfor samme arealkategori som nabopunktet. I et småskalalandskap vil få punkter falle innenfor samme kategori som nabopunktet.

Habitatenes romlige fordeling, som denne indikatoren forteller noe om, er antatt å ha stor betydning for det biologiske mangfoldet. For arter som er avhengige av store sammenhengende arealer av samme type er for eksempel landskap A i figuren det mest ideelle. For arter som er avhengige av å ha tilgang til flere ulike arealtyper mer eller mindre samtidig er derimot landskap B antagelig bedre. Et slikt mål på landskapsutforming vil dermed kunne bidra med informasjon for eksempel om hvilke arter man kan forvente å finne i et gitt landskap.

I motsetning til i de sentrale jordbruksområdene på Østlandet er det i denne landsdelen jordbruksarealene som bidrar til økt heterogenitet ved å bryte opp de ellers homogene skog- og fjellområdene. (Alta kommune, Finnmark.)



FOREKOMSTER AV LINEÆRE ELEMENTER, ALLEER OG TREREKKER

Se tabell 24, side 46

Lineære elementer og deres betydning for det biologiske mangfoldet i ulike områder er et tema som har vært gjenstand for stor interesse innen internasjonal forskning i de senere år. Spesielt har man vært opptatt av slike landskapselementers betydning for arters sprednings- og forflytningsmuligheter som korridorer og barrierer for bevegelse i landskapet. Mye av denne forskningen har fokusert på ulike typer lineære elementer i jordbrukslandskap, for eksempel de typiske hekkene vi finner i Storbritannia og deler av Frankrike [47-49]. Selv om konklusjonene ikke er entydige hva gjelder effekter, er det stor grad av enighet om at slike lineære elementer, som ofte ikke utgjør noen dominerende arealkategori totalt, kan ha stor betydning for det biologiske mangfoldet i et landskap.

Lineære elementer i form av gressarealer med mer eller mindre grad av tre- og buskdekning i åkrene og langs veier er en viktig type restareal [36]. De kan ha både lede- og barriererfunksjoner, noe som vil påvirke forflytningsmulighetene til planter og dyr i landskapet. Individuellers muligheter for forflytning og spredning vil spille inn på populasjoners overlevelses- og geografisk fordeling. Lineære elementer er imidlertid ikke bare korridorer eller barrierer med betydning for forflyt-

ning. Lineære elementer kan naturligvis også selv utgjøre et viktig habitat der enkelte arter gjennomfører hele sin livssyklus. I tillegg kan de fungere som kilde eller reservoar for arter eller objekter som kan fordele seg derfra og ut i omkringliggende habitater [24].

Alleer og trekkerer utgjør en spesiell type lineære elementer og et spesielt habitat. Alleer og trekkerer kan også fungere som korridorer for spredning av planter og dyr i landskapet. Samtidig representerer de ofte et spesielt miljø på grunn av stor sol- og vindeksponering sammenlignet med en skogsituasjon. Trærne blir også ofte svært gamle, noe som er verdifullt i forbindelse med biologisk mangfold. For eksempel er en rekke insekter og lavarter knyttet til grove trær i alleer.

Dersom sammenhengende lineære elementer splittes opp i mindre enheter, kan dette virke negativt inn på barrierer- og ledefunksjonene. Betydningen vil imidlertid være både arts- og situasjonsbetinget. Generelt gjelder at det som kan være en uoverkommelig barriere for en art kan være helt ubetydelig for en annen. Det er imidlertid like fullt interessant å se på hvordan ulike typer linjesegmenter utvikler seg over tid med hensyn til antall og lengde, i tillegg til å kartlegge den totale lengden av ulike lineære elementer.



Lineære elementer er smale strukturer som skiller seg fra sine omgivelser, markerte teigdeler og eiendomsgrenser er typiske eksempler. For det biologiske mangfoldet kan disse strukturene både representere habitatforekomster i seg og i tillegg fungere som viktige forbindelseslinjer mellom andre habitater. (Alta kommune, Finnmark.)

ANTALL OG ROMLIG FORDELING AV SPESIELLE ENKELTFOREKOMSTER

Se tabell 27 og 28, side 48

Noen spesielle enkeltforekomster, f.eks. dammer, rydningsrøyser og frittstående trær er interessante i forbindelse med det biologiske mangfoldet. Slike forekomster representerer ofte et spesielt miljø som kan være viktig for tilstedeværelsen av flere arter i dagens kulturlandskap. At elementene som faller i kategorien spesielle enkeltforekomstene oftest finnes som mer eller mindre unike og isolerte øyer i landskapet, gjør det naturlig å studere dem i lys av landskapsøkologisk teori.

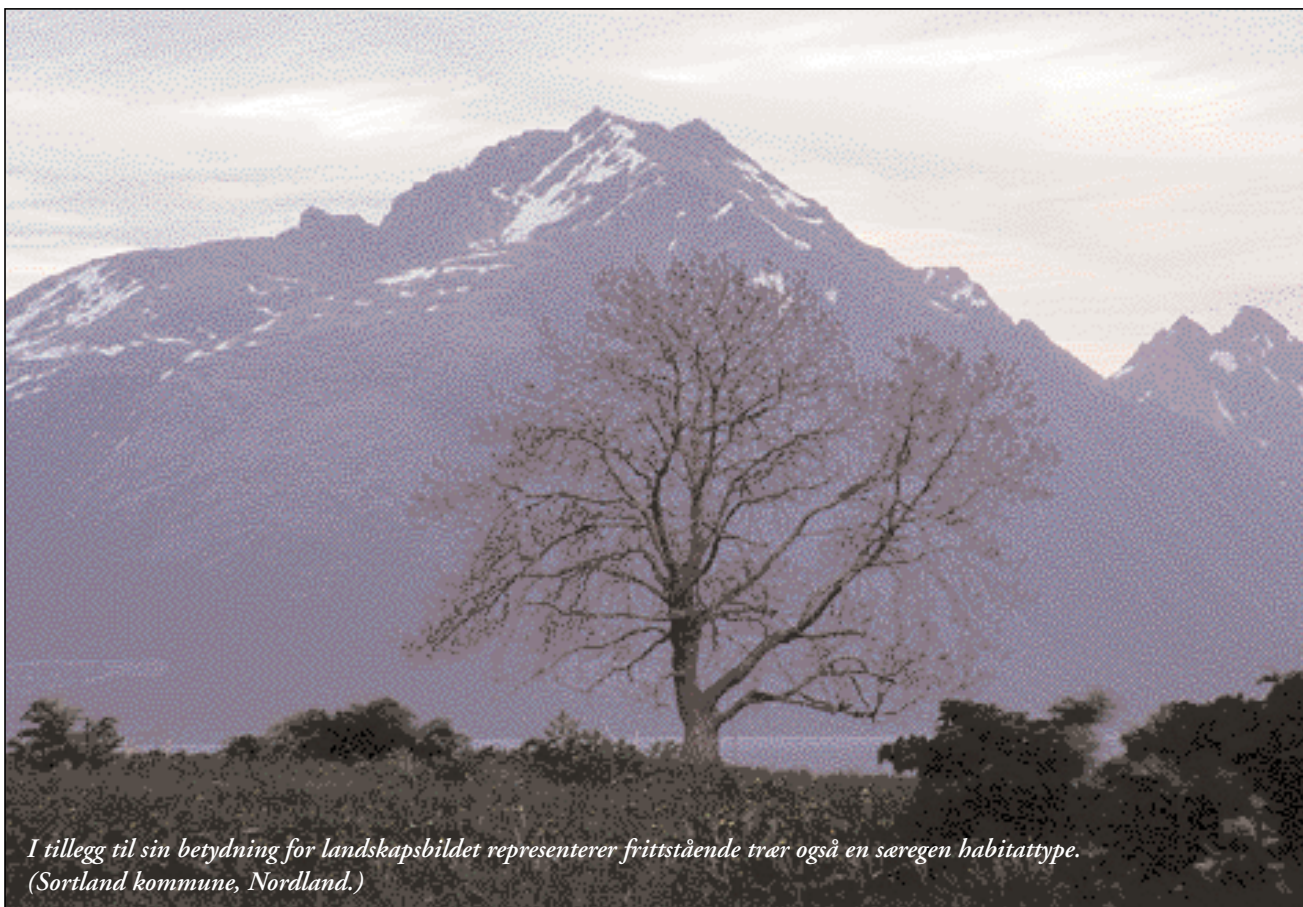
Landskapsøkologisk teori tilsier at den romlige fordelingen av landskapselementene, i tillegg til faktisk forekomst av ulike landskapselementer, har betydning for hvilke arter som forekommer hvor i landskapet [24]. Romlig fordeling av landskapselementer har betydning blant annet for ulike arters muligheter til å kolonisere "habitatøyer". I tillegg til artenes mobilitet er avstand mellom habitatene av avgjørende betydning. Arter med lav mobilitet får mindre sjanser for å kolonisere habitatøyer når avstanden mellom dem øker. Arter som har høyere mobilitet, som f.eks. fugler, kan tolerere større avstand mellom øyene. Små habitatøyer kan inneholde bestander av arter som ikke klarer å overleve uten immigrasjon fra nærliggende habitat.

Små dammer kan f.eks. være viktig for amfibier, en dyregruppe som generelt er truet av habitatødeleggelse over store deler

av verden. Av Norges seks amfibiearter er fire klassifisert som truede eller sårbare. Dette gjelder stor salamander, liten salamander, damfrosk og spissnutefrosk [42]. Det er også en rekke vanninsekter og vannplanter som primært lever i små dammer.

Frittstående trær er også en særegen habitattype i kulturlandskapet og trærne kan betraktes som biotopøyer. Slike trær blir dessuten ofte svært gamle. Gamle trær, deriblant lauvings-trær, er viktige habitater både for lav, moser, sopp, insekter og enkelte fuglearter samt flaggermus [50, 51]. Mange insekter og mikroorganismer klarer seg med små arealer, og elementer som frittstående enkelttrær kan være nok til å sikre deres eksistens i kulturlandskapet [40]. Grove eiketrær står i en særstilling, da det er spesielt mange arter som lever i tilknytning til disse. I rapporteringen er store, ruvende trær skilt ut fra mer alminnelige tredekte punkter (treklynger eller enkeltstående trær) for i tillegg å markere deres estetiske og kulturhistoriske verdier.

Artenes ulike spredningsevne gjør det tilnærmet umulig å angi eksakte mål for gunstige avstander mellom forskjellige habitattyper i kulturlandskapet. Det er imidlertid interessant å se utviklingen av disse forekomstene i sammenheng med deres fordeling i de ulike arealklassene. Slik informasjon kan også være interessant for å avdekke årsaker knyttet til utviklingstrender for truede eller sårbare arter.



I tillegg til sin betydning for landskapsbildet representerer frittstående trær også en særegen habitattype. (Sortland kommune, Nordland.)

Kulturminner

ELDRE BYGNINGER

Bygningene i jordbrukslandskapet hører til våre viktigste kulturminner fra nyere tid, og de har stått sentralt i kulturvernarbeidet og i den kulturhistoriske forskningen. Husene kan betraktes som en del av den materielle rammen omkring menneskes liv. Som historiske kilder kan bygningene dermed belyse driftsformer og dagligliv til forskjellige tider. I denne sammenhengen danner slutten av 1800-tallet et tidsskille. De store endringene som foregikk i jordbruksmiljøet på den tiden avspeiles i høy grad i tunet og de enkelte bygningene.

I tiden før ca. 1900 hadde tilgangen på bygningsmaterialer i lokalmiljøet betydning for byggeskikk som sammen med klimatiske forhold, topografi og driftsform resulterte i store variasjoner i bygnings- og tunutforming fra landsdel til landsdel. Til tross for store variasjoner hadde de førindustrielle tunene en del fellestrekk, bl.a. et stort antall hus for ulike funksjoner. Denne typen tun oppstod innen en selvforsyningsøkonomi med mangfold i produksjon. De vanligste tuntypene som dominerte i ulike deler av landet var klyngetun, rekketun, åpent og tett firkanttun og totunssystem hvor innhus og uthus var gruppert hver for seg.

Utover på 1900-tallet og fram til i dag har det skjedd store endringer i byggeteknikk, materialbruk og tunutforming som følge av industrialisering og rasjonalisering. Tendensen har gått i retning av få hus på hvert tun. De åpne firkanttunene har blitt vanligere over hele landet. At firkanttunene er blitt

mer åpne skyldes blant annet behovet for å komme til med moderne maskiner. Mange steder blir ikke husene bygd i et fast mønster. Det er innført bygninger som bryter med gamle tradisjoner, og gamle gjenstående bygninger har mistet sin opprinnelige funksjon. Økt satsing på attåttnæring i jordbruket, som f.eks. turisme, har også resultert i at nye bygninger som ikke er en del av den tradisjonelle bygningsmassen er kommet til. Enkelte steder preger fortsatt gamle bygningstyper og tun landskapet. På grunn av de bygningshistoriske verdiene jordbruksbebyggelsen representerer, er det viktig å følge utviklingen over tid.

En registrering av bygningsmassen på tunet, og endringer i denne som følge av endringer i jordbruksdriften vil være en viktig del av overvåkingen. Bygningenes opprinnelige funksjon kan i de fleste tilfeller tas ut fra kulturminneregistrene. I temaet arealstruktur vil fragmentering av jordbruksarealer i form av bl.a. boligbebyggelse, veier, industri, og andre anlegg fanges opp. Disse dataene kan brukes til å studere hvorfor slike endringer skjer.

Bygninger utenfor selve tunet, for eksempel kverner, sommerfjøs, utløer, smier, samt ubebodde husmannsplasser er særlig utsatt for forfall. Tilstanden til denne type bygninger er det derfor spesielt viktig å følge opp.

Tabell 31: Statusendring for tidligere registrerte bygninger på 27 kontrollflater i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Arkivinformasjon	Fjernet/ruin	Antall objekter i 2000
Bolighus	21	1	20
Hus for sekundære boligformål	2	2	0
Forrådshus for bolig	13	4	9
Hus for almenne lagerformål	4	0	4
Hus for husdyr	17	4	13
Hus for lagerformål for husdyr	4	2	2
Hus for håndverk/småindustri	3	1	2
Annen bebyggelse	1	0	1
Sum	65	14	51

Uttrekk fra SEFRAK-registeret viste at det på kontrollflatene var registrert 65 bygninger. Alle bygningene unntatt en hadde opprinnelig tilknytning til jordbruk, fiske eller fangst. Ved kontrollregistreringen ble det oppdaget at 14 av de registrerte bygningene var fjernet eller lå i ruin. Som tabellen viser var det forrådshus for bolig som hadde gjennomgått de største endringene. Totalt er 22 % av bygningsmassen fjernet eller i ruin.

Sammenhengen mellom hvilke bygninger som er mest utsatt for å falle i ruin eller bli fjernet gjenspeiles i arealstrukturen. Av de bygningene som tidligere var SEFRAK-registrert, ligger

63 % innenfor arealkategorien bebyggelse. Hovedmengden av de fjernede bygningene i årets undersøkelse lå utenfor tunet eller på oppbrutte tun.

Tabell 32: Antall hus registrert på ulike arealtyper på 27 kontrollflater i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark. Tabellen viser alle SEFRAK-registrerte bygninger, også de fjernede.

	Antall hus
Bebyggelse og opparbeidet areal	41
Jordbruksareal	2
Kulturpreget engvegetasjon	20
Skog og tredekket areal	2
Andre arealtyper	0
Sum	65



Fremdeles er mange gamle bygninger synlige som minner om tidligere tiders bruksstruktur og bruksform. (Hemnes kommune, Nordland.)

Bygningenes vedlikholdssituasjon avspeiler om de blir ivare tatt og fremdeles er i bruk. Tilstandsbeskrivelsen kan fange opp de bygningstypene som er utsatt for forfall og dermed

risikerer å bli fjernet i løpet av de nærmeste årene. Tabell 33 viser at 61 % av eksisterende bygningsmasse er i god stand mens 39 % er i begynnende eller fremskredet forfall.

Tabell 33: Tilstanden for de 51 stående SEFRAK-registrerte bygningene på kontrollflatene i år 2000 i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	God tilstand	Begynnende forfall	Fremskredet forfall	Total mengde
Bolighus	15	4	1	20
Forrådshus for bolig	4	4	1	9
Hus for almenne lagerformål	2	2	0	4
Hus for husdyr	8	5	0	13
Hus for lagerformål for husdyr	1	1	0	2
Hus for håndverk/småindustri	1	1	0	2
Annen bebyggelse	0	1	0	1
Sum	31	18	2	51

Dersom bygningene endrer funksjon kan dette bety at arealbruken eller bosetningsmønsteret også endres. Både tilstand og funksjon er derfor viktige endringsfaktorer som viser hva som skjer i jordbrukets kulturlandskap. 50 av de 51 registrerte bygningene hadde opprinnelig tilknytning til primær-

næringene, jordbruk, fangst eller fiske. 38 % av disse, det vil si 19 bygninger, har nå endret funksjon slik at de ikke lengre er knyttet til primærnæringene. Men det er 62 %, det vil si 31 bygninger, som fremdeles er tilknyttet primærnæringene selv om enkelte har endret funksjon innen denne.

Tabell 34: Funksjonsendring av de 50 eksisterende SEFRAK-registrerte bygningene som opprinnelig var tilknyttet primærnæringene på kontrollflatene i år 2000 i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

		OPPRINNELIG FUNKSJON						
		Jordbruk/fangst/fiske						
		Bolighus	Forrådshus	Alm. lagerformål	Hus for husdyr	Lagerformål husdyrbruk	Håndverk/småindustri	
FUNKSJON I ÅR 2000	Jordbruk/ fangst/ fiske	Ingen endring	10	2	2	6	0	1
		Almenne lagerformål	0	3	0	4	0	0
		Håndverk/småindustri	0	1	0	0	0	0
		Forrådshus for bolig	0	0	0	1	0	0
		Lagerformål husdyrbruk	0	0	0	1	0	0
	Fritids- Bosetning	Bolighus	3	0	0	0	0	0
		Almenne lagerformål	0	1	1	0	0	0
		Håndverk/småindustri	0	0	0	0	0	1
	Merkantil virksomhet	Almenne lagerformål	0	0	1	0	0	0
	Uten nærings- tilknytning	Almenne lagerformål	0	2	0	1	2	0
Bolighus		6	0	0	0	0	0	
Kulturformål	Hus	1	0	0	0	0	0	

GRAVMINNER, BOSETNINGINGSSPOR, DYRKNINGSSPOR OG ANDRE KULTURMINNER

Dele punktelementer som blant annet forteller om hvor bosetningen har vært i forhistorisk tid og frem til i dag. Gravhauger og -røyser stammer først og fremst fra jernalderen, og forekomstene er størst i gode jordbruksbygder. Registrering av gravhauger er en av de sikreste måtene for å kartlegge gårdsbosetningen fra jernalderen. Ofte ligger gravene på dominerende steder i terrenget: på høydedrag, på nes, på tunet osv., hvor det var meningen at gravminnene skulle ses. På denne måten framtrer de som markerte trekk i kulturlandskapet og bidrar til å øke miljøkvalitetene. De representerer også et viktig arkiv for framtidig kulturhistorisk forskning.

I mangel av bosetningsspor i jordbruksområder blir gravminner brukt som forhistoriske boplassindikatorer. Gravminnene kan ligge i nær tilknytning til gården i jernalderen. Tilsvarende synlige indikatorer på steinalderens og bronsealderens boplasser er i mindre grad kjent.

Tufter og ruiner er først og fremst synlige hvis grunnmuren eller ytterveggene helt eller delvis er bygd av stein eller torv. Når det gjelder de førreformatoriske er de fleste gårdsanleggene funnet i Rogaland/Sør-Vestlandet og i Nord-Norge. Ruinene etter husmannsplasser og andre bygninger fra nyere tid er svært synlige og kjent over hele landet.

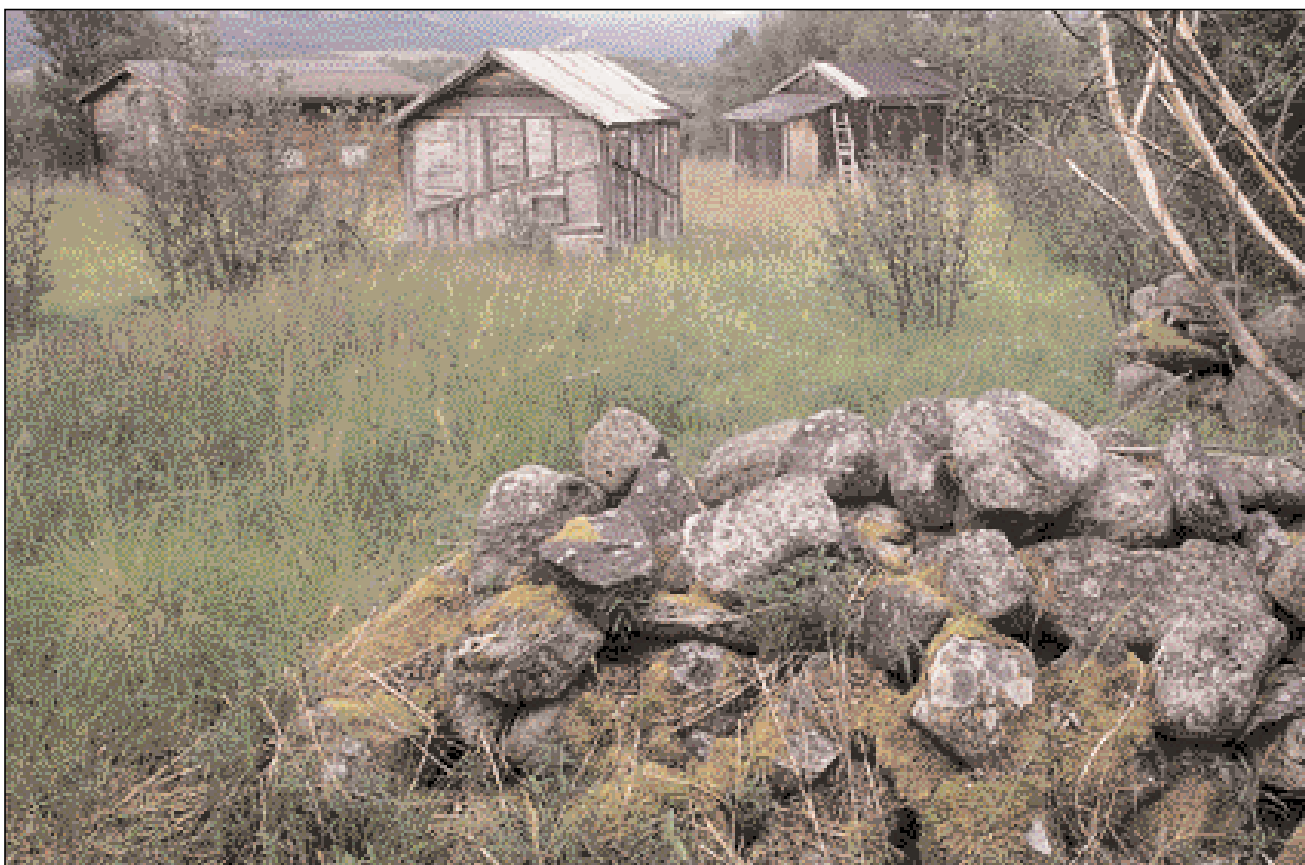
Rydningrøyser er sammen med steingjerder gode synlige indikatorer på dyrking fra jernalderen frem til det maskinelle

jordbruket ble innført. De er også gode indikatorer for bosetning i de områder uten synlige spor av gravminner, tufter eller ruiner.

Uttrekk fra Fornminneregisteret viste at det på kontrollflatene var registrert 35 automatisk fredete kulturminner. De fordelte seg innenfor kategoriene gravminner, bosetning og ferdsel. Ved kontrollregistreringen ble det oppdaget at 7 av gravminnene var fjernet noe som utgjør 32 % av gravminnene. På årets kontrollflater er det registrert 38 nye punktrelaterede kulturminner.

Tabell 35: Statusendring for tidligere registrerte kulturminner og nyregistrerte kulturminner på kontrollflatene i år 2000, Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Arkivinformasjon	Fjernet/ruin	Eksisterende	Nyregistrert i 2000	Antall objekter i 2000
Gravminne	22	7	15	2	17
Tuft	12	0	12	15	27
Annet					
bosetningsspor	0	0	0	5	5
Båtopptrekk	1	0	1	1	2
Vadested	0	0	0	3	3
Rydningrøys	0	0	0	12	12
Sum	35	7	28	38	66



Rydningrøyser er ett eksempel på landskapselementer som forteller om fortidens arbeide med å forbedre dyrkingsmulighetene. (Lebesby kommune, Finnmark.)

Kulturminnenes beliggenhet i forhold til areal kan vise hovedtendenser når det gjelder kulturminnenes tilstand og om de er utsatte for endring. Kulturminner som ligger i områder med produktiv skog, kan lett ødelegges når det foregår maskinell hugst. På samme måte er kulturminner som ligger i åker og kulturreng truet av gjentatt overpløying eller pløying i

kantsonen. Beitemark som holdes i hevd har derimot konserverende effekt og fører til at kulturminnene blir synlige og opplevelsesverdien økes. Av de registrerte kulturminner, ligger 22 % på jordbruksareal (kulturreng og beitemark), 38 % på kulturpreget engvegetasjon og 34 % i skogsområder (tabell 36).

Tabell 36: Antall kulturminner på ulike arealtyper på 27 kontrollflater i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Grav- haug	Grav- røys	Tuft	Annet bosetningsspor	Rydning- røys	Båt- opptrekk	Vadested	Totalt
Jordbruksareal	1		3	3	6		1	14
Kulturpreget engvegetasjon			19		5	1		24
Naturlig fastmarks- vegetasjon uten skog	1					1		2
Skog og tredekket areal	14	1	4	2	1			22
Bebyggd og opparbeidet areal			1					1
Vann, snø og is							2	1
Totalt	16	1	27	5	12	2	3	66

Kulturminnenes tilstand i form av gjengroing eller skader kan være resultat av henholdsvis manglende eller intensive bruk av arealene. Eksisterende skader på kulturminner er vanskelig å fastslå når de er gjengrodde. Økende gjengroing av kulturminner vil sannsynligvis føre til at de lettere utsettes for skade fordi de er lite synlige i landskapet.

Opplevelsen av kulturmiljøene vil også forringes sterkt ved slik gjengroing. Allerede skadete kulturminner som ligger i tilknytning til for eksempel veier og dyrket mark, blir ofte nedvurdert og utsatt for ytterligere skade. Eksempler på dette er overpløying og tildekking av gravminner. Gjengroing er den største trusselen for kulturminnene i dag.

Tabell 37: Tilstanden for de 66 registrerte punktrelaterte kulturminnene på kontrollflatene i år 2000 i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	God tilstand	Begynnende gjengroing	Gjengrodd	Skadet	Sum
Gravminne	2		10	5	17
Tuft	5	11	9	2	27
Annet bo- setningsspor	1		2	2	5
Båtopptrekk	10		2		12
Båtopptrekk	1		1		2
Vadested	3				3
Sum	22	11	24	9	66

ELDRE GJERDER

Gjerder er linjeelementer som rommer viktig informasjon om landskapets inndeling og arealbruk. Som indikator er gjerde brukt om både tregjerder og steingjerder. Steingjerder kan være av høy alder. De kan representere eldre driftsformer fra jernalder, middelalder og opp til i dag. Gjerder vil således være viktige elementer som grunnlag for å identifisere spor etter historisk arealstruktur. Steingjerder viser bl.a. skille mellom utmark og innmark.

Steingjerder er en god indikator i de jordbruksarealer hvor det finnes stein i jorda. I områder med nærmest steinfri jord finnes verken steingjerder eller rydningsrøyser. Eventuelle gjerder o.l. må ha vært bygget av tre, og de som er eldre enn 100 år, er derfor vanskelig å påvise.

Flere steder er de gamle gjerdene i ferd med å forsvinne. Innenfor steingjerdene lå oftest den gamle dyrkningsjorda.

I korndistriktene har kulturmarker som enger, hamnehager og beiteområder forsvunnet [52].

Tabellen viser antall meter steingjerder knyttet opp mot arealtype. Totalt er det registrert 827 m med steingjerde. Over halvparten ligger på arealer med kulturpreget engvegetasjon. Tabellen viser imidlertid ikke om de ligger som eiendoms-skiller mellom ellers like arealtyper, arealskiller mot annen type areal eller som reminissens fra eldre tiders jordbruk. Hvis disse fjernes vil de uansett vise en intensivering av arealbruken.

I de nordligste fylkene er gjengroing en større trussel mot steingjerdene enn intensivering av arealbruken. Av de 15 registrerte steingjerdene på kontrollflatene var 9 i god tilstand mens 6 var gjengrodde.

Tabell 38: Antall segmenter og total lengde (m) gamle steingjerder på ulike arealtyper på 27 kontrollflater i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark. Til sammen 15 steingjerder ble registrert på kontrollflatene; 'segmenter' refererer til inndelingen etter arealtype.

	Antall segmenter	Lengde (m)
Jordbruksareal	7	75
Kulturpreget engvegetasjon	10	455
Naturlig vegetasjonsfritt areal	4	82
Naturlig fastmarksvegetasjon uten skog	5	109
Skog og tredekket areal	3	88
Bebyggd og opparbeidet areal	1	18
Totalt	30	827



Gamle steingjerder kan fortelle om historisk oppdeling av jordbrukslandskapet. (Flakstad kommune, Nordland.)

ELDRE VEIER OG STIER

Dette er linjeelementer som ofte vil avspeile gamle ferdselslinjer. Menneskene har alltid forflyttet seg, og det har gradvis oppstått stier, tråkk og ferdselsveier langs de rutene som ble mye brukt. I mange tilfeller er derfor ferdselsveiene like gamle som menneskenes bruk av et område, uten at det alltid er mulig å si hvilke veier dette er og hvor gamle de er. I noen tilfeller ligger imidlertid andre kulturminner langs veien, for eksempel gravminner, som kan fortelle om alderen.

Veiene var og er forbindelsesruter mellom byer, havner og handelsplasser, og utgjør således skjelettet i landets struktur. Før bilen og jernbanen kom, måtte folk ferdes til fots, på hesteryggen eller i vogn. De eldste veiene tegner seg gjerne som stier. I noen tilfeller kan de også framtre som hulveier. Hulveier er veier som gjennom århundrers slitasje har skåret seg ned i grunnen. I enkelte områder kan man også finne spor etter spesialbygde veianlegg, f.eks. ulike typer bruer. I tillegg til at veier, hulveier og stier gir informasjon om gamle transportlinjer, kan de også fortelle om tidligere tiders lokalisering av bosetning og virksomhet.

Av kart fra 1800-tallet fremgår det tydelig at hovedveiene har gått fra kirke til kirke og passert gjennom eller tett inntil gårdstunene [53]. Foruten disse hovedveiene har det gått et

nettverk av veier mellom gårdene og husmannsplassene. Økende bilbruk har ført til nye veimønstre. Hovedveiene er ofte lagt langt unna gårdstunene, noe som har medført at nye gårdsveier er blitt anlagt. En del veier som tidligere bandt gårdene sammen er forsvunnet, men noen er bevart som driftsveier og stier. Det er veier og stier av denne type som er tatt med som indikatorer.

For sesongen år 2000 ble det registrert 61 veier med kulturhistorisk verdi. Disse strekker seg over 13,2 km. Veiene krysser gjerne mange ulike areal typer, men det er to grupper som peker seg ut idet 40 % ligger i skog og 20 % på jordbruksareal (hovedsakelig beitemark og kultureng).

Omlegging av driftsformer og arealendring fører til at gamle veier til utmark og havner går ut av bruk og gror igjen. Ved registreringen er det oppdaget gamle ferdselsveier mellom gårdene og fra gårdene og til utmarka som nå er i ferd med å gro igjen og dermed forsvinne. Disse veiene var en del av det gamle veinettet som knyttet gårdene sammen eller som reflekterer bruken av den gårdsnære utmarka. Når disse forsvinner vil det kunne vise endringen av sosial struktur i et bygdelag eller endret bruk av utmarka.

Tabell 39: Antall segmenter og lengde (m) gamle veier og stier på ulike areal typer på 27 kontrollflater i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark. Til sammen 61 gamle veier ble registrert på kontrollflatene; 'segmenter' refererer til inndelingen etter areal type.

	Antall segmenter	Lengde (m)
Jordbruksareal	50	2622
Kulturpreget engvegetasjon	62	1593
Naturlig vektasjonsfritt areal	1	3
Naturlig fastmarksvegetasjon uten skog	29	1969
Naturlig våtmarksvegetasjon uten skog	6	326
Skog og tredekket areal	84	5309
Bebyggd og opparbeidet areal	52	1410
Vann, snø og is	2	4
Totalt	286	13235

Tabell 40: Tilstanden for de 61 gamle veiene som ble registrert på 27 kontrollflater i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

Tilstand	Antall veier
God tilstand	14
Begynnende gjengroing	21
Gjengrodd	26
Sum	61



En gammel vei i en fraflytta grend forteller om tidligere tiders ferdsel. (Verøy kommune, Nordland.)

Tilgjengelighet

LENGDE FERDELSLINJER

Mange opplever jordbrukets kulturlandskap der åpne jorder veksler med skogholt, knauser, bekkedaler, vegetasjonsbelter og gårdstun som vakkert og innbydende [54]. Spesielt i tettstedsnære områder kan jordbruksområder være viktige for friluftsliv og rekreasjon [55]. Tilgjengelighet blir derfor et sentralt tema når det gjelder mulighetene for å utnytte jordbrukets kulturlandskap til friluftsliv og rekreasjon. Tilgjengelighet er med andre ord relevant både for dem som ønsker å ferdes i det åpne jordbrukslandskapet, og for dem som ønsker å ta seg videre til utmarka. Siden ferdsel på innmark er forbudt så lenge det ikke er tele i jorden, er ferdselsårer som veier og stier ofte en forutsetning for ferdsel i jordbruksområdene. Dersom tilgjengeligheten er problematisk, kan også jordbruksområdene fungere som en barriere mellom bebyggelsen og skogsmark, vassdrag og sjøområder. For å motvirke denne typen uheldige konsekvenser, er det i dag mulig for grunneiere å søke tilskudd til arbeid med å bedre tilgjengelighet over jordbruksmark.

I en undersøkelse av friluftsliv i bynære landbruksområder i Trondheim [56], viser det seg at det aller meste av friluftslivsaktivitetene i landbruksområdene utenom skigåing foregår på gårdsveier og driftsveier. Mye turgåing, sykling og jogging foregår på asfaltveier i utkanten av de landbruksdominerte områdene. Indikatoren lengde ferdselslinjer angir hvilke muligheter man har for å ta seg fram i landskapet til fots eller på sykkel langs etablerte veier og turstier. Bedring av tilgjengelighet for å øke mulighetene for friluftsliv, er en viktig målsetting innen friluftslivsarbeidet [55].

Lengde av veier og stier av forskjellig type er et bra utgangspunkt for å måle tilgjengelighet, men også denne indikatoren bør vurderes i sammenheng med andre indikatorer, som for eksempel fragmenteringsgraden av forskjellige arealtyper og det totale arealet av jordbrukslandskapet som blir forstyrret av veier. Særlig forhold mellom tilgjengelighet og større veier er sammensatt siden disse veiene kan fungere både som korridorer og barrierer.

Tabell 41: Estimert lengde (km) ulike typer vei og sti i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
	Lengde (km)	%	Lengde (km)	%	Lengde (km)	%	Lengde (km)	%
Gangvei	586.6	7.7	542.3	5.3	274.5	4.0	15.4	0.6
Sti og traktorvei	1681.0	22.2	3235.2	31.8	2428.8	35.8	751.1	29.5
Bilvei	5304.6	70.1	6402.4	62.9	4076.0	60.1	1776.3	69.9
Sum	7572.2	100.0	10179.9	100.0	6779.2	100.0	2542.9	100.0



Driftsveger og andre mindre veier kan være helt sentrale for tilgjengeligheten i et jordbrukslandskap. (Porsanger kommune, Finnmark.)

KONNEKTIVITETSINDEKS

Alternative veivalg gir mer varierte turmuligheter og gjør et område mer tiltrekkende i friluftslivssammenheng. I undersøkelsen av friluftsliv i bynære landbruksområder i Trondheim [56] viste det seg å være et betydelig potensiale for økt friluftslivsaktivitet i disse områdene. De viktigste begrensningene for dagens bruk var mangel på stier/turveier og rundturmultipheter. Tradisjonell turgåing, jogging og sykling synes å være de viktigste aktivitetene i disse områdene.

Knutepunkter er der hvor veier eller stier møtes eller krysser hverandre. Konnektivitet beskriver i hvilken grad slike knutepunkter i et nettverk av stier og veier faktisk er forbundet med andre knutepunkt, eventuelt danner "blindveier". En metode for å gi et sammenlignbart mål på dette er gammaindeks for konnektivitet [25].

Gammaindeksen beskriver forholdet mellom antall forbindelser som finnes i et nettverk og det maksimalt mulige antall forbindelser som kan være til stede. Tallet på det maksimale antall forbindelser som kan være til stede, bestemmes ved å fastslå antall knutepunkter. Med tre knutepunkter er det kun mulig med tre forbindelseslinjer. Dersom antallet knutepunkter øker til fire, vil det imidlertid være mulig med tre nye forbindelseslinjer, slik at maksimalt mulig antall blir seks.

Maksimalt antall forbindelser øker deretter med tre for hvert nye knutepunkt som tilføyes. I gammaindeksen nedenfor utgjør således L det aktuelle antallet forbindelser, og V det aktuelle antallet knutepunkt.

Figur 3: Når antallet knutepunkter i et nettverk øker fra tre (A) til fire (B) øker antallet forbindelseslinjer fra tre (A) til seks (B).



Gammaindeks for konnektivitet:

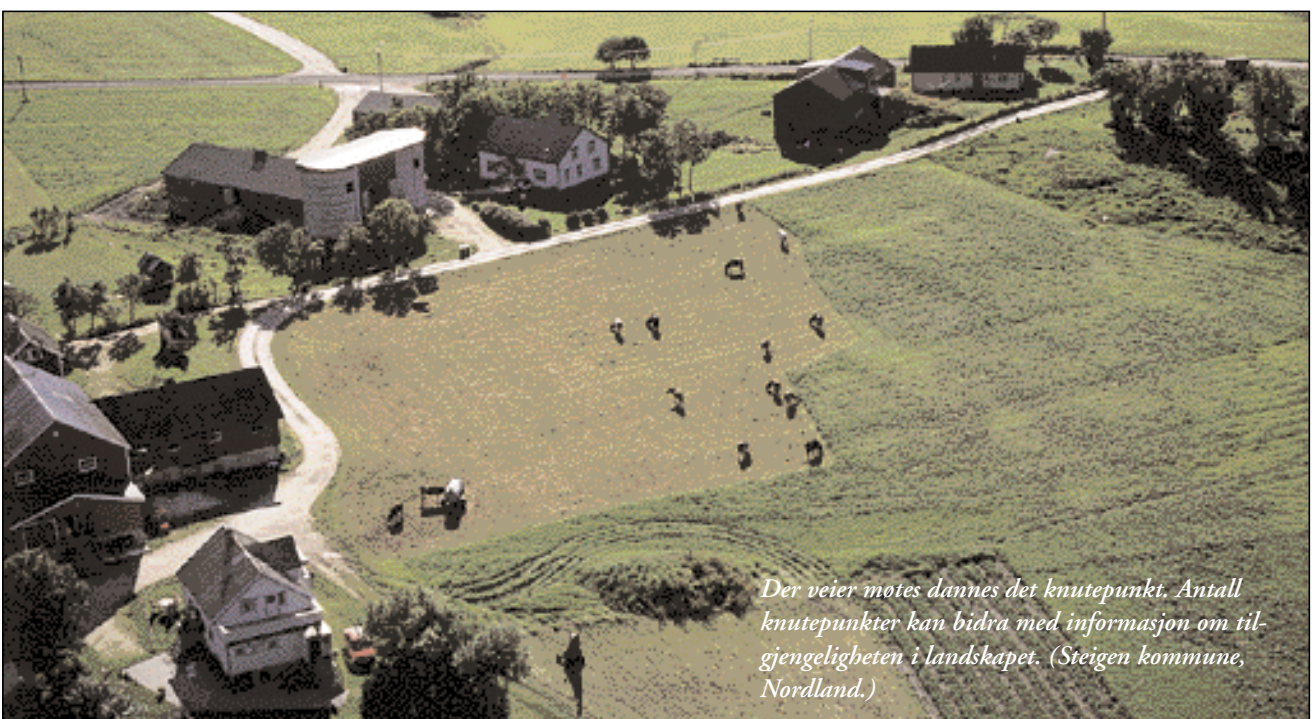
$$y = \frac{L}{L_{max}} = \frac{L}{3(V-2)}$$

Gammaindeksen varierer mellom 0 og 1, hvor 0 indikerer at ingen knutepunkt er forbundet, og hvor 1 indikerer at alle knutepunkt er forbundet med alle andre mulige knutepunkt.

Tabell 42: Konnektivetsindeks for jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Nord-Trøndelag	Nordland	Troms	Finnmark
Gamma indeks	0.304	0.291	0.329	0.327

Tabellen viser at konnektiviteten i vei- og stinettet i jordbrukets kulturlandskap er største i Troms og lavest i Nordland. Til sammenligning var konnektivetsindeks i Hedmark 0.311 og i Oppland 0.314.



Der veier møtes dannes det knutepunkt. Antall knutepunkter kan bidra med informasjon om tilgjengeligheten i landskapet. (Steigen kommune, Nordland.)

AVSTAND FRA VEIER OG BEBYGD AREAL

Veier spiller en viktig rolle i å gjøre landskapet tilgjengelig for ferdsel og opplevelser. Men veier kan også fungere som barrierer for ferdsel, ved at de kan være vanskelige eller risikable å krysse. Dette er mest aktuelt for de litt større veiene, som riks- og fylkesveier. Selv mindre veier kan imidlertid være barrierer for en stor gruppe flittige brukere av “nær-landskapet”, nemlig barn, som ikke får lov å krysse dem.

I tillegg kan nærheten av biltrafikk, asfalt og bebygde arealer forstyrre den roen og svekke den naturopplevelsen som folk oppsøker i forbindelse med friluftsliv. Det er også vist at veier har innvirkning på en rekke ulike sider ved det biologiske mangfoldet. Som eksempler kan selv mindre veier fungere som barriere for amfibier [57] og andre arter [58], selve vei-trafikken og behandling av veien er opphav til næringsstoffer og forurensninger som blant annet påvirker vegetasjonen [59], veier fungerer ofte som spredningsvei for nye arter i landskapet [60] og trafikkstøy fører til redusert hekking av enkelte fuglearter. Av mer positive effekter kan nevnes at veikanter

både er vist å fungere som korridorer for enkelte arter og viktige arealer for næringsøk for andre [61]. Nærheten til vei og kanskje enda viktigere biltrafikk kan dermed direkte være med på å utforme naturopplevelsen.

Bebygde arealer er på samme måte en kilde til både fremmede arter og en rekke andre typer påvirkninger på landskapet rundt. Samtidig er det kanskje nær bebygde arealer at interessen for et tilgjengelig kulturlandskap som et landskap for friluftsliv og rekreasjon er størst, og det er derved også i disse områdene at potensialet for konflikter er spesielt stort.

Ved å legge buffersoner av ulike bredde langs veiene og rundt bebygd areal kan man måle arealet som ligger innenfor forskjellige avstander fra veier og bebygd areal. Dette er med på å gi et bilde på tilgjengeligheten i jordbrukslandskapet, samtidig som det gir informasjon om i hvilken grad jordbrukslandskapet er “nærområder” til veier og bebygde arealer, med alle de andre effekter det vil ha.

Tabell 43: Estimert andel areal (km²) innen gitte avstander (m) fra veier og bebygd areal i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

Buffersoner (m)	Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
	Sum	%	Sum	%	Sum	%	Sum	%
<100	1281.7	59.8	1726.7	47.9	1068.0	51.0	462.1	52.5
101-200	472.8	22.1	805.9	22.3	462.8	22.1	197.3	22.4
201-300	207.5	9.7	487.0	13.5	261.4	12.5	101.3	11.5
301-400	96.6	4.5	296.8	8.2	150.6	7.2	54.7	6.2
401-500	45.8	2.1	173.9	4.8	82.6	3.9	28.6	3.2
501-600	23.4	1.1	78.0	2.2	43.1	2.1	13.7	1.6
601-700	10.6	0.5	23.8	0.7	20.6	1.0	9.0	1.0
701-800	3.6	0.2	8.7	0.2	4.8	0.2	7.2	0.8
801-900	0.7	0.0	7.4	0.2	0.4	0.0	6.7	0.8

I Finnmark er 4.2 % av jordbrukets kulturlandskap mer enn 500 fra veier og bebygd areal, sammenlignet med 3.3 % både i Troms og Nordland og 1.8 % i Nord-Trøndelag. 3Q-resultatene fra Østlandet (1998 og 1999) viser ingen andre fylker hvor andelen jordbrukets kulturlandskap mer enn 500 fra veier og bebygd areal overstiger 2 %, og i Hedmark, Oppland og Vestfold var andelen mindre enn 1 %.



I enkelte områder ligger jordbrukslandskapet i sin helhet svært nær både veier og bebyggelse. (Hadsel kommune, Nordland.)

ANDEL AV AREALET SOM ER TILGJENGELIG FOR FERDSEL

Et areal som i teorien er tilgjengelig for friluftsliv kan i realiteten være utilgjengelig, fordi mulighetene for å ta seg til dem er sterkt begrenset. Åkerholmer er typiske eksempler. Denne indikatoren beskriver hvor stor andel av jordbrukets kulturlandskap som er reelt tilgjengelig for ferdsel eller friluftsliv, som en kontrast til totalt areal av tilgjengelige arealtyper.

Indikatoren er beregnet gjennom en klassifisering av arealer basert på om det er lovlig å ferdes i den arealtypen eller ikke. Områder blir bare definert som "tilgjengelige" hvis de er både lovlig å ferdes på og er i kontakt med en ferdselslinje, enten ved at ferdselslinjen er i kontakt med arealet eller et tilgrensende "lovlig" areal. Utfra dette beregnes hvor stor andel av landskapet som er reelt tilgjengelig areal. Arealflekker som det er lovlig å ferdes i, men som er omringet av utilgjengelig areal, og som ikke blir berørt av ferdselslinjer, blir registrert som utilgjengelige.

Ved klassifisering av arealene er det tatt utgangspunkt i situasjonen i vekstsesongen, og fulldyrka mark er derfor klassifisert som "ikke tilgjengelig". Tilgjengeligheten vil være mye høyere enn angitt om vinteren når det er tele i jorden, både på grunn at store jordbruksarealer da blir lovlig å ferdes på, og på grunn av at konnektiviteten øker.

Indikatoren gir kun et objektivt mål på teoretisk tilgjengelighet. Indikatoren tar ikke hensyn til hvorvidt det er ønske om å ferdes i alle de tilgjengelige områdene. Det er imidlertid åpenbart at ulike brukere har ulik evne til å ta seg frem i ulike arealtyper. Dette er forsøkt innarbeidet ved at tilgjengelige arealer er videre oppdelt i tre kategorier; tilgjengelige for de med god, middels og dårlig mobilitet. Eksempler på arealer i de tre kategoriene er f.eks. brakkmark og beite som er definert som utilgjengelig bare for de med dårlig mobilitet, mens myrer og hogstflater er definert som tilgjengelig kun for de med god mobilitet.

Tabell 44: Estimert andel av totalarealet som er reelt tilgjengelig for ferdsel eller friluftsliv i jordbrukets kulturlandskap i Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

	Nord-Trøndelag		Nordland		Troms		Finnmark	
	Areal (km ²)	%	Areal (km ²)	%	Areal (km ²)	%	Areal (km ²)	%
Høy mobilitet	1112	51.2	2387	67.0	1480	70.6	564	63.5
Middels mobilitet	899	41.4	2101	59.0	1237	59.1	517	58.2
Lav mobilitet	39	1.8	40	1.1	37	1.8	17	1.9

Tabell 44 viser arealet som er tilgjengelig for ferdsel for tre ulike mobilitetsgrupper. Den lavest mobilitetsklassen inkluderer de som sitter i rullestol, eller skal ha med seg barnevogn. Det finnes mange arealtyper som er vanskelig å ferdes på for denne klassen og det tilgjengelige arealet er derfor meget lavt. Klassen 'høy mobilitet' har et mye større tilgjengelig areal. De klarer å komme seg over de alle fleste arealtyper som det er lovlig å ferdes på. Felles for alle som ferdes i jordbrukslandskapet er at de ikke kommer fram til områder som blir 'sperrert av' av omkringliggende utilgjengelig arealer. Tallene viser at tilgjengeligheten er lavest i Nord-Trøndelag, noe som henger sammen med den større andelen jordbruksareal i dette fylket.



Ettersom jordbruksarealer er utilgjengelige i vekstsesongen kan driftsveger øke andelen faktisk tilgjengelig areal ved å forbinde for eksempel skogområder omgitt av dyrka mark. (Levanger kommune, Nord-Trøndelag.)

Fylkesvis sammenligning

For å gi en forenklet visuell presentasjon av et utvalg indikatorer fra fylkene som ble fotografert i 2000, presenteres her fire dragediagram, ett med data fra hvert fylke. Det er viktig å være oppmerksom på at maksimumsverdiene er ulike for de ulike aksene. Maksimumsverdiene er valgt med tanke på å synliggjøre forskjeller mellom de fire fylkene. Disse verdiene, sammen med de presenterte indikatorverdiene og en noe mer utfyllende tekst til hver akse, er gitt i tabell 45.

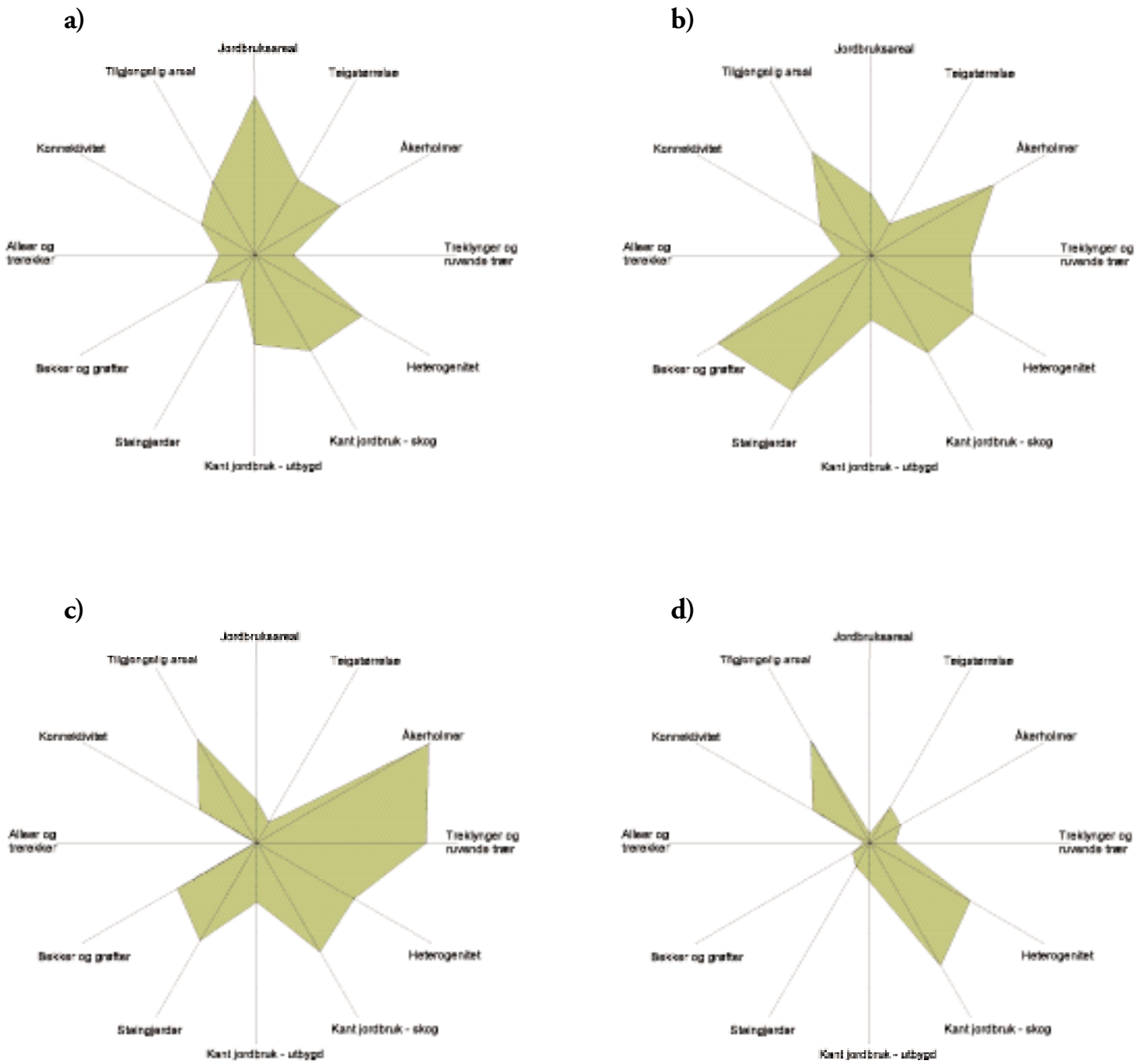
”Dragene” fra de ulike fylkene har nokså ulik form. Den relativt store andelen jordbruksareal i fylket og gjennomsnittlig teigstørrelse er noe som skiller Nord-Trøndelag fra de andre fylkene. Nordland og Troms peker seg ut ved at de har mye mer steingjerder og bekker/grøfter enn Nord-Trøndelag og

Finnmark. Det bør nevnes at selv om Nordland har den største absolutte lengden av disse lineære elementene, er det likevel Troms som har mest i forhold til jordbruksarealet. Nordland og Troms har også mange åkerholmer og treklynger i åkrene, og igjen er det Troms som har flest i forhold til jordbruksarealet. Som forventet skiller Finnmark seg ut ved å ha relativt lite av de elementene som er typisk for jordbrukets kulturlandskapet ellers i landet. Heterogenitet, konnektivitet og tilgjengelighet er de indikatorene som varierer minst mellom fylkene. For disse indikatorene trenges det et utviklingsarbeid for å identifisere om forskjeller av denne størrelsen, for eksempel 0.03, har reell betydning, eller om det er andre mål som ville være bedre i overvåking av disse temaene.

Tabell 45: Indikatorer som inngår i diagrammene for Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark

Indikator	Max verdi på aksene	Nord-Trøndelag	Nordland	Troms	Finnmark
Totalt jordbruksareal som andel av totalt areal i fylket (%)	5	4.0	1.5	1.0	0.2
Gjennomsnittlig teigstørrelse åker og kutureng (dekar)	50	21.4	9.1	5.8	10.3
Antall åkerholmer per km ² jordbruksareal	30	14.5	21.0	29.4	5.2
Antall tredekte punkt/ruvende trær per km ² jordbruksareal	500	93.4	246.2	421.3	62.9
Heterogenitets indeksverdi	1	0.61	0.58	0.55	0.57
Kantlengde jordbruksareal - skog som andel av total kantlengde (%)	50	27.5	27.9	31.26	35.1
Kantlengde jordbruksareal - utbygd areal som andel av total kantlengde (%)	50	22.4	16.1	14.72	9.5
Total lengde steingjerder (km)	250	36	196	142	35
Total lengde grøfter og bekker (km)	7000	1965	6135	3186	693
Total lengde alleer og trekker (km)	500	87	74	4	13
Konnektivitets indeksverdi	1	0.304	0.291	0.329	0.327
Andel av totalt areal som er tilgjengelig for ferdsel (middels mobilitet) (%)	100	41.4	59.0	59.06	58.2

Figur 4: Dragediagram for indikatorverdier i a) Nord-Trøndelag, b) Nordland, c) Troms og d) Finnmark.



Litteratur

1. Stabbetorp, O.E., 1997. Tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap: En vurdering av foreslåtte tiltak for overvåking av biologisk mangfold. Norsk institutt for naturforskning: Oslo, Oppdragsmelding.
2. Engan, G., Y. Rekdal og Ø. Holand, 1995. Overvåking av jordbrukets kulturlandskap ved urvalgskartlegging: Metodeutvikling 1994. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging: Ås, Rapport 7/95.
3. Hjeltnes, A., S. Blomquist og A. Skalleberg, 1995. Jordbrukets kulturlandskap: Tilstandsovervåking og resultatkontroll. Telemarksforskning, Arbeidsrapport.
4. LD, 1998. Generelle kontraktsvilkår for avtale mellom Norsk institutt for jord- og skogkartlegging og Landbruksdepartementet og Miljøverndepartementet av 23.06.98. Landbruksdepartementet: Oslo.
5. Statistisk Sentralbyrå, 1997. Statistisk årbok.
6. Engan, G., 1999. Tolkingsinstruks 3Q. NIJOS: Ås.
7. Brouwer, F. og B. Crabtree, red., 1999. Environmental Indicators and Agricultural Policy. 1999, CAB International: Wallingford, UK.
8. Fjellstad, W.J. og W.E. Dramstad, 1999. Patterns of change in two contrasting Norwegian agricultural landscapes. *Landscape and Urban Planning*: 45, s. 177-191.
9. Dramstad, W.E., W.J. Fjellstad og G.L.A. Fry, 1998. Landscape indices -useful tools or misleading numbers? i Proceedings of the conference: Key Concepts in Landscape Ecology: International Association of Landscape Ecology - IALE (UK).
10. OECD, 1994. Environmental Indicators: OECD Core Set, Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.
11. OECD, 1999. Environmental indicators for agriculture. Volume 2: issues and design — the York workshop. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.
12. Magurran, A.E., 1988. Ecological diversity and its measurement, London: Croom Helm.
13. Fjellstad, W.J., W.E. Dramstad, G.-H. Strand og G.L.A. Fry, 2001. Heterogeneity as a measure of spatial pattern for monitoring agricultural landscapes. *Norwegian Journal of Geography*: 55, s. 71-76.
14. Sky, P.K., 1992. Betydning av utforming og teigstørrelse for jordbruksdrift, miljø og kulturlandskap. Statens fagteneste for landbruken, Rapport - Tilskudd til spesielle tiltak: de generelle areal- og kulturlandskapstilleggene 2.
15. Sollund, M.-L.B., 1997. Fortidens minner i dagens landskap. Status for automatisk fredete kulturminner i Skien kommune, Telemark 1997. Norsk institutt for kulturminneforskning, Oppdragsmelding 042.
16. Olsson, G.A. og K. Rønningen, 1999. Environmental values in Norwegian agricultural landscapes. Centre for Rural Research: Trondheim, Report 10/99. s. 54.
17. Parris, K., 1999. Environmental indicators for agriculture: overview in OECD countries, i Environmental Indicators and Agricultural Policy, F. Brouwer og B. Crabtree (red.), CAB International: Wallingford, UK. s. 25-44.
18. Wascher, D.M., M. Mùgica og H. Gulinck, 1999. Establishing Targets to Assess Agricultural Impacts on European Landscape, i Environmental Indicators and Agricultural Policy, F. Brouwer og B. Crabtree (red.), CABI Publishing: New York. s. 73-87.
19. Hunziker, M., 1995. The spontaneous reforestation in abandoned agricultural lands: perception and aesthetic assessment by locals and tourists. *Landscape and Urban Planning*: 31, s. 399-410.
20. Lipsky, Z., 1995. The changing face of the Czech rural landscape. *Landscape and Urban Planning*: 31, s. 39-45.
21. Green, B.H., 1989. Agricultural impacts on the rural environment. *Journal of Applied Ecology*: 26, s. 793-802.
22. Ihse, M., 1995. Swedish agricultural landscapes - patterns and changes during the last 50 years, studied by aerial photos. *Landscape and Urban Planning*: 31, s. 21-37.
23. Hamre, L.N. og I. Austad, 1999. Field margin vegetation on farms in Sogn, western Norway. *Aspects of Applied Biology*: 54, s. 337-344.
24. Forman, R.T.T., 1995. Land Mosaics: the ecology of landscape and regions, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
25. Forman, R.T.T. og M. Godron, 1986. Landscape Ecology, New York: John Wiley & Sons.
26. Shannon, C.E. og W. Weaver, 1949. The Mathematical Theory of Communication, Urbana: University of Illinois Press.
27. Westman, W.E., 1985. Ecology, Impact Assessment, and Environmental Planning, New York: John Wiley & Sons.
28. Fimreite, N., 1997. Innføring i Økologi, Oslo: Det Norske Samlaget.
29. Leopold, A., 1933. Game management, New York: Charles Scribner's Sons.
30. Laurance, W.F. og E. Yensen, 1991. Predicting the impacts of edge effects in fragmented habitats. *Biological Conservation*: 55, s. 77-92.
31. Wherrett, J., 1998. Natural Landscape Scenic Preference: Techniques for Evaluation and Simulation, i Macaulay Land Use Research Institute Aberdeen and Robert Gordon University: Aberdeen, Ph.D. (<http://bamboo.mluri.sari.ac.uk/~jo/phd/>).
32. Syvertsen, N., 1997. Vegetasjonssoner som tiltak for å hindre overflateavrenning fra kornarealer. JORDFORSK: Ås, Rapport 30/97.
33. Game, M., 1980. Best shape for nature reserves. *Nature*: 287, s. 630-631.
34. Schonewald-Cox, C.M. og J.W. Bayless, 1986. The boundary model: a geographical analysis of design and conservation of nature reserves. *Biological Conservation*: 38, s. 305-322.
35. McGarigal, K. og B. Marks, 1995. FRAGSTATS: Spatial analysis program for quantifying landscape structure, USDA Forest Service - General Technical Report PNW-GTR-351.
36. NINA, 1997. NINAs strategiske instituttprogrammer 1991-98: Landskapsøkologi. Sluttrapport. Norsk institutt for naturforskning: Trondheim, Temahefte 7.

37. Brandtzæg, B.A., N. Grønvold, S. Blomquist og L.T. Bakkemoen, 1997. Miljøplantinger og økologiske rensetiltak. Evaluering av tilskuddsordningen. Telemarksforsking-Bø, Rapport nr. 130.
38. Frisvoll, A.A. og H.H. Blom, 1992. Trua moser i Norge med Svalbard: raud liste. Norsk institutt for naturforskning, NINA-utredning 042.
39. Solheim, R., 1993. Endringer i kulturlandskapet - Betydningen for pattedyr og fugl. Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvernnavdelingen, Rapport 8/93.
40. Solheim, R., 1989. Artsmangfold og økosystemer i kulturlandskapet, Landbrukspolitisk utredning, Arbeidsrapport 12.
41. Loman, J. og T. von Schantz, 1991. Birds in a farmland - more species in small than in large habitat islands. *Conservation Biology*: 5(2), s. 176-188.
42. DN, 1992. Truede arter i Norge. Direktoratet for naturforvaltning: Trondheim, DN-rapport 1992-6.
43. Borch, H. og G.R. Ystad, 1991. Åkerøyer som fuglehabitat i kulturlandskapet, i Institutt for biologi og naturforvaltning, Norges landbrukshøgskole: Ås, Hovedoppgave.
44. Andrén, H., 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: A review. *Oikos*: 71, s. 355-366.
45. Saunders, D.A., R.J. Hobbs og C.R. Margules, 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*: 5(1), s. 18-32.
46. Wiens, J.A., N.C. Stenseth, B. Van Horne og R.A. Ims, 1993. Ecological mechanisms and landscape ecology. *Oikos*: 66, s. 369-380.
47. Marshall, E.J.P. og G.M. Arnold, 1995. Factors affecting field weed and field margin flora on a farm in Essex, UK. *Landscape and Urban Planning*: 31, s. 205-216.
48. Baudry, J., 1988. Hedgerows and hedgerow networks as wildlife habitat in Europe, i *Environmental Management in Agriculture*, J.R. Park (red.), Belhaven Press: London. s. 111-124.
49. Burel, F. og J. Baudry, 1990. Hedgerow network patterns and processes in France, i *Changing Landscapes: An Ecological Perspective*, I.S. Zonneveld og R.T.T. Forman (red.), Springer-Verlag: New York. s. 99-120.
50. Sannes, B., 1988. Foreløpige utredninger fra Levende Skog for standardområdene: kulturlandskap, kulturminner, landskapsøkologi, langsiktig virkesproduksjon, markberedning, myr og sumpskog, planlegging i skogbruket. Levende Skog - bransjeprojektet for skog og miljø, Rapport 8c.
51. Sannes, B., 1988. Foreløpige utredninger fra Levende Skog for standardområdene: friluftsliv, gamle grove trær og død ved, genbevaring - skogstrær, gjødsling, hogst-former, kompetanse. Levende Skog - bransjeprojektet for skog og miljø, Rapport 8b.
52. Brandtzæg, B.A., 1998. System for Tilstandsovervåkning og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap: Beskrivelse og vurdering av definerte indikatorer. Telemarksforsking-Bø: Bø, Arbeidsrapport 1998:3.
53. Jerpåsen, G., M.-L. Sollund og M. Widgren, 1997. Historiske kart og kulturminnevern. En metode for landskapsanalyse. Norsk institutt for kulturminneforskning: Oslo, NIKU Fagrapport 003. s. 1-45.
54. DN, 1989. Friluftsliv, fritid og natur. Rapport fra forskningsseminar 18.-19.2.1988. Direktoratet for naturforvaltning, friluftslivsavdelingen: Trondheim, DN-rapport 1989-2.
55. DN, 1996. Forslag til revidert handlingsplan for friluftsliv mot år 2000. Direktoratet for naturforvaltning, DN-rapport 1996-5.
56. Langmyr, T. og A.O. Okstad, 1990. Friluftsliv i bynære landbruksområder. Norsk institutt for by- og regionforskning, NIBR-rapport 1990-24.
57. Langton, T.E.S., red., 1989. Amphibians and roads. 1989, ACO Polymer Products Ltd.: Shefford, Bedfordshire, UK.
58. Andrews, A., 1990. Fragmentation of habitat by roads and utility corridors: A review. *Australian Zoologist*: 26, s. 130-141.
59. Bennett, A.F., 1990. Roads, roadsides and wildlife conservation: A review, i *The role of corridors*, Surrey Beatty.
60. Crowder, A., 1983. Impact indices based on introduced plant species and litter: A study of paths in St. Lawrence Islands National Park, Ontario, Canada. *Environmental Management*: 7(4), s. 345-354.
61. Schullery, P., 1987. The longest meadow. *American Forests*: September/October, s. 51-52, 74.

Norsk institutt for jord- og skogkartlegging

NIJOS ÅS
Hovedkontor
Raveien 9
Postboks 115
1431 Ås
Tlf: 64 94 97 00
Faks: 64 94 97 86

NIJOS ANDSELV
Skogbrukets hus
Postboks 1223 Andselv
9326 Bardufoss
Tlf: 77 83 79 94
Faks: 77 83 79 80

NIJOS BØ
Bekkevold
Gullbringveien 20
3800 Bø
Tlf: 35 95 06 68
Faks: 32 95 20 02

NIJOS HAMAR
Torggata 72
Postboks 232
2302 Hamar
Tlf: 62 52 64 52
Faks: 62 53 37 65

NIJOS STEINKJER
Statens Hus
Strandveien 38
7734 Steinkjer
Tlf: 74 16 82 28
Faks: 74 16 81 21



NIJOS

Norsk institutt for jord- og skogkartlegging

E-post: nijos@nijos.no, Internett: www.nijos.no