

RAPPORTER

86/9

KVALITETSKLASSIFISERING AV JORDBRUKSAREAL I AREALREGNSKAPET

AV
ØYSTEIN ENGBRETSSEN

STATISTISK SENTRALBYRÅ
CENTRAL BUREAU OF STATISTICS OF NORWAY

RAPPORTER FRA STATISTISK SENTRALBYRÅ 86/9

**KVALITETSKLASSIFISERING
AV JORDBRUKSAREAL I AREALREGNSKAPET**

AV
ØYSTEIN ENGBRETSSEN

STATISTISK SENTRALBYRÅ
OSLO — KONGSVINGER 1986

ISBN 82-537-2348-2
ISSN 0332-8422

EMNEGRUPPE

19 Andre ressurs- og miljøemner

ANDRE EMNEORD

Ressursregnskap

Areal

Geografi

Arealforvaltning

Metoder

FORORD

Statistisk Sentralbyrå har siden 1978 arbeidet med utvikling av et ressursregnskap for areal. Til nå har arbeidet vært konsentrert om arealbruk og planlagt arealbruk. Det er et mål å utvide regnskaps-systemet med opplysninger om arealkvalitet.

I denne rapporten er det presentert et opplegg for klassifisering av areal etter egnethet for jordbruk (åkerbruk). Metoden er basert på inventering med punktsampling.

Hensikten med rapporten er å vise prinsippene for kvalitetsklassifisering. De presenterte metodene og beregningsresultatene må derfor oppfattes som foreløpige.

Førstekonsulent Øystein Engebretsen har hatt ansvaret for prosjektet og har skrevet rapporten.

Statistisk Sentralbyrå, Oslo, 22. april 1986

Arne Øien

INNHold

	Side
FIGURREGISTER	7
TABELLREGISTER	8
1. INNLEDNING	9
2. HVORFOR KVALITETSKLASSIFISERING AV JORDBRUKSAREAL?	10
2.1 Avgang og tilgang på jordbruksareal	10
2.2 Jordvern og dyrkingsmuligheter	11
2.3 Optimal bruk av jordbruksressursene	13
2.4 Samlet plan for disponering av jordbruksressursene	14
3. KVALITETSKLASSIFISERING BASERT PÅ EGNETHET	15
3.1 Generelt om egnethetsklassifisering	15
3.2 Egnethetsklassifisering i Canada Land Inventory	15
3.3 Datagrunnlag for egnethetsklassifisering i Norge	18
3.4 Viktige faktorer ved vurdering av egnethet for jordbruk	19
4. REGISTRERINGSMETODE	19
4.1 Punktsamling	19
4.2 Punktsamlingsbaserte egnethetsmodeller	20
4.3 Testdata	21
4.4 Presisjon og signifikans	22
5. KLASIFISERING AV KLIMAFORHOLDENE FOR JORDBRUK	24
5.1 Klassifisering basert på middeltemperatur	24
5.2 Andre viktige klimaparametre	27
5.3 Modell for beregning av middeltemperatur	28
5.4 Punktsamlingsbasert modell for middeltemperaturberegning	30
6. KLASIFISERING AV DRIFTSFORHOLD	32
6.1 Klassifisering etter terrengforhold og jordkvalitet	32
6.2 Punktsamlingsbasert klassifisering av driftsforhold	34
7. EGNETHETSKLASSIFISERING FOR JORDBRUK	36
7.1 Sammenveiling av klimaforhold og driftsforhold	36
7.2 Vekstuavhengig egnethetsklassifisering	36
7.3 Vekstavhengig egnethetsklassifisering	37
8. EGENSKAPER VED NORGES JORDBRUKSAREAL - BEREGNINGSRISULTATER	38
8.1 Klimatiske egenskaper - nasjonal fordeling	38
8.2 Dyrket og dyrkbar jord - klimatiske egenskaper	39
8.3 Klimatiske virkninger av eksposisjon og topografi	40
8.4 Driftsforhold - nasjonal fordeling	41
8.5 Egnethet	44
8.6 Arealtilstand	48
9. OPPSUMMERING - ANBEFALINGER	50
REFERANSER	52
VEDLEGG 1: MARKSLAG I ØKONOMISK KARTVERK	54
VEDLEGG 2: PRØVESAMPLING	56
VEDLEGG 3: LANDSTALL	57
Utkommet i serien Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå (RAPP.)	58

Standardtegn i tabeller:

- Null 0 Mindre enn 0,5 av den brukte enheten
- <> Tall i hakeparentes har større relativ usikkerhet enn 20 prosent
- () Prosentpoengdifferanser i parentes er ikke signifikante

FIGURREGISTER

	Side
2.1 Ressursregnskap for fulldyrket jordbruksareal. 1969 - 1979	11
2.2 Fulldyrket areal og dyrkingsjord etter høydesoner og landsdel	13
4.1 Kopling av geografisk informasjon ved hjelp av punktsampling	20
4.2 Måling av bratthet ved hjelp av punktsampling	22
8.1 Jordbruksareal og dyrkingsjord fordelt etter klimaforhold. Norge	39

TABELLREGISTER

	Side
3.1 Ubebyggt areal konvertert til urbane formål etter tidligere egnethet til jordbruk. 1971-76. Ontario, Canada	17
3.2 Agricultural capability of lands around Toronto	17
5.1 Viktige jordbruksvekster og veksttidsgrupper etter dyrkingssone	25
5.2 Dyrkingsklasser etter høydesoner. Østlandet	26
5.3 Klassifisering av areal etter klimatiske betingelser for jordbruk	27
6.1 Dyrkingsklasser etter terrengforhold	32
6.2 Dyrkingsklasser etter terrengforhold og jordkvalitet	33
6.3 Klassifisering av areal etter driftsforhold ved jordbruk ..	35
7.1 Egnethet for jordbruk etter klimatiske betingelser og driftsforhold	37
7.2 Egnethet for korndyrking og grovfordyrking etter klimatiske betingelser og driftsforhold	38
8.1 Jordbruksareal og dyrkingsjord etter klimatiske betingelser for jordbruk. Norge	39
8.2 Jordbruksareal og dyrkingsjord etter klimatiske betingelser for jordbruk og etter dyrkingsgrad. Norge	40
8.3 Effekten av eksposisjon og topografi for jordbruksarealets og dyrkingsjordas klimatiske betingelser for jordbruk. Norge	41
8.4 Jordbruksareal og dyrkingsjord etter driftsforhold for jordbruk. Norge	42
8.5 Fulldyrket jord og dyrkingsjord etter driftsforhold for jordbruk. Teiger på minst 2 dekar. Norge	43
8.6 Jordbruksareal og dyrkingsjord etter klimaforhold og driftsforhold. Norge	44
8.7 Jordbruksareal og dyrkingsjord etter vekstuavhengig egnethet for jordbruk. Norge	45
8.8 Jordbruksareal og dyrkingsjord etter egnethet for korndyrking. Norge	46
8.9 Jordbruksareal og dyrkingsjord etter vekstuavhengig egnethet for jordbruk. Utvalgte regioner	47
8.10 Fulldyrket areal og dyrkingsjord etter årsak til nedgradering. Norge og utvalgte kommuner	47
8.11 Dyrkingsjord etter arealtilstand, skogbonitet og vekstuavhengig egnethet for jordbruk. Skien kommune, Stavanger kommune, Randaberg kommune og Trondheim kommune samlet	49

1. INNLEDNING

Arealregnskapet skal gi oversikt over arealressursene og hvordan de utnyttes. Ett av målene i arbeidet med arealregnskapet er å inndele arealene etter kvalitet eller deres verdi for ulike bruk.

Kvalitetsklassifisering er til vanlig en omfattende og tidkrevende oppgave. For å få oversikt over kvaliteten på den dyrkede og dyrkbare jorda har en hittil regnet en full jordsmonnkartlegging som eneste mulighet. Det vil imidlertid ta svært lang tid før slik kartlegging gjennomføres for alle aktuelle områder i Norge. I arealregnskapet er en derfor i første omgang henvist til å utvikle andre og enklere klassifiseringssystemer, basert på indirekte vurderinger og avledet informasjon. Det er likevel grunn til å legge stor vekt på arealkvalitet fordi en ellers ikke har forutsetninger for å vurdere hvordan et areal kan anvendes.

Ressursutnyttelsen kan styres ut fra ulike forvaltningsprinsipper. Uansett hvilket forvaltningsprinsipp som legges til grunn, vil kunnskap om arealkvalitet være av sentral interesse. En ressursforvaltning basert på økonomiske kriterier, har behov for kvalitetsopplysninger for å kunne planlegge en økonomisk optimal arealbruk. Dvs. at arealene brukes slik at den totale økonomiske avkastningen blir størst mulig. En ressursforvaltning basert på økologiske kriterier vil bl.a. være opptatt av å sikre en minimumstilgang på arealer med bestemte kvaliteter. I praksis vil en møte en blanding av disse to prinsippene i arealforvaltningen. Generelt vil det være slik at evaluering av arealers strategiske betydning ut fra bestemte politiske/økonomiske forutsetninger, bl.a. forutsetter kunnskap om arealkvalitet.

Et areals ressursmessige verdi er bestemt av fysiske egenskaper ved arealet (jorddybde, geologi, landform m.m.) og beliggenhet - både absolutt beliggenhet (geografiske koordinater, høyde over havet) og relativ beliggenhet (i forhold til annen arealbruk). En verdiinndeling bør primært foretas uavhengig av hvordan arealet anvendes i dag. På denne måten vil en kunne bestemme arealets alternative bruk og om dagens bruk er den optimale.

Rapporten presenterer et opplegg for klassifisering av areal etter egnethet til jordbruk (åkerbruk). Metoden er basert på inventering vha. punktsampling (manuelt eller automatisk) på økonomisk kartverk. Modellen bygger både på et klimaklassifiseringssystem og et klassifiseringssystem utviklet for jordsmonnkartlegging. Hensikten er å illustrere prinsippene for kvalitetsklassifisering. Selve modellen må oppfattes som foreløpig. En endelig versjon vil kunne inneholde flere parametre og en grundigere vurdering av hvordan de ulike parametrene skal veies sammen.

2. HVORFOR KVALITETSKLASSIFISERING AV JORDBRUKSAREAL?

Det er flere årsaker til at kvalitetsklassifisering av jordbruksareal og dyrkingsjord i arealregnskapet vil være nyttig. Resultatet vil både være bedre kunnskap om effekten av dagens arealpolitikk (f.eks. jordvernpolitikken) og bedre grunnlag for mer helhetlig arealplanlegging. Det er nedenfor gitt en del eksempler på hvordan slik klassifisering kan brukes i arealregnskapet.

2.1 Avgang og tilgang på jordbruksareal

Mye jordbruksareal har gjennom årene gått ut av drift. For det meste dreier dette seg trolig om lavproduktive og/eller tungdrevne arealer som i dag ligger unyttet. En del av det mest produktive arealet er tilplantet med skog. Mesteparten av dette arealet kan, hvis det er ønskelig, føres tilbake til jordbruksproduksjon.

I ressursforvaltningen vil en særlig være opptatt av irreversible inngrep i jordbruksressursene. Arealbruksendringer knyttet til f.eks. boligbygging, veibygging osv. vil i stor grad være av en slik karakter. Mye nedbygging har gjennom årene foregått på høyproduktive arealer rundt byene og tettstedene. I perioden 1965-1982 ble det totalt tillatt omdisponert nær 225.000 dekar dyrket jord til utbyggingsformål (Naturressurser og miljø 1983). Mens tillatt avgang i 1960 årene var 15.000-27.000 dekar pr. år, har omdisponeringen de siste årene ligget på 7.000-8.000 dekar pr. år.

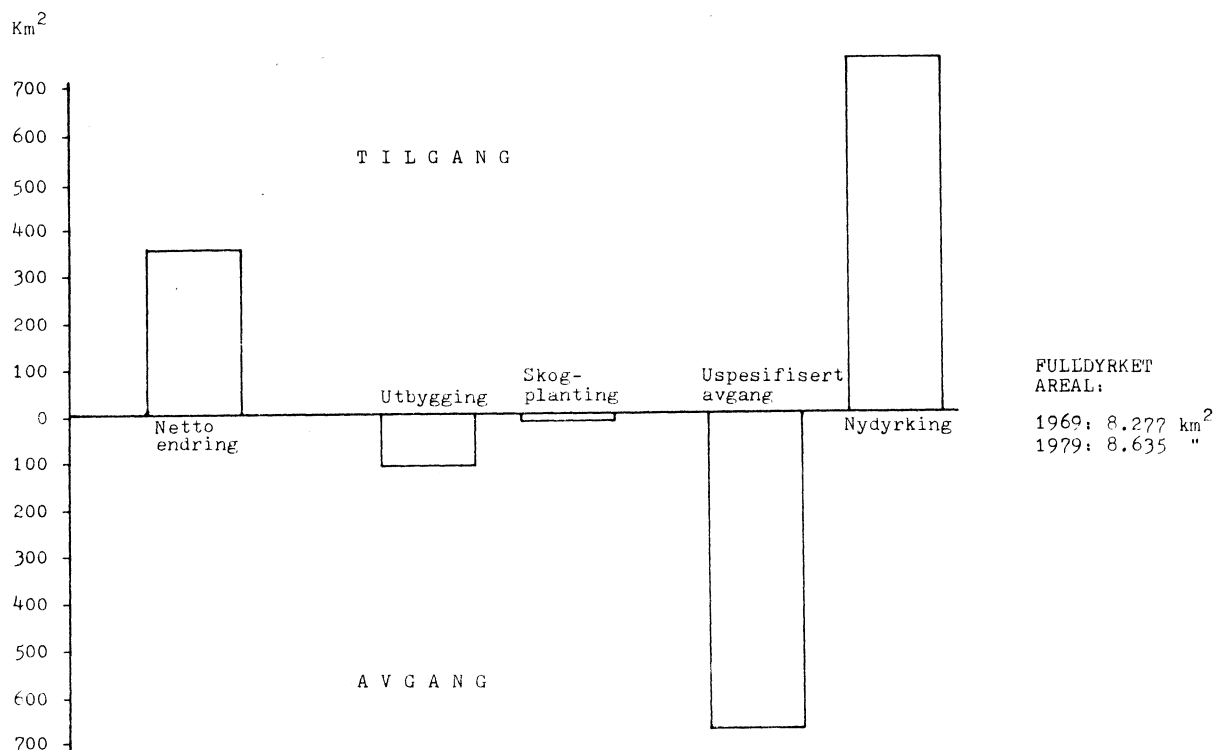
Samtidig med avgangen av jordbruksareal har det foregått en omfattende nydyrking. F.eks. ble det i perioden 1939-1982 fulldyrket nær 2,6 millioner dekar med statsstøtte. (Ikke all nydyrking har gitt netto økning i jordbruksareal. F.eks. skjedde omlag 30 prosent av fulldyrkingen på natureng eller overflatedyrket eng i perioden 1969-1979.)

Etter 1970 har fulldyrkingen ligget på 70.000-80.000 dekar pr. år, dvs. omlag 10 ganger så mye som avgangen til utbyggingsformål. Med andre ord har de irreversible inngrepene arealmessig blitt mer enn oppveid gjennom nydyrking.

Figur 2.1 gir en oversikt over endringer i fulldyrket areal i perioden 1969-1979. Regnskapet viser en netto økning i arealet. De ressursmessige konsekvensene av avgang og tilgang blir imidlertid ikke fullstendig belyst gjennom denne oppstillingen fordi kvaliteten på jordbruksareal varierer betydelig. Mens det for store områder kun er

aktuelt å dyrke gras, er det i andre områder mulig å dyrke et stort antall krevende vekster (f.eks. hvete).

Regnet i energiproduksjon pr. dekar trengs det 20-30 dekar grasareal for å erstatte 1 dekar matkornareal (Runnestø 1985). Det har med andre ord stor betydning i et arealregnskap å kunne skille mellom ulike arealkvaliteter. På denne måten kan nettoeffekten for potensiell matproduksjon (energiproduksjon) av nedbygging/nydyrking beregnes.



Figur 2.1 Ressursregnskap for fulldyrket jordbruksareal. 1969-1979.
Kilde: Jordbruksstatistikk.

2.2 Jordvern og dyrkingsmuligheter

Dyrket og dyrkbar jord er gitt et generelt vern mot nedbygging gjennom jordloven (paragraf 55). Det er likevel åpnet adgang for dispensasjon fra loven når det ut fra en samfunnsmessig vurdering anses som nødvendig (se også kap. 2.1). Praktiseringen av jordlovens paragraf 55 er imidlertid i stor grad preget av enkeltsaker uten at disse settes inn i en større sammenheng. Dette gjelder særlig for vurdering av de ressursmessige konsekvensene av eventuell nedbygging.

Mangel på informasjon gjør at det sjelden kan tas hensyn til fordelingen av jordbruksressursene i en region eller for landet som helhet. Dette gjør det umulig å vurdere enkeltarealenes betydning for det totale nasjonale produksjonspotensialet.

Mange tettsteder er omgitt av jordbruk. Jordvernet fører på

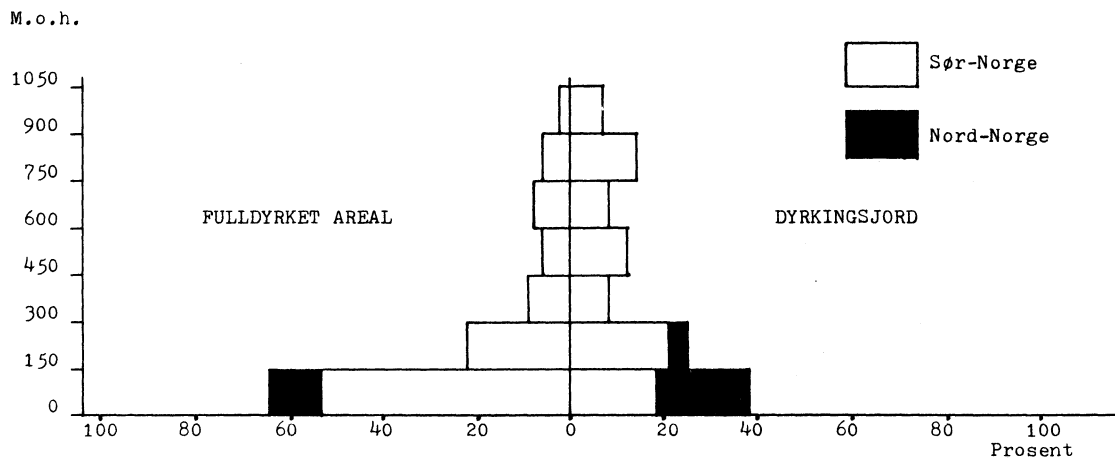
disse stedene til knapphet på utbyggingsareal. Nye boligfelt blir derfor ofte lagt til ikke-jordbruksproduktive områder i tildels lang avstand fra eksisterende tettsteder. Dette utbyggingsmønsteret har bl.a. ført til dannelse av flere nye tettsteder (Engebretsen 1982). I perioden 1970-1980 var det en tilvekst på nesten 200 nye tettsteder, mot vel 50 i tiåret før (antall tettsteder 1980: ca. 850). Nær 30 prosent av den totale befolkningsveksten i tettstedene i 1970-årene skyldtes tilveksten av nye tettsteder. Tilsvarende andel i 1960-årene var under 10 prosent.

Dette lokaliseringsmønsteret medfører vanligvis en rekke ekstra kostnader i forhold til utbygging i tilknytning til eksisterende bebyggelse (infrastrukturkostnader, driftskostnader). På bakgrunn av slike forhold har det etterhvert blitt reist krav om lemping av jordvernpraksisen.

Som en følge av disse kravene nedsatte regjeringen Willoch i 1982 en arbeidsgruppe for vurdering av jordvernpolitikken. Arbeidsgruppens konklusjoner (NOU 1984:15 Jordvernpolitikken) går bl.a. ut på at jordvernpolitikken bør opprettholdes. En omdisponering på 8.000-10.000 dekar pr. år anses som nødvendig for å løse utbyggingsproblemer i spesielt utsatte områder. Det understrekes et behov for en mer fleksibel praksis ved avveining mellom utbyggingsinteressene og bevaring av jordbruksareal. Kvaliteten på jordbruksarealet er trukket fram som en viktig faktor i denne sammenhengen (sammen med utbyggingsformål og utbyggingsssituasjon).

Konklusjonene er gjentatt i Regjeringens langtidsprogram for perioden 1986-1989 (St.meld. nr. 83 (1984-85)) og i stortingsmeldingen om regional planlegging og distriktspolitikk (St.meld. nr. 67 (1984-85)). En forutsetning for gjennomføring av en mer fleksibel jordvernpraksis er bedre kunnskap om fordeling av jordbruksressursene. I Langtidsprogrammet pekes dette ut som et av flere siktemål som grunnlag for løsning av arealbrukskonflikter.

Også for dyrkingsreservene er det nødvendig med slik kunnskap. Det har vært hevdet at jordvern er unødvendig så lenge det fins store muligheter for nydyrking. Beregninger tyder på at det er mulig å nydyrke et areal like stort som dagens fulldyrkede areal (Strøm 1985). For å vurdere om dyrkingsjorda kan erstatte tapet av dyrket mark ved f.eks. utbygging, er det imidlertid ikke nok alene å måle størrelsen på arealet. Det er også her nødvendig å vurdere dyrkingsjordas produksjonsevne. Figur 2.2 viser f.eks. at i forhold til lokaliseringen av fulldyrket areal ligger store deler av reservene i Nord-Norge og i høyere strøk i Sør-Norge. Dette kan tyde på at mye av dyrkingsjorda utgjør svært marginale ressurser. Det viktige spørsmålet er derfor hvor store reserver vi har med høykvalitets areal.



Figur 2.2 Fulldyrket areal og dyrkingsjord etter høydesoner og landsdel. Prosent. Kilde: Strøm 1985.

2.3 Optimal bruk av jordbruksressursene

Lokaliseringmønsteret for ulike driftsformer i jordbruket er i dag i stor grad regulert ut fra distriktpolitiske hensyn. Tidligere var driften mer tilpasset forholdet mellom den lokale markedssituasjonen og de naturgitte produksjonsbetingelsene. Moderne transport- og kjøleteknologi har imidlertid gjort at det ikke lenger er nødvendig å lokalisere f.eks. melkeproduksjon nær markedene.

Ressursgrunnlaget er i utgangspunktet bestemmende for driftsresultatet. For å oppnå et distriktpolitisk begrunnet lokaliseringmønster, er det bygd opp et omfattende system med regionalt differensierte tilskuddsordninger. Ordningene har flere soner og satser (en for hver driftsart) og er ment å oppheve kostnadsulikheter som følge av naturgitte forskjeller og eventuelt gjennom ekstra subsidiering å gi fortrinn for enkelte driftsarter i utvalgte regioner. Sonene danner store sammenhengende områder på størrelse med landsdeler, men med avvikende avgrensning i forhold til vanlig landsdelinndeling (opptil 4 soner pr. tilskuddsordning - delvis avgrenset etter kommune-/fylkesgrenser).

Jordbrukspolitikken kan gjennom dette systemet ha bidratt til en ikke-optimal ressursutnyttelse ut fra en nasjonaløkonomisk synsvinkel. I tillegg kommer at de naturgeografiske forholdene varierer mye innenfor de enkelte sonene. Dette medfører at en sone kan omfatte jordbruksarealer med svært ulike betingelser både med hensyn til

driftsforhold og avlingsmuligheter. Systemet kan dermed også bidra til en ikke-optimal ressursutnyttelse ut fra en distriktpolitisk synsvinkel.

Ved å skille mellom arealkvaliteter og sammenholde dette med arealbruk, vil arealregnskapet kunne gi mulighet for å studere graden av optimalitet i jordbrukets arealutnyttelse. Oversikter over geografisk fordeling av arealkvaliteter kan dessuten danne grunnlaget for en tilskuddsfordeling som i større grad tar hensyn til de stedegne forholdene.

2.4 Samlet plan for disponering av jordbruksressursene

En forsvarlig forvaltning av jordbruksarealene (hvor det bl.a. tas hensyn til krav om optimal utnyttelse og om sikring av viktige naturressurser) krever et planapparat hvor lokale enkeltsaker kan behandles ut fra nasjonale langsiktige retningslinjer. Et slikt system er under utvikling for vassdragsforvaltningen i Norge.

For å få en samlet nasjonal forvaltning av vassdragene og et bedre grunnlag for sektorplanlegging og enkeltvedtak har Miljøverndepartementet utarbeidet en samlet plan for vassdrag (St.meld. nr. 63 (1984-85): Om samlet plan for vassdrag). Planen er en nasjonalt omfattende rammeplan og gir en rangering av vassdragene i tre grupper etter utbyggingsprioritet. Prioriteringskriteriene har i hovedsak vært kraftverksøkonomisk lønnsomhet og konfliktgraden med andre interesser. Prinsippet har vært at de vassdragene som har best økonomi og lavest konfliktgrad skal bygges ut først.

En lignende plan kan tenkes utarbeidet for forvaltningen av jordbruksressursene. Hensikten må være å trekke opp generelle retningslinjer for avveining mellom kryssende brukerinteresser basert på en nasjonal rammeplan. Ved å innføre kvalitetsklassifisering av jordbruksareal og dyrkingsjord i tillegg til klassifisering av arealbruk/arealtilstand, kan arealregnskapet (forutsatt at det gir tilstrekkelig regionalt differensiert informasjon) gi tallgrunnlag for utforming av en samlet plan for disponering av jordbruksressursene.

Rammeplanen må legge opp til en rangering hvor det tas utgangspunkt i arealenes produksjonsevne, arealenes strategiske betydning og konsekvenser av ulike bruk av arealene (både ressursmessige, miljømessige og økonomiske konsekvenser). Bl.a. er det viktig å vurdere konsekvensene av nydyrking. F.eks. er vel 50 prosent av dyrkingsjorda klassifisert som produktiv barskog (Strøm 1985). En utvidelse av jordbruksarealet kan med andre ord lett komme i konflikt med skogbruket.

3. KVALITETSKLASSIFISERING BASERT PÅ EGNETHET

3.1 Generelt om egnethetsklassifisering

Kvalitetsklassifisering kan baseres på flere prinsipper. Et utgangspunkt kan være egenskaper knyttet til eksisterende arealbruk. F.eks. kan jordbruksareal vurderes etter vekstene som dyrkes, størrelsen på avlingene o.l.. Denne framgangsmåten vil imidlertid sjelden gi et fullstendig uttrykk for arealenes ressursmessige verdi. Et bedre utgangspunkt vil være å vurdere graden av arealenes egnethet til ulike anvendelser, både eksisterende og alternativ anvendelse. Kunnskap om egnethet i tillegg til arealbruk, gir et godt grunnlag for utforming av en langsiktig arealressurspolitik.

En kvalitetsklassifisering etter egnethet må bygge på en samlet bedømmelse av de viktigste naturgitte egenskapene ved arealene. Vektleggingen av de forskjellige egenskapene vil imidlertid avhenge av hva slags bruk som skal vurderes. Ved vurdering av egnethet til f.eks. jordbruk må det tas hensyn til både vekstevne (bonitet) og driftsforhold (terreng, arrondering osv.).

3.2 Egnethetsklassifisering i Canada Land Inventory

Et eksempel på bruk av kvalitetsdata som en del av et større informasjonssystem for arealressurser, finner vi i Canada Land Inventory. I dette systemet er arealressursene inndelt etter bruk (land use) og etter egnethet (soil capability og land capability). Det klassifiseres etter arealenes egnethet til jordbruk, skogbruk, friluftsliv og forskjellige typer viltbiotoper. Nedenfor er det vist en oversikt over deler av klassifiseringssystemet.

Eksempel på egnethetsklasser i Canada Land Inventory (kilde: Warren and Rump 1981):

Soil capability classification for agriculture:

Class 1: Soils have no significant limitations in use for crops.

Class 2: Soils have moderate limitations that restrict the range of crops or require moderate conservation practices.

Class 3: Soils have moderately severe limitations that restrict the range of crops or require special conservation practices.

Class 7: Soils have no capability for arable cultivation or permanent pasture.

Land capability classification for forestry:

Class 1: Lands have no important limitations to the growth of commercial forests.

Class 2: Lands have slight limitations to the growth of commercial forests.

Class 7: Lands have severe limitations to the growth of commercial forests.

Land capability classification for outdoor recreation:

Class 1: Lands have very high capability for outdoor recreation.

Class 2: Lands have high capability for outdoor recreation.

Class 7: Lands have very low capability for outdoor recreation.

Systemet danner utgangspunkt for produksjon av spesialkart (tematiske kart - M 1:50.000) til bruk i bl.a. arealplanlegging. Kartene danner videre grunnlag for statistikkproduksjon. Bl.a. utarbeider Lands Directorate (Environment Canada) statistikk for arealkonverteringer (fordelt på egnethetsklasser) som følge av byvekst (Warren and Rump 1981). Tabell 3.1 viser arealbruksendringer i perioden 1971-76 ved byvekst i provinsen Ontario.

Tabell 3.1 Ubebygde areal konvertert til urbane formål etter tidligere egnethet til jordbruk. 1971-76. Ontario, Canada. Kilde: Warren and Rump 1981.

Arealklasser		Areal Hektar
Hovedgruppe	Undergruppe	
Total land converted		20.917
High capability	Class 1	7.377
	" 2	4.654
	" 3	4.096
	<u>Total</u>	<u>16.127</u>
Low capability	Class 4	1.769
	" 5	955
	" 6	818
	<u>Total</u>	<u>3.542</u>
No capability	Class 7	717
Organic soil	" 0	405
Unclassified	" 8	126

Det er også utarbeidet statistikk over arealressursfordelingen i soner rundt de 23 største byene i Canada (Neimanis 1979). Tabell 3.2 viser en slik statistikk for Torontos omland. Oversikter av denne typen kan f.eks. brukes til å vurdere mulige arealressursmessige konsekvenser av forventet byvekst (Cocklin and Smit 1982). Egnethetsklassene danner også utgangspunktet for et nasjonalt arealevaluerings-system (under utvikling) for vurdering av forskjellige arealtypers strategiske betydning for jordbruksproduksjonen under gitte betingelser (Smit m.fl. 1981, 1983).

Tabell 3.2 Agricultural capability of lands around Toronto. Kilde: Cocklin and Smit 1982.

Cirkle radius km	Agricultural land class								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8-0	
	ACRES								
0- 8	2126	0	586	0	0	0	0	32068	34780
8-16	21234	3064	1877	0	650	0	0	53430	80255
16-24	93997	12376	12834	142	222	48	0	12169	132112
24-32	134219	21768	14151	5195	2324	2703	0	6311	186671
:									
:									

Som det framgår av tabellene 3.1 og 3.2 er det i stor grad høykvalitets jord som berøres av byveksten i provinsen Ontario. Prognosene for byutviklingen fram til år 2000 viser at omlag 3/4 av utbyggingen fortsatt vil foregå på jord av type 1, 2 eller 3 (Cocklin and Smit 1982). Situasjonen er omtrent den samme rundt de andre

storbyene i landet (Neimanis 1979).

Canadas føderale (nasjonale) arealpolitikk er konkretisert i forhold til egnethetsklassene. En av retningslinjene for arealpolitikken er at en skal søke å minimalisere konvertering av areal med høy jordbrukskapasitet (soil capability class 1-3) til formål uforenlig med langsiktig matproduksjon (Government of Canada).

3.3 Datagrunnlag for egnethetsklassifisering i Norge

En utvidelse av arealregnskapet med opplysninger om arealkvalitet, vil gi et informasjonssystem for Norges arealressurser tilsvarende Canada Land Inventory. Datagrunnlaget for dette er imidlertid mangelfullt i Norge. Det vil derfor være nødvendig å utvikle metoder for avledning av informasjon fra datakilder etablert for andre formål.

For å få egnethet for jordbruk inn som en ekstra dimensjon i arealregnskapet, ville den beste løsningen være å hente opplysninger fra jordsmonnkart (dvs. samme opplegg som i Canada). Det er imidlertid kun produsert noen få slike kart i Norge, og det vil ta lang tid før kartdekningen er fullstendig. (I Norsk kartplan 2 (NOU 1983:46) anbefales det at de mest produktive dyrkede og dyrkbare arealene, ca. 13-14.000 km² dekkes med jordsmonnkart i M 1:5.000 og at ytterligere ca. 6-7.000 km² dekkes av kart i M 1:20.000 i løpet av en 20 års periode.)

Økonomisk kartverk er den eneste tilgjengelige datakilden som dekker mesteparten av de landbruksproduktive arealene og som har et eget jordbruksrettet klassifiseringssystem både for dyrket og dyrkbar jord. Klassene kan sammen med data om terreng og beliggenhet gi grunnlag for vurdering av egnethet til jordbruk.

Utforming av modeller for avledet informasjon vil i tillegg til datagrunnlaget, avhenge av inventeringsmetode (registreringssystem) og ønsket sluttprodukt. Arealregnskapet er bygget opp rundt punktdatabaser etablert ved hjelp av punktsampling. Modeller for avledet informasjon må derfor også baseres på en punktsamlingsstrategi. Sluttproduktet bør være en egnethetsklassifisering som tilnærmet svarer til det systemet en ville ha fått med fullstendig jordsmonnkunnskap.

3.4 Viktige faktorer ved vurdering av egnethet for jordbruk

Klimatiske betingelser er en hovedfaktor ved klassifisering av areal etter egnethet til jordbruk. I global sammenheng er nedbøren (vannbalansen) den viktigste begrensende faktoren for planteproduksjon. I Norge derimot er det temperaturforholdene som virker begrensende. De fleste steder i landet er det i normalår et gunstig forhold mellom nedbør og temperatur. En egnethetsklassifisering for Norge må derfor legge stor vekt på temperaturforholdene.

Jordart (kornstørrelse, dybde osv.) er den andre faktoren som sammen med temperaturen bestemmer vekstevnen (bonitet). Jordarten virker også bestemmende på driftsforholdene. Så lenge jordlaget er tilstrekkelig dypt, er imidlertid jordarten sjelden en viktig begrensning på bruken. I norsk sammenheng er det terrengfaktorer som bratthet, teigstørrelse og arrondering som har størst innflytelse på driftsforholdene og som tross gunstig bonitet kan gi dårlige betingelser for jordbruk. Slike faktorer må derfor tillegges stor vekt i egnethetsklassifiseringen.

4. REGISTRERINGSMETODE

4.1 Punktsampling

Ved punktsampling (alt. punktutvalg) registreres arealbruk og andre arealressurskjennetegn i utvalgte punkter i terrenget. Metoden gir mulighet for arealberegning (ved telling av punkter med ønskede egenskaper) og for kopling av informasjon (ved hjelp av punktreferanse som koplingsnøkkel).

I arealregnskapet benyttes kvadratiske punktnett med entydig referanse til NGO-nettet eller UTM-nettet. Det benyttes varierende maskevidder avhengig av variansen i arealbruken og hvilket geografisk nivå det skal gis informasjon på.

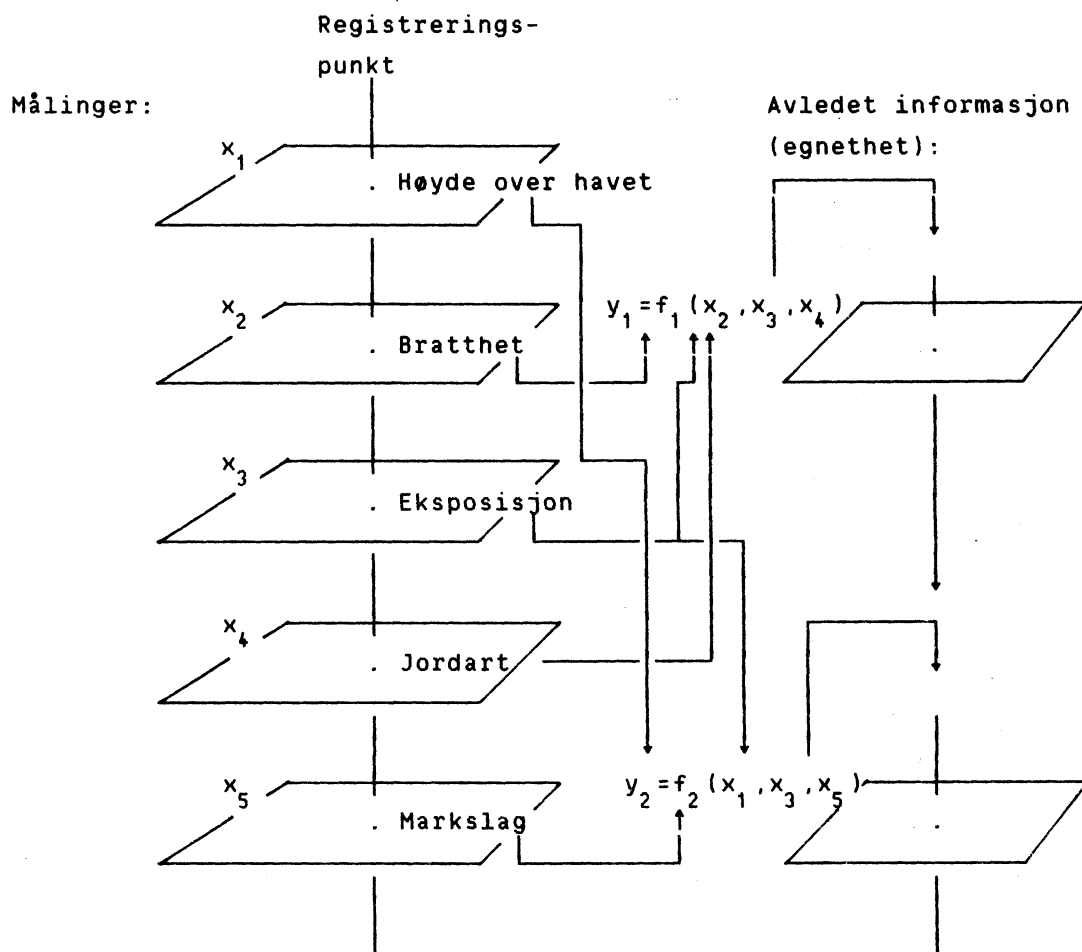
Punktsamplingsens statistiske egenskaper blir ikke utførlig behandlet i denne rapporten. Generelt vil presisjonen i målingene avhenge av hvordan punktene plasseres i forhold til hverandre og av antall punkter i utvalget. Det kan vises at kvadratiske nett gir bedre resultater enn tilfeldig plassering av punktene og at en utvalgsplan

bør inneholde minst 100 punkter (se bl.a. Sæbø og Engebretsen 1979, Engebretsen 1982, Sæbø 1983 og Engebretsen 1986).

I denne rapporten drøftes kun hvordan informasjonskopling gjennom punktsampling gir mulighet for innarbeiding av modeller for beregning av egnethet.

4.2 Punktsamlingsbaserte egnethetsmodeller

Ved å knytte punktene i kvadratiske nett til faste terrengkoordinater og ved å benytte EDB til lagring og beregning, framstår punktsampling som en effektiv metode for kopling av ulike opplysninger knyttet til areal. Prinsippene for kopling av geografisk informasjon ved hjelp av denne teknikken er illustrert i figur 4.1.



Figur 4.1. Kopling av geografisk informasjon ved hjelp av punktsampling.

Terrengdata, markslagsdata (se vedlegg 1), administrativ inndeling osv. registreres som uavhengige opplysninger knyttet til

punktet. Det registreres kun om forskjellige markslag forekommer eller ikke (0/1-variabel). Arealenes utstrekning blir ikke registrert.

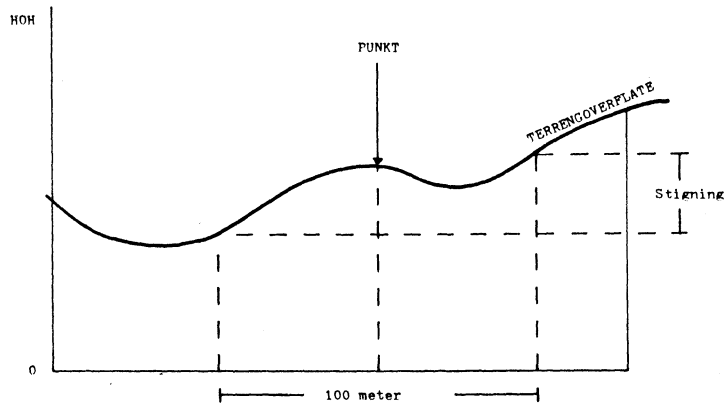
I modellene for beregning av egnethet knyttes dataene sammen til ny informasjon (kopplingsnøkkel: koordinater). Metoden gir fleksible muligheter for bl.a. å endre parameterverdiene i modellen. Dvs. at egnetheten stadig kan omklassifiseres hvis det er behov for det (pga. endret teknologi, økonomiske endringer osv.). Dette skiller punktsamlingen fra tradisjonelle metoder hvor en ofte er henvist til å gjøre kun en klassifisering.

4.3 Testdata

For å prøve ut et opplegg med punktsamlingsbaserte egnethetsmodeller er det foretatt prøvesampling med 500 x 500 meters nett i kommunene Skien (bynære deler), Stavanger, Randaberg og Trondheim. Til hvert punkt er det registrert kartplate, administrativ beliggenhet (kommune og grunnkrets), høyde over havet, bratthet, eksposisjon og markslag.

Alle opplysninger unntatt grunnkrets er hentet fra økonomisk kartverk. Følgende hovedgrupper av markslag er registrert; arealtilstand, fulldyrket jord og dyrkingsjord etter driftsforhold, skogareal og skogreisingsmark etter produksjonsevne for skog samt tilleggsopplysninger om jordbruksareal, dyrkingsjord, myr og torvmark. Det er innført egne klasser for bebyggelse, veier og elver. Markslagsinndelingen i økonomisk kartverk er beskrevet i vedlegg 1. (Ikke alle registrerte markslag er utnyttet i egnethetsmodellen for jordbruk).

Høyde over havet er registrert til nærmeste 5 meter (justert nedover - ekvidistansen på økonomisk kartverk er 5 meter). Brattheten er satt lik høydedifferansen mellom ytterpunktene på en 100 meter lang linje gjennom registreringspunktet. Linjen er lagt i bratteste retning med registreringspunktet som midtpunkt. Målemetoden er illustrert i figur 4.2. Eksposisjonen er satt lik linjens fallretning, inndelt i åtte retninger (N, Ø, S, V, NØ, NV, SØ og SV) med en egen klasse for flatt areal (definert som høydedifferanse = 0).



Figur 4.2. Måling av bratthet ved hjelp av punktsampling.

Til hvert punkt er det knyttet en record i databasen med NGO-koordinater som ident. Alle variable har fast plass på recorden. Ved beregning av avledet informasjon plasseres denne i nye faste posisjoner på recorden (se vedlegg 2).

Alle registreringer er foretatt manuelt ved avlesning av økonomisk kartverk. Etterhvert vil det imidlertid bli mulig å etablere punktdatabaser av denne typen ved automatisk uttak fra digitale geodataregistre.

Materialet fra prøvesamplingen gir mulighet for beregning av regionale tall. For å teste metoden for nasjonale beregninger er det hentet data fra databasen til prosjektet Landstall (Strøm 1985). Denne databasen er bygget opp ved manuell punktsampling på økonomisk kartverk og flybilder. Områder med økonomisk kartverk (ca. halvparten av landarealet) er registrert med 6 x 6 km punktnett, mens øvrige områder er dekket med 12 x 12 km nett. Fylkene Østfold og Sør-Trøndelag er dekket med 3 x 3 km nett.

Databasen fra Landstall inneholder en rekke opplysninger om arealbruk/arealtilstand, topografi, geologi m.m., deriblant opplysninger svarende til innholdet i de regionale prøvesamplingene. Bratthet er målt over 200 meter (etter samme metode som illustrert i figur 4.2) og delt inn i klasser. Materialet gir ikke grunnlag for like detaljert inndeling i bratthet som i de regionale dataene. Stedfestingen av punktene er basert på UTM-koordinater (se vedlegg 3).

4.4 Presisjon og signifikans

Tall beregnet ved punktsampling er beheftet med en viss usikkerhet (utvalgsfeil). Denne usikkerheten kan angis med standardavviket. Når standardavviket er kjent, kan en finne et intervall (konfidensintervallet) som med en bestemt sannsynlighet inneholder den korrekte størrelsen av en arealtype. Et intervall med en beregnet verdi $\pm 1,96 \times$ standardavviket, vil med 95 prosent sannsynlighet

For å markere at små tall har stor relativ usikkerhet, er det i tabellene i kapittel 8 satt hakeparentes (<>) rundt arealtall (i km² eller hektar) med større relativ usikkerhet (standardavvik) enn 20 prosent. Presisjonen (relativ usikkerhet) for arealklasse i er beregnet ved (Sæbø og Engebretsen 1979, Engebretsen 1986):

$$P_i = v \frac{A \sqrt{\frac{1}{n} \frac{a_i}{A} (1 - \frac{a_i}{A})}}{a_i} 100 \quad (4.1)$$

n = antall punkter i utvalget

A = estimert totalareal

a_i = estimert areal klasse i

v = 1 for nasjonale tall (maskevidde 3 - 12 km)
0,5 for regionale tall (maskevidde 500 meter).

Dvs. hakeparentes settes når

$$P_i > 20$$

<=>

$$a_i < \frac{A}{\frac{n}{25 v^2} + 1} \quad (4.2)$$

En viktig oppgave i denne rapporten er å sammenlikne prosentfordelinger. Fordi fordelingene er basert på punktsampling, vil slike sammeligninger også være beheftet med en viss usikkerhet. For å kunne fastslå om fordelingene er ulike er det nødvendig å avgjøre om differansene i prosentpoeng er signifikante. Denne oppgaven kan formuleres som et hypoteseprøvingsproblem.

Anta at en arealklasse er estimert med a prosent i fordeling 1 b prosent i fordeling 2. Spørsmålet er nå om de to fordelingene gir forskjellig resultat. H_1 velges som "nullhypotese" og H_2 som "alternativ".

$$H_1 : a = b$$

$$H_2 : a \neq b$$

Testen er basert på observatoren:

$$V = \frac{a - b}{\sqrt{\left\{ \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right) p (100 - p) \right\}}} \quad (10)$$

hvor n_1 er antall punkter i fordeling 1, n_2 er antall punkter i fordeling 2 og p er arealklassens prosentandel i summen av fordelingene (dvs. hele utvalget).

Det settes som krav at hvis H_1 gjelder skal sannsynligheten for å påstå $a \neq b$ være høyst 5 prosent. Under H_1 er V normalfordelt med forventning 0 og varians 1. H_1 forkastes hvis $V > 1,96$ (97,5 %-fraktilen i normalfordelingen, tosidig test).

Testen er anvendt ved sammenlikninger av prosenttall i dette kapitlet. I tabellene er ikke-signifikante differanser satt i parentes.

5. KLASSIFISERING AV KLIMAFORHOLDENE FOR JORDBRUK

5.1 Klassifisering basert på middeltemperatur

Temperaturen i veksttiden og veksttidens lengde er minimumsfaktorene for plantedyrking i Norge. For å vurdere et areals egnethet for jordbruk er det derfor nødvendig å kjenne temperaturforholdene på stedet. Sammenlikning av forholdene på ulike steder krever videre et temperaturklimatisk klassifiseringssystem.

Værforholdene varierer fra år til år. For at forholdene i enkeltår ikke skal avgjøre klassifiseringen, bør en ta utgangspunkt i gjennomsnittstall for flere år. I Norge opererer en med normalene 1861-1920, 1901-1930 og 1931-1960.

Et vanlig uttrykk for temperaturklimaet er gjennomsnittstemperaturen i perioden mai-september (Strand 1964). Målet gir et bra

uttrykk for temperaturforholdene i vekstsesongen. Det er også vanlig å bruke varmesummen i perioden som mål fordi dette kan ses i sammenheng med varmekravene for de enkelte plantesortene. Varmesummen beregnes ved å multiplisere gjennomsnittstemperaturen med 153 (antall dager mai-september).

Strand (1964) har utarbeidet et klimaklassifiseringssystem for jordbruksvekster basert på temperaturforholdene mai-september. Systemet er egentlig utviklet for inndeling av landet i seks klimasoner. I forhold til punktsamlingsbaserte modeller er det imidlertid mest hensiktsmessig å oppfatte det som et system for klassifisering av enkeltarealer i seks klasser. Systemet har følgende klasser:

Sone 1:	Mai-sept.	13,1-	⁰ C	(2000-	døgngrader C).
Sone 2:	"	12,1-13,0	"	(1850-2000	").
Sone 3:	"	11,1-12,0	"	(1700-1850	").
Sone 4:	"	10,1-11,0	"	(1550-1700	").
Sone 5:	"	9,1-10,0	"	(1400-1550	").
Sone 6:	"	- 9,0	"	(-1400	").

I utgangspunktet kan klassegrensene velges fritt over en kontinuerlig temperaturskala. Strand har ved valget av grenser tatt utgangspunkt i varmesumsbehovene for vanlige plantesorter i norsk jordbruk. Tabell 5.1 viser viktige jordbruksvekster eller veksttidsgrupper av disse plassert i forhold til klimaklassene.

Tabell 5.1 Viktige jordbruksvekster og veksttidsgrupper etter dyrkingssone. Kilde: Strand (1964).

Sorter	Dyrkingssoner					
	1	2	3	4	5	6
Byggsorter	Seine	Seine	Halv-seine	Halv-tidlige	Tidlige	
Sorter av havre og vårhvete	Seine	Halv-seine	Halv-tidlige	Tidlige		
Sorter av vårrug ...	Seine					
Sorter av høsthvete og høstrug	Seine	Halv-seine	Halv-tidlige			
Sorter av poteter ..	Seine	Seine	Halv-seine	Halv-tidlige	Tidlige	
Forbete	x					
Kålrot	x	x	x			
Nepe			x	x	x	
Vårraps	x					
Vårryps		x	x			
Kløverfrø	x	x				
Timoteifrø	x	x	x			
Grønnfor	x	x	x	x	x	x
Eng og beitegrasarter	x	x	x	x	x	x

Inndelingene i Strands klassifiseringssystem er særlig tilpasset korndyrking. I arealregnskapet er det ønskelig med et system tilpasset flere plantesorter i norsk jordbruk. Et slikt system bør være mer detaljert for lave varmesommer. Det er likevel hensiktsmessig å nytte seks hovedklasser bl.a. fordi dette svarer til inndelingen på norske jordsmonnkart (det opereres også med en klasse 7 for uegnet til jordbruk).

Njøs (1979) har utarbeidet et klassifiseringssystem som er detaljert både for korndyrking og grovfordyrking. Systemet er basert på en høydesoneinndeling for hver landsdel. Tabell 5.2 viser klassegrensene for Østlandet. For sammenlikningens skyld er her høydesonene også omregnet til middeltemperatur mai-september for 60 grader nord (modell for beregning av middeltemperatur - se kapittel 5.3).

Tabell 5.2. Dyrkingsklasser etter høydesoner. Østlandet. Kilde: Njøs (1979).

Høyde over havet	Beregnet middeltemperatur mai-september 60 grader nord (1861-1920 normalen)	Klimatiske betingelser for korn dyrking	Klimatiske betingelser for grovfordyrking
Meter	⁰ C		
0- 150	12,5-13,4	Svært god	Svært god
151- 300	11,7-12,4	God	"
301- 450	10,8-11,6	Brukbar	"
451- 600	10,0-10,7	Knapt brukbar	"
601- 900	8,3- 9,9	Ikke brukbar	God
901-1050	7,4- 8,2	"	Brukbar
1051-1200	6,6- 7,3	"	Knapt brukbar
1201-	- 6,5	"	Ikke brukbar

Med utgangspunkt i Strands skjema og tabellene 5.1 og 5.2 kan det settes opp et klassifiseringssystem for areal etter klimatiske betingelser for hovedgrupper av jordbruksvekster. I tabell 5.3 er det utarbeidet et forslag til et slik klassifiseringssystem. Middeltemperatur mai-september er brukt som klassifiseringsgrunnlag. Det er brukt seks hovedklasser (antall klasser og klassegrenser kan velges fritt). Det er lagt vekt på at inndelingen skal være relevant for alle vekstgrupper i norsk jordbruk. Muligheten for dyrking av matkorn (hvete) tillegges stor vekt i norsk arealpolitikk. I tabellen er det derfor skilt ut en klasse 1a (svarer til klasse 1 hos Strand) for areal med svært gode klimatiske betingelser for slik dyrking.

Klassifiseringssystemet slik det er skissert i tabell 5.3 er brukt ved beregninger/analyser i denne rapporten.

Tabell 5.3 Klassifisering av areal etter klimatiske betingelser for jordbruk. Basert på middeltemperatur mai-september etter 1861-1920 normalen. Utvalgte vekster.

Klasse	Middel- temperatur mai-sept.	Betingelser for dyrking			
		Matkorn	Forkorn	Poteter	Grovfor
	°C				
1a	13,1-	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god
b	12,1-13,0	God	"	"	"
2	11,1-12,0	Brukbar	God	God	"
3	10,1-11,0	Marginal	Brukbar	Brukbar	"
4	9,1-10,0	Ikke brukbar	Marginal	Marginal	God
5	8,1- 9,0	"	Ikke brukbar	Ikke brukbar	Brukbar
6	- 8,0	"	"	"	Marginal

5.2 Andre viktige klimaparametre

Mai-september svarer ikke til vekstperioden for jordbruksvekster alle steder i landet. I sørlige strøk er sesongen lenger, mens den i nordlige og høyereliggende strøk er kortere.

Temperaturvariasjonene gjennom vekstsesongen kan i tillegg være forskjellig, selv mellom to steder med samme varmesum mai-september. Dette skyldes graden av marinklimatisk påvirkning. Langs kysten er temperaturkurven relativt flat gjennom perioden, mens innlandsstrøk preges av høye sommertemperaturer i forhold til temperaturene ved begynnelsen og slutten av perioden. Effekten av en bestemt varmesum mai-september kan derfor være noe ulik fra sted til sted.

Nedbørmengden påvirker også effekten av varmesummen. Generelt øker temperaturkravet med økende nedbørmengde.

For å få en mer fullstendig beskrivelse av de klimatiske betingelsene for planteproduksjon, er det bl.a. ønskelig med data om vekstsesongens lengde, formen på temperaturkurven i vekstsesongen og nedbørmende. I denne rapporten er imidlertid kun middeltemperaturen mai-september benyttet som uttrykk for klimaforholdene. Andre parametre er utelatt delvis fordi datagrunnlaget er utilstrekkelig og delvis fordi det ikke er utarbeidet egnede klassifiseringssystemer.

5.3 Modell for beregning av middeltemperatur

Effekten av høyde over havet og nordlig beliggenhet

Ideelt sett bør klassifisering av klimaforhold for jordbruk baseres på målinger i terrenget for hvert areal. For arealregnskapet er en det en mer operasjonell metode å utnytte data fra eksisterende målestasjoner samt kunnskap om temperaturens variasjon med høyde over havet og lokalisering. Dvs. det må benyttes en modell på formen

$$T = k(x, y, z, a), \quad (1)$$

T = middeltemperatur mai-september
 x = beliggenhet vest-øst
 y = beliggenhet sør-nord
 z = høyde over havet
 a = andre egenskaper.

Strand (1964) har ved hjelp av data fra 60 meteorologiske stasjoner på Sørlandet og Østlandet og 126 stasjoner langs vestkysten og i Nord-Norge beregnet følgende funksjoner ved hjelp av lineær regresjon:

For Sørlandet og Østlandet:

$$T = 13,4 - 0,0057z - 0,37(y_1 - 60), \quad (2)$$

For Vestlandet, Trøndelag og Nord-Norge:

$$T = 12,7 - 0,0055z - 0,43(y_1 - 60), \quad (3)$$

z = høyde over havet i meter
 y₁ = breddegrad nord

Beliggenhet vest-øst (dvs. x i (1)) inngår indirekte i modellen gjennom den geografiske inndelingen i (2) og (3). Inndelingen er gjort for å skille kystklima og innlandsklima. Konstantleddene defineres som basistemperatur (temperatur i havnivå) for de to klimatypene ved 60 grader nord. Beregningene er utført med tall fra 1861-1920 normalen.

Mai-september middeltemperaturens avhengighet av høyde over havet og nordlig beliggenhet (uttrykt ved (2) og (3)), er meget sterk. For Sørlandet og Østlandet kan 93 prosent av variasjonene i sommer-temperaturen tilskrives effekten av disse faktorene. For Vestlandet, Trøndelag og Nord-Norge er det tilsvarende tallet 90 prosent.

For (2) er den multiple korrelasjonskoeffisienten

$$R(T, xy_1) = 0,96,$$

de partielle korrelasjonskoeffisientene

$$r(Tz, y_1) = -0,92$$

$$r(Ty_1, z) = -0,55$$

og forklaringsgraden

$$R^2 = 0,93.$$

For (3) er de tilsvarende koeffisientene

$$R(T, zy_1) = 0,95$$

$$r(Tz, y_1) = -0,85$$

$$r(Ty_1, z) = -0,94$$

$$R^2 = 0,90.$$

Alle koeffisientene er signifikant ulik 0. (Strand har ikke oppgitt forkastningsnivået for signifikanstesten.)

Effekten på temperaturen av andre forhold

Sammenhengen mellom sommertemperatur, høyde over havet og nordlig beliggenhet beskrevet ved (2) og (3), er uttrykk for gjennomsnittsforhold. Avvik fra beregnet temperatur forekommer av flere grunner. De viktigste er jordart, avstand fra kysten, helningsforhold og topografiske forhold. Virkningen av de fleste av disse faktorene er ikke stor og den er generelt vanskelig å karakterisere med enkle tallmessige uttrykk (Strand 1964).

Det er også antatt at nedbør påvirker temperaturen. Det er imidlertid ikke påvist noen sammenheng mellom nedbørmengde og sommertemperatur i Norge (Strand). Derimot krever plantene større varmesum når nedbørmengdene er store (se kapittel 5.2).

Steder med sterkt avvikende lokalklima er vanligvis av liten geografisk utstrekning. Særlig gjelder dette steder hvor lokale forhold gir høyere temperatur enn beregnet (Strand).

Muligheten for å ta hensyn til effekten av jordart, kystavstand osv. i modellberegninger, avhenger både av datagrunnlaget og av empirisk kunnskap om virkning på temperaturen. For jordart, nedbør og delvis topografi er datagrunnlaget for dårlig. Avstanden til kysten derimot er lett å bestemme, men kunnskapen om virkningen på sommertemperaturen er mangelfull.

Helningsforhold er det enkelt å skaffe data om ved bruk av punktsamling som inventeringsmetode. Det er dessuten en viss kjennskap til eksposisjonens betydning for sommertemperaturen. I prinsippet er effekten en funksjon av arealets helningsvinkel og fallretning. Generelle modeller for slike sammenhenger er imidlertid ikke beskrevet i litteraturen.

Njøs (1979) gir i sitt klassifiseringssystem (se kapittel 5.1)

ett klasseopprykk i høydesoneinndelingen for sørhellinger og ett klassenedrykk for nordhellinger. Strand (1984) hevder at effekten av sørvendt jord og nordvendt jord kan svare til omtrent 100 døgngader (middeltemperatur $0,6536^{\circ}\text{C}$) mai-september i begge retninger i forhold til gjennomsnittsforshold. I modellen for beregning av middeltemperatur i denne rapporten er det tatt hensyn til eksposisjon (se kapittel 5.4). For klimaklassifisering (se kapittel 5.1) gir dette omlag samme effekt som klasseopprykk/-nedrykk i Njøs' klassifiseringssystem.

Det eksisterer ikke fullstendig empirisk kunnskap om topografiske effekter på sommertemperaturen. Det er dessuten vanskelig å etablere et datamateriale som gir tilstrekkelig beskrivelse av topografien. Njøs har foreslått et forenklet opplegg med klassenedrykk for myrområder. Begrunnelsen er at myrområder stort sett er knyttet til senkninger i terrenget og dermed utsatt for sein vår, kald høst og frostfare. Også i denne rapporten er effekten av myr satt lik effekten av nordhelling (se kapittel 5.4).

Lokale avvik fra beregnet middeltemperatur kan delvis anslås ved å innarbeide korreksjonsfaktorer vha. data fra de nærmeste meteorologiske stasjonene. En annen metode kan være å inndeile landet i flere geografiske soner enn i kyst og innland. Begge disse oppleggene krever et betydelig større beregningsarbeid. Slike beregninger er ikke foretatt i denne rapporten.

5.4 Punktsamlingsbasert modell for middeltemperaturberegning

Stedfesting av observasjonspunktene i denne undersøkelsen er basert på NGO-koordinater (for den regionale undersøkelsen) og på UTM-koordinater (for de nasjonale registreringene). Dette gjør det nødvendig å transformere (2) og (3) i Strands modell (kapittel 5.3) til disse to koordinatsystemene.

En presis transformasjon mellom koordinater fra ulike kartprosjeksjoner er matematisk svært komplisert. Det er her tilstrekkelig å benytte en forenklet løsning. Utgangspunktet er følgende:

1. En breddegrad omfatter ca. 111 km på jordoverflaten.
2. 60°N svarer omlag til sør/nord-koordinat 218,4 km i NGO-systemet.
3. 60°N svarer omlag til sør/nord-koordinat 6652 km i UTM-systemet.

Siste leddet i (2) kan nå skrives:

$$0,37(y_1 - 60) \approx 0,37 \frac{y_2 - 218,4}{111} \approx 0,37 \frac{y_3 - 6652}{111}$$

y_1 = breddegrad,

y_2 = sør/nord-koordinat i NGO-systemet uttrykt i km,

y_3 = sør/nord-koordinat i UTM-systemet uttrykt i km.

Tilsvarende kan siste leddet i (3) skrives:

$$0,43(y_1 - 60) \approx 0,43 \frac{y_2 - 218,4}{111} \approx 0,43 \frac{y_3 - 6652}{111}$$

Innsetting i hhv. (2) og (3) gir nå:

For Østlandet og Sørlandet:

$$T = A - 0,0057z - 0,0033 y_4 \quad (4)$$

For Vestlandet, Trøndelag og Nord-Norge:

$$T = B - 0,0055z - 0,0039 y_4 \quad (5)$$

y_4 = sør-nord koordinat i UTM-systemet eller
NGO-systemet uttrykt i km,
hvis y_4 er UTM-koordinat så er $A=35,6$ og $B=38,5$,
hvis y_4 er NGO-koordinat så er $A=14,1$ og $B=13,5$.

(4) og (5) tar ikke hensyn til eksposisjon og topografi. Innarbeiding av slike hensyn forutsetter egentlig reestimering av funksjonene med eksposisjon og topografi som ekstra uavhengige variable. Tilgjengelig datamateriale gir imidlertid ikke mulighet for dette. Det er her brukt en forenklet løsning med faste tillegg eller fratrekk på beregningsresultatene (se kapittel 5.3). Tillegg/fratrekk kan innarbeides som ekstra ledd i funksjonene. Funksjonene kan da gis følgende form:

For Østlandet og Sørlandet:

$$T = A - 0,0057z - 0,0033y_4 - (n - s)0,6536 \quad (6)$$

For Vestlandet, Trøndelag og Nord-Norge:

$$T = B - 0,0055z - 0,0039y_4 - (n - s)0,6536 \quad (7)$$

$n=1$ hvis arealet er myr/dyrket myr eller hvis arealet
heller mot nord, nordvest eller nordøst med minst
5 prosent,

0 ellers,

$s=1$ hvis arealet heller mot sør, sørvest eller sørøst
med minst 5 prosent,

0 ellers.

(6) og (7) er brukt som modell for temperaturberegningene i denne rapporten. (Om beregning av høyde over havet, eksposisjon og bratthet, se kapittel 4.2.)

6. KLASSIFISERING AV DRIFTSFORHOLD

6.1 Klassifisering etter terrengforhold og jordkvalitet

Terrengforhold (bratthet, kuperthet, teigstørrelse m.m.) og jordkvalitet (jorddybde, drenering, blokkinnhold m.m.) er avgjørende for driftsforholdene. Med gitte økonomiske, teknologiske og klimatiske betingelser vil driftsforholdene være avgjørende for valg av vekster til dyrking.

Grønlund (1984) har utarbeidet en dyrkingsklassifisering med sju klasser etter terrengforhold. Systemet brukes bl.a. på jordsmonnkart. Det er derfor hensiktsmessig å nytte de samme klassene i arealregnskapet. Inndelingene gir uttrykk for fleksibilitet (dvs. valgmulighet) mht. veksttyper. Klassifikasjonssystemet er gjengitt i tabell 6.1.

Tabell 6.1 Dyrkingsklasser etter terrengforhold. Kilde: Grønlund (1984).

Klasse	Helling Prosent	Teig- størrelse Dekar	Stein- innhold m3 pr dekar	Fjellblotning	
				Avstand i m	Prosent dekning
1 Ingen viktige begrensninger	-12	10-	-20	75-	-0,1
2 Få begrensninger	12-20	5-10	20-50	75-	0,1-2
3 Moderate begrensninger	20-25	2-5	50-100	50-75	2-5
4 Betydelige begrensninger, kan brukes til grovfor ...	25-33	1-2	100-200	25-50	5-10
5 Sterke begrensninger, ikke aktuell for åker- dyrking, kan brukes til gras	33-40	-1	200-	10-25	10-25
6 Svært sterke begrensninger, marginal for fulldyrking, kan brukes til overflate- dyrking og beite	40-	-1	200-	-10	25-
7 Ikke dyrkbar jord. I visse tilfeller egnet til beite.	-	-	-	-	-

Klasse 1 kan (i følge Grønlund) kun tildeles mineraljord. Myrjord må derfor, uansett andre forhold, gis klasse 2 eller

dårligere. Systemet gir, slik det er formulert, få opplysninger om egenskaper for bestemte vekster. Det er også ønskelig å ha slik informasjon bl.a. for sammenstilling med klassifisering etter klimatiske egenskaper (tabell 5.3).

Njøs (1979) har foreslått en dyrkingsklassifisering for korn- dyrking og grovfordyrking etter terrengforhold og jordkvalitet (se også kapittel 5.1). Klassifiseringssystemet med utvalgte kriterier er gjengitt i tabell 6.2. Kriteriene i de to systemene er i stor grad sammenfallende. Dette gjør det mulig å utarbeide et nytt system som både gir informasjon om fleksibilitet og egenskaper for bestemte vekster (se kapittel 6.2).

Tabell 6.2 Dyrkingsklasser etter terrengforhold og jordkvalitet. Utvalgte kriterier. Kilde: Njøs (1979).

Klasse Egenskap	Hellings- grad Prosent	Teig- størrelse Dekar	Effektiv jorddybde cm	Stein- innhold m3 pr dekar	Naturlig drenering
<u>Korndyrking</u>					
1 Svært god	0-6	20-	90-	0-20	Godt, moderat, ufull- stendig
2 God	6-12	5-20	90-	20-50	Dårlig
3 Brukbar	12-18	2-5	60-90	50-200	"
4 Knappt brukbar	18-25	1-2	30-60	200-	Svært dårlig
5 Ikke brukbar ..	25-	0-1	0-30	200-	Overflødig sterk
<u>Grovfordyrking</u>					
1 Svært god	0-12	10-	90-	0-50	Godt, moderat, ufull- stendig
2 God	12-18	5-10	60-90	50-200	Dårlig
3 Brukbar	18-25	1-5	30-60	200-	Svært dårlig
4 Knappt brukbar	25-33	0,5-1	0-30	200-	Overflødig sterk
5 Ikke brukbar ..	33-	0-0,5	0-30	200-	"

I tillegg til kriteriene i tabell 6.2 inneholder Njøs' system kriterier for høydeforskjeller (i hver teig), innslag av fast fjell og jordart. I tabellen er det bare gjengitt de parametrene som det er mulig å skaffe data til i denne rapporten.

6.2 Punktsamlingsbasert klassifisering av driftsforhold

I denne rapporten er datagrunnlaget markslagsdata og terrenginfomasjon registrert ved punktsamling på økonomisk kartverk. Hellingsgrad er beregnet ved særskilt måling (se kapittel 4.2). Fordi ekvidistansen på økonomisk kartverk er 5 meter og fordi stigningen måles over 100 meter, kan hellingsgraden kun beregnes til 0 prosent, 5 prosent, 10 prosent osv. for den regionale undersøkelsen. Det nasjonale materialet kan deles i henholdsvis 0, 7.5, 15, 25, 32.5 og 40 prosent stigning.

Øvrige parameterverdier bygger på markslagsdata, dvs. at hvert punkt er registrert med de egenskapene som er knyttet til den markslagsteigen punktet ligger innenfor.

I tabell 6.3 er det utarbeidet et forslag til klassifisering av driftsforhold basert på data fra økonomisk kartverk. Klasseinndelingene bygger i hovedsak på systemet gjengitt i tabell 6.1, men også delvis på systemet i tabell 6.2. Klassegrensene er tilpasset markslagsdefinisjonene (se vedlegg 1 - markslag i økonomisk kartverk). Hver parameter klassifiseres separat. Arealklassen settes lik høyeste parameterverdi.

Klassifiseringssystemet for driftsforhold slik det er definert i tabellen, er brukt ved beregningene i denne rapporten.

Tabell 6.3 Klassifisering av areal etter driftsforhold ved jordbruk.

Klasse	Kriterier					Dyrkings- mulighet
	Terrengforhold		Jordart	Jordkvalitet		
	Helling	Størrelse, Prosent arrondering, helling		Stein- innhold	Drenering	
1	0-11	Lettbrukt fulldyrket jord (minst 2 daa teig, maks. 19% helling)	Ikke myrjord	Ikke blokkrik dyrkings jord (0-30 m ³ pr daa)	Selv- drenert og ikke tørkesvak dyrkings- jord	
2	12-19			Blokkrik dyrkings- jord (30-100 m ³ pr. daa)		Full- dyrket jord og dyrk- ings- jord
3	20-25	Mindre lettbrukt fulldyrket jord (minst 1 daa teig, maks. 33% helling)	Myr (minst 30 cm torv) eller dyrket myr (minst 20 cm mold eller torv)	Svært blokkrik dyrkings- jord (over 100 m ³ pr daa)	Tørkesvak dyrkings- jord	
4	26-33					
5	34-40	Tungbrukt fulldyrket jord				
6	41-					
7	-	-	-	-	-	Hverken full- dyrket jord eller dyrkings jord
Dyrkingsbetingelser						
	Fleksibilitet		Korndyrking	Grovfordyrking		
1	Ingen viktige begrensninger		God - svært god	Svært god		
2	Få begrensninger		Brukbar	"		
3	Moderate begrensninger		Marginal	God		
4	Betydelige begrensninger		Ikke brukbar	Brukbar		
5	Sterke begrensninger		"	Marginal		
6	Svært sterke begrensninger		"	Ikke brukbar		
7	Ikke dyrkbart (I visse tilfeller egnet til beite)		"	"		

7. EGNETHETSKLASSIFISERING FOR JORDBRUK

7.1 Sammenveining av klimaforhold og driftsforhold

Ved vurdering av et areals egnethet for jordbruk må det tas hensyn til både klimaforhold og driftsforhold. Dette krever et system for samlet klassifisering av de to egenskapene.

Et sentralt spørsmål ved vurdering av et areals egnethet er hvor fleksibelt det kan brukes, dvs. om det kan nyttes til flere dyrkingsformer (vekstuavhengig egnethetsklassifisering). Et areal som kan nyttes til mange forskjellige plantetyper vurderes som mer verdifullt enn et areal med få valgmuligheter.

Et vanlig spørsmål er også om et areal kan brukes til dyrking av bestemte vekster (vekstavhengig egnethetsklassifisering). I norsk sammenheng er det spesielt stor interesse knyttet til areal hvor det kan dyrkes korn, særlig matkorn.

I denne rapporten vil det bli gjort forsøk med både vekstuavhengig og vekstavhengig egnethetsklassifisering.

7.2 Vekstuavhengig egnethetsklassifisering

Ved klassifisering av fleksibilitet legges det like stor vekt på driftsforhold og klimaforhold som begrensende faktor. Det viktige spørsmålet blir dermed hvordan klimaklassene og driftsforholdsklassene skal veies i forhold til hverandre.

På grunnlag av Njøs' klassifiseringssystem kan det fastslås at klimaklasse 2 og driftsforholdsklasse 2 må betraktes som å ha samme begrensende virkning. Tilsvarende gjelder for henholdsvis klassene 3, 4, 5 og 6. Dette framgår av tabellene 5.2, 5.3, 6.2 og 6.3. Driftsforhold klasse 7 betyr at arealet ikke kan anses som dyrkbart, uansett klimakvalitet.

Tabell 7.1 viser hvordan klimaklasser og driftsforholdsklasser tilsammen danner egnethetsklasser. I hovedsak er egnethet satt lik høyeste verdi på de andre klassene. Unntak er gjort for areal som både har dårlige klimaforhold og driftsforhold. Disse arealene er gitt ett klassenedrykk i forhold til hovedregelen. Tolkningen av egnethetsklassene er i stor grad basert på Grønlund (1984).

Tabell 7.1 Egnethet for jordbruk etter klimatiske betingelser og driftsforhold.

Klimatiske betingelser	Driftsforhold						
	1	2	3	4	5	6	7
	Egnethet for jordbruk						
1a	1a	2	3	4	5	6	7
b	1b	2	3	4	5	6	7
2	2	2	3	4	5	6	7
3	3	3	4	4	5	6	7
4	4	4	4	5	5	6	7
5	5	5	5	5	6	6	7
6	6	6	6	6	6	7	7

Egnethet for jordbruk	Tolkning
1a	Ingen viktige begrensninger. Et stort antall vekster kan gi god og årsikker avling. Særlig gunstige klimatiske betingelser.
b	Som 1a, men uten særlig gunstige klimatiske betingelser.
2	Areal med få begrensninger mht plantevalg.
3	Areal med moderate begrensninger mht plantevalg. En del vekster kan gi god og årsikker avling.
4	Areal med betydelige begrensninger mht plantevalg. Grovfor kan gi godt resultat.
5	Areal med sterke begrensninger mht plantevalg. Åkerdyrking lite aktuelt. Gunstig for gras.
6	Areal med svært sterke begrensninger. Bare grasdyrking er aktuelt. Marginal for fulldyrking, men kan være egnet for overflatedyrking eller beite.
7	Ikke dyrkbar jord. I visse tilfelle kan arealet nyttes til beite.

7.3 Vekstavhengig egnethetsklassifisering

Ved klassifisering av arealenes egnethet for bestemte plantetyper, vil det ofte bli lagt ulik vekt på klimaforholdenes og driftsforholdenes begrensende effekt. Ved f.eks. fruktdyrking er det nødvendig å ha gunstige klimatiske betingelser, mens terrenget godt kan være bratt. Et slikt areal vil trolig være lite nyttbart til andre driftsformer, bortsett fra beite, og vil således bli plassert i en dårlig klasse for egnethet til jordbruk generelt (vekstavhengig egnethetsklassifisering).

For korndyrking settes det strenge krav til terrenget fordi driftsmåten krever relativt flate arealer. For forkorndyrking fører dette til at terrengkravene er strengere enn klimakravene (i forhold til klassifikasjonssystemene). For matkorndyrking er forholdet noe

anderledes fordi det her er nødvendig med gode klimatiske vilkår.

Det er vanlig å rangere areal etter egnethet til korndyrking og grovfordyrking. Tabell 7.2 viser en slik inndeling i forhold til klimaklasse og driftsforholdsklasse. Inndelingen er basert på vurderingene i tabell 5.3 og tabell 6.3.

Tabell 7.2 Egnethet for korndyrking og grovfordyrking etter klimatiske betingelser og driftsforhold.

Klimatiske betingelser	Driftsforhold						
	1	2	3	4	5	6	7
1a	Egnet til matkorn		Egnet til grovfor - uegnet for korn		Uegnet for korn- og grovfordyrking		
b							
2	Egnet til forkorn						
3							
4							
5							
6							

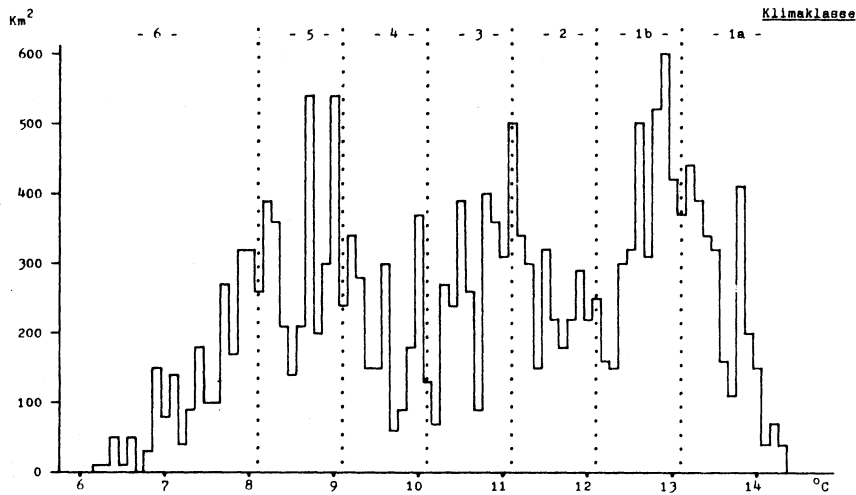
Betegnelsen "egnet til" i tabellen svarer til betegnelsen "brukbar" eller bedre i tabellene 5.3 og 6.3. Hvis en ønsker å gradere areal egnet til hhv. matkorn, forkorn og grovfor, kan det være hensiktsmessig å innføre begrepene "godt egnet til" (svarende til "god" eller bedre) og "svært godt egnet til" (svarende til "svært god").

8. EGENSKAPER VED NORGES JORDBRUKSAREAL - BEREGNINGSRESULTATER

8.1 Klimatiske egenskaper - nasjonal fordeling

Modellen som dannes av (6) og (7) i kapittel 5.4, er anvendt på databasen for prosjektet Landstall (se kapittel 4.2 og vedlegg 3). Figur 8.1 viser arealets fordeling etter beregnet middeltemperatur mai-september. Figuren omfatter fulldyrket areal, overflatedyrket areal, gjødslet beite og dyrkingsjord (se vedlegg 1).

Figuren viser i tillegg klassegrensene i klimaklassifiserings-systemet fra tabell 5.3, kapittel 5.1. Det framgår at de definerte klassene gir en god dekning av de temperaturvariasjonene som forekommer.



Figur 8.1 Jordbruksareal og dyrkingsjord fordelt etter klimaforhold. Norge.

Tabell 8.1 viser den samme fordelingen på klimaklasser som i figuren. Beregningene viser at 1/3 av arealet har gode klimatiske betingelser for matkorndyrking (klasse 1a,b), mens 3/5 tilfredsstiller kravet til brukbare betingelser for dyrking av forkorn (klasse 1-3). Tabellen gir imidlertid et overdrevet inntrykk av gunstige vilkår fordi det ikke er tatt hensyn til eventuelle driftsmessige ulemper som følge av terreng- eller jordforhold (se forøvrig kapittel 8.5).

Tabell 8.1 Jordbruksareal og dyrkingsjord etter klimatiske betingelser for jordbruk. Norge.

I alt	Klimaklasse						
	1a	1b	2	3	4	5	6
	km ²						
19279	3031	3540	2725	2543	2176	3164	2100
	Prosent						
100	16	18	14	13	11	16	11

8.2 Dyrket og dyrkbar jord - klimatiske egenskaper

I arealregnskapet er det viktig å kunne sammenlikne de klimatiske betingelsene for planteproduksjon på dagens fulldyrkede areal med de tilsvarende betingelsene for arealer som kan dyrkes opp (se kapittel 2). Tabell 8.2 gir mulighet for slik sammenlikning.

Tabellen viser fulldyrket areal fordelt etter klimaklasser og tilsvarende for annet jordbruksareal (overflatedyrket og gjødslet beite) og dyrkingsjord.

Tabell 8.2 Jordbruksareal og dyrkingsjord etter klimatiske betingelser for jordbruk og etter dyrkingsgrad. Norge.

Dyrkingsgrad	Klimaklasse							
	I alt	1a	1b	2	3	4	5	6
	km ²							
Fulldyrket	8605	2518	1693	1271	1180	<844>	917	<81>
Annet jordbruks- areal og dyrkingsjord	10674	<513>	1847	1353	1363	1332	2247	2019
	Prosent							
Fulldyrket	100	29	20	16	14	10	11	1
Annet jordbruks- areal og dyrkingsjord	100	5	17	13	13	12	21	19
Differanse prosentpoeng (fulldyrket - ikke-fulldyrket jord):		24	(3)	3	(1)	(-2)	-10	-18

Tabellen viser at fulldyrket jord har større innslag av areal med beste klimakvalitet (klasse 1a) enn det en finner for de ikke-fulldyrkede arealene. For klasse 1b er det ingen signifikant forskjell, men klasse 1 totalt (a og b) er påviselig større relativt sett for fulldyrket jord. Det samme gjelder klasse 2. For de dårligste klimakvalitetene (klasse 5 og 6) er forholdet omvendt. For de øvrige klimakvalitetene kan det ikke påvises noen signifikante forskjeller.

Konklusjonen er at fulldyrket jord har større innslag av gode klimatiske betingelser (klasse 1-2) og mindre innslag av dårlige klimatiske betingelser (klasse 5-6) enn de øvrige arealene. Innslaget av areal med midlere betingelser (klasse 3-4) er tilnærmet det samme i de to gruppene.

8.3 Klimatiske virkninger av eksposisjon og topografi

I utformingen av modellen for middeltemperaturberegning ((6) og (7), kapittel 5.4) er det lagt vekt på å beregne effekten av eksposisjon og topografi. Beregnet middeltemperatur uten eksposisjon og topografi er lagret som mellomresultat i beregningsprogrammet, slik at

en kan fastslå hvor stor effekten er.

Tabell 8.3 viser hvor store arealer som er flyttet hhv. opp og ned en klasse som følge av eksposisjon eller topografi. Nettoendringene pr. klasse er ikke vist i tabellen. Disse er likevel små (0-2 prosent) og ikke signifikante. For jordbruksareal og dyrkingsjord samlet viser tabellen at opp- og nedklassifisering utjamner hverandre. Det er likevel viktig å være klar over at betydningen kan være større for utvalgte områder og ved krysskopling med andre egenskaper. Dette kommer klart fram i skillet mellom fulldyrket areal og annet areal.

Fulldyrket areal har signifikant mindre klassenedrykk enn annet jordbruksareal og dyrkingsjord. For klasseopprykk er det ingen signifikant forskjell mellom de to gruppene. Samtidig viser tabellen at for fulldyrket jord er det en positiv nettoeffekt av endringene, mens forholdet er motsatt for den øvrige jorda. Dyrkingsreservene har med andre ord ofte en beliggenhet som gir dårligere klimatiske vilkår enn gjennomsnittet for området de ligger i.

Tabell 8.3 Effekten av eksposisjon og topografi for jordbruksarealets og dyrkingsjordas klimatiske betingelser for jordbruk. Norge. Prosent.

Dyrkingsgrad	Effekten av eksposisjon og topografi	
	Klasseopprykk	Klassenedrykk
I alt	12	13
Fulldyrket areal	11	5
Annet jordbruksareal og dyrkingsjord	14	20

8.4 Driftsforhold - nasjonal fordeling

Skjemaet for klassifisering av areal etter driftsforhold for jordbruk (tabell 6.3, kapittel 6.2) er også anvendt på databasen for Landstall. Resultatet av beregningene er vist i tabell 8.4.

Tabell 8.4 Jordbruksareal og dyrkingsjord etter driftsforhold for jordbruk. Norge.

Dyrkingsgrad	Driftsforhold							
	I alt	1	2	3	4	5	6	
	km ²							
I alt	19279	10285	4781	1729	<162>	<504>	-	1819
Fulldyrket areal ...	8605	5679	1255	1339	< 9>	<323>	-	-
Annet jordbruksareal og dyrkingsjord	10674	4606	3526	<389>	<153>	<181>	-	1819
	Prosent							
I alt	100	53	25	9	1	3	-	9
Fulldyrket areal ...	100	66	15	16	0	4	-	-
Annet jordbruksareal og dyrkingsjord	100	43	33	4	1	2	-	17
(uten klasse 7)	100	52	40	4	2	2	-	X
Differanse prosentpoeng (fulldyrket - annet og dyrkingsjord):								
Med klasse 7		23	-18	12	(-1)	(2)	-	-17
Uten klasse 7		14	-25	12	(-2)	(2)	-	X

Tabellen viser at omlag halvparten av arealet tilfredsstillende kravet til klasse 1. Knappt 1/10 er klassifisert som ikke dyrkbar. Dette er jordbruksareal som nyttes (ble nyttet ved kartleggingstidspunktet) som overflatedyrket eller gjødslet beite. Det er ikke klassifisert noe areal til klasse 6. I følge klassifiseringsmodellen (tabell 6.3, kapittel 6.2) er helningsprosent eneste parameter som kan definere denne klassen. Kravet er stigning på minst 41 prosent. Bratt-hetsmålingen til Landstall gjør det imidlertid ikke mulig å skille ut så sterk stigning som egen klasse. (Dette er derimot mulig med de regionale dataene, se kapittel 8.6).

Tabellen gjør det mulig å se forskjeller i driftsmessige betingelser på fulldyrket jord og annet areal (overflatedyrket, gjødslet beite og dyrkingsjord). Differanse i prosentpoeng er beregnet både med og uten klasse 7, det siste for å kunne sammenlikne forholdene for den dyrkbare jorda. Ikke-signifikante differanser er satt i parentes.

En konklusjon er at innslaget av areal med de beste driftsmessige betingelsene er størst for fulldyrket areal, også når klasse 7 holdes utenom. At så mye av det øvrige arealet er klassifisert til klasse 2, skyldes at mye av dyrkingsjorda ligger på myr (se tabell 6.3). Kun omlag 40 prosent skyldes helnings-graden. En del skyldes også steininnholdet i jorda.

Inndelingen etter driftsforhold på økonomisk kartverk gir grunnlag for tredelingen av fulldyrket areal etter størrelse, arrondering og helning. Kravene til størrelse er (se vedlegg 1):

- lettbrukt jord (klasse A): 2 dekar eller større,
- mindre lettbrukt jord (klasse B): 1 - 1,9 dekar,
- tungbrukt jord: 0 - 0,9 dekar.

Dyrkingsjord blir kun registrert for teiger på minst 2 dekar, dvs. at inndelingen i lettbrukt og mindre lettbrukt her kun gir uttrykk for helning. (I tillegg kommer at bare dyrkingsjord som fyller kravene til klassene lettbrukt og mindre lettbrukt er registrert på økonomisk kartverk, dvs. areal med stigning maksimalt 33 prosent - se vedlegg 1.)

Fordeling på teigstørrelser vanskeliggjør sammenlikning mellom fulldyrket jord og dyrkingsjord. Fulldyrkede teiger fra 1 til 2 dekar og fulldyrkede teiger under 1 dekar er i tabellen klassifisert som hhv. klasse 3 og 5 (se tabell 6.3), mens så små teiger med dyrkbar jord ikke er tatt med i tabellen. For å få en fullstendig sammenlikning mellom arealkvalitetene bør derfor teiger under 2 dekar holdes utenfor. Materialet gir grunnlag for separat inndeling etter bratthet (se vedlegg 3). Dette gjør det mulig å bestemme tilnærmet hvor stor del av fulldyrket jord som er nedklassifisert pga. teigstørrelse.

Materialet gir grunnlag for å anta at omlag 900 km² fulldyrket jord er klassifisert som mindre lettbrukt pga. størrelse eller arrondering. Tilsvarende er knapt 280 km² klassifisert som tungbrukt. Dette er det tatt hensyn til i tabell 8.5. Tabellen viser relativ fordeling av fulldyrket jord og dyrkingsjord (dvs. klasse 7 er ekskludert) etter driftsforhold for teiger på minst 2 dekar.

Tabell 8.5 Fulldyrket jord og dyrkingsjord etter driftsforhold for jordbruk. Teiger på minst 2 dekar. Norge. Prosent.

Dyrkingsgrad	Driftsforhold						
	I alt	1	2	3	4	5	6
I alt	100	63	29	5	1	1	-
Fulldyrket jord ...	100	76	17	6	0	1	-
Dyrkingsjord	100	52	40	4	2	2	-
Differanse prosentpoeng (fulldyrket - dyrkingsjord):	24	-23	(2)	(-2)	(-1)	-	-

Mens tabell 8.4 viser signifikante forskjeller mellom de to gruppene jord for klasse 1, 2 og 3, viser tabell 8.5 kun signifikant forskjell for klasse 1 og 2. For teiger på minst 2 dekar er det for fulldyrket jord et større innslag av klasse 1 og et mindre innslag av klasse 2 i forhold til dyrkingsjord. Denne forskjellen skyldes hovedsakelig at en stor del av dyrkingsjorda ligger på myr. Hvis det ikke tas hensyn til myrjord som parameter i klassifiseringsmodellen (tabell 6.3), kan det ikke påvises signifikante forskjeller mellom

driftsforholdene for fulldyrket jord og dyrkingsjord for teiger på minst 2 dekar.

8.5 Egnethet

Nasjonal fordeling

Tabell 8.6 viser jordbruksareal og dyrkingsjord fordelt etter klimatiske og driftsmessige betingelser for jordbruk. Tabellen gir mulighet for å bestemme hvilke av disse betingelsene som begrenser arealenes egnethet. Videre gir tabellen mulighet for å dele inn arealene etter egnethet for jordbruk generelt (vekstuavhengig egnethetsklassifisering) og for bestemte vekster spesielt (vekstavhengig egnethetsklassifisering).

Tabell 8.6 Jordbruksareal og dyrkingsjord etter klimaforhold og driftsforhold. Norge. Km².

Klima- klasse	Driftsforhold							
	I alt	1	2	3	4	5	6	7
I alt	19279	10285	4781	1729	<162>	<504>	-	1819
1a	3031	2139	<277>	<295>	< - >	<177>	-	<143>
b	3540	2035	<503>	<325>	< 36>	< 82>	-	<559>
2	2725	1354	<445>	<343>	< - >	< 36>	-	<546>
3	2543	1307	<583>	<343>	< 18>	<119>	-	<173>
4	2176	882	<805>	<192>	< - >	< 18>	-	<279>
5	3164	1671	1091	<166>	<108>	< 45>	-	< 83>
6	2100	896	1076	< 64>	< - >	< 27>	-	< 36>

Tabellen viser tydelig at det er de klimatiske forholdene som i de fleste tilfellene bidrar til å redusere arealenes verdi (egnethet). Mens mesteparten av arealet ligger innenfor klasse 1 og 2 for driftsforhold (se også tabell 8.4), fordeler arealet seg tilnærmet jevnt på klimaklassene (se også figur 8.1 og tabell 8.1).

Tabell 8.7 viser arealet fordelt etter vekstuavhengig egnethet og etter dyrkingsgrad.

Tabell 8.7 Jordbruksareal og dyrkingsjord etter vekstuavhengig egnethet for jordbruk. Norge.

Dyrkingsgrad	Egnethet								
	I alt	1a	1b	2	3	4	5	6	7
	km ²								
I alt	19279	2139	2035	2580	2854	2203	3542	2108	1819
Fulldyrket areal	8605	1830	1205	1430	1758	987	1314	<81>	-
Annet jordbruksareal og dyrkingsjord	10674	<309>	<830>	1150	1096	1216	2228	2027	1819
	Prosent								
I alt	100	11	11	13	15	11	18	11	9
Fulldyrket areal	100	21	14	17	20	11	15	1	-
Annet jordbruksareal og dyrkingsjord (uten klasse 7)....	100	3	8	11	10	11	21	19	17
Differanse prosentpoeng (fulldyrket - annet og dyrkingsjord):									
Med klasse 7		18	(5)	6	10	0	(-6)	-18	-17
Uten klasse 7		18	(4)	(4)	8	(-3)	-10	-22	x

Beregningene viser at omlag 1/5 av arealet er klassifisert som høy-kvalitets areal (klasse 1a og 1b). Dette er areal som kan nyttes relativt fleksibelt (dvs. arealet kan gi gode og årssikre avlinger for en rekke vekster med et moderat investeringsnivå). Innslaget av klasse 1 er klart størst for fulldyrket areal. Dette gjelder selv om ikke-dyrkbar jord (klasse 7) holdes utenfor ved sammenlikningen. I absolutte tall er det likevel så mye dyrkingsjord klasse 1 at en oppdyrking av dette arealet vil øke fulldyrket jord klasse 1 med 35 prosent.

Tabell 8.8 viser arealets fordeling etter egnethet til korn dyrking fordelt på matkorn og forkorn (areal egnet for matkorn regnes også som egnet for forkorn). Over 1/3 av jordbruksressursene er egnet til matkorndyrking i følge beregningene. Ved å inkludere arealer egnet til forkorn øker andelen til 45 prosent. Store deler av disse arealene er allerede tatt i bruk til fulldyrket areal. 2/3 av arealet egnet til matkorn er fulldyrket, mens den tilsvarende andelen for forkorn er 3/5. Særlig er reservene små av areal svært godt egnet til matkorn. Tap av fulldyrket areal med denne kvaliteten kan derfor i liten grad erstattes ved nydyrking.

Tabell 8.8 Jordbruksareal og dyrkingsjord etter egnethet for korn-
dyrking. Norge.

Dyrkings- grad	Areal i alt	Egnethet til matkorn				Egnethet til forkorn (inkl. matkornareal)			
		I alt	Svært godt egnet	Godt egnet	Egnet	I alt	Svært godt egnet	Godt egnet	Egnet
km^2									
I alt	19279	6753	2139	2035	2579	8643	4174	1354	3115
Fulldyrket areal	8605	4465	1830	1205	1430	5366	3035	<762>	1569
Annet jord- bruksareal og dyrkings- jord	10674	2289	<309>	<830>	1150	3279	1139	<592>	1548
Prosent									
I alt	100	35	11	11	13	45	22	7	16
Fulldyrket areal	100	52	21	14	17	62	35	9	18
Annet jord- bruksareal og dyrkings- jord	100	21	3	8	11	31	11	6	15
uten klasse 7 ..	100	26	3	9	13	37	13	7	17
Differanse prosentpoeng (fulldyrket - annet og dyrkingsjord):									
Med klasse 7		31	18	6	6	31	24	(3)	(3)
Uten klasse 7		26	18	(5)	(4)	25	22	(2)	(1)

Regional fordeling

Det er betydelige regionale forskjeller i de naturgitte betingelsene for jordbruk. Tabell 8.9 viser jordbruksareal og dyrkingsjord i tre regioner. Tallene er beregningsresultater med data fra de regionale prøveundersøkelsene (se kapittel 4.3 og vedlegg 2).

Tabell 8.9 Jordbruksareal og dyrkingsjord etter vekstuavhengig egnethet for jordbruk. Utvalgte regioner.

Egnethet	Skien kommune bynære deler			Stavanger og Randaberg kom.			Trondheim kommune		
	I alt		Andel fulld.	I alt		Andel fulld.	I alt		Andel fulld.
	Hektar	%		Hektar	%		Hektar	%	
I alt ...	6600	100	69 %	4125	100	66 %	10675	100	69 %
1a	2875	44	87 "	1375	33	89 "	-	-	-
b	725	11	66 "	1125	27	98 "	-	-	-
2	700	11	68 "	525	13	24 "	1800	17	83 "
3	875	13	89 "	225	5	100 "	4800	45	79 "
4	<50>	1	50 "	<25>	1	0 "	2825	26	54 "
5	450	7	67 "	<75>	2	67 "	575	5	96 "
6	<25>	0	0 "	<->	-	-	-	-	-
7	900	14	0 "	775	19	0 "	675	6	0 "

Ulike klimatiske betingelser er den viktigste årsaken til at Trondheim mangler høykvalitets areal (klasse 1a og b), mens halvparten av arealet i de andre regionene (i tabellen) er av en slik kvalitet. De klimatiske forskjellene kommer også fram i tabell 8.10. Tabellen viser hvor store deler av arealet som er nedgradert (i forhold til klasse 1) pga. hhv. klimatiske og driftsmessige årsaker. Tabellen viser også arealandel der en av de to faktorene er hhv. viktigste årsak og eneste årsak. Tabellen omfatter kun areal som er fulldyrket eller kan fulldyrkes.

Tabell 8.10 Fulldyrket areal og dyrkingsjord etter årsak til nedgradering. Norge og utvalgte kommuner. Prosent.

Region	Areal nedgradert pga. klimaforhold	Areal nedgradert pga. driftsforhold	Areal med nedgrad.		Areal med nedgrad.	
			med klimaforhold som viktigste årsak til nedgrad.	med driftsforhold som viktigste årsak til nedgrad.	med klimaforhold som eneste årsak til nedgrad.	med driftsforhold som eneste årsak til nedgrad.
Norge	66	41	59	13	35	10
Skien kommune ...	1	37	0	36	0	36
Stavanger/ Randaberg	0	25	0	25	0	25
Trondheim	100	42	79	12	56	0

Tabellen viser tydelig at driftsmessige ulemper er eneste begrensende faktor i Skien og Stavanger/Randaberg. I Trondheim er det de klimatiske forholdene som mest bidrar til redusert arealkvalitet. Klimaets begrensende virkning er her betydelig sterkere enn for landet

i gjennomsnitt (se tallene for Norge i tabellen). Store deler av Trondheims fulldyrkede areal og dyrkingsjord er imidlertid også beheftet med dårlig driftsforhold. Vel 1/10 av arealet har redusert kvalitet med driftsforholdene som viktigste årsak (svarer til landsgjennomsnittet).

Alle de tre regionene er preget av ekspanderende tettbebyggelse omgitt av jordbruksområder. Særlig i Stavangerregionen og Trondheimsregionen er det nær eksisterende tettsted, vanskelig å finne byggegrunn som ikke er jordbruksareal. I hvilken utstrekning disse arealene skal vernes mot nedbygging vil i hovedsak avhenge av den nasjonale arealpolitikken.

Tabell 8.9 viser at mesteparten av arealene med høy kvalitet i de tre regionene, allerede er fulldyrket. Muligheten for løsning av arealkonflikter gjennom lokal nydyrking er derfor sterkt begrenset.

Ved å betrakte tabell 8.7 og tabell 8.9 i sammenheng, kan det slås fast at muligheten for erstatning ved nydyrking i andre regioner er større for jordbruksarealene i Trondheim enn for jordbruksarealene i Skien og Stavanger/Randaberg. På den annen side er det et betydelig innslag av jordbruksareal uegnet til fulldyrking i Skien og Stavanger/Randaberg. Dette dreier seg om areal som brukes til overflatedyrking og gjødslet beite.

8.6 Arealtilstand

I tillegg til kunnskap om arealkvalitet, er det i ressursforvaltningen nødvendig å ha opplysninger om hvordan ressursene nyttes i dag. For fulldyrket jord ønsker en kunnskap om hvor effektivt arealene brukes bl.a. mht. vekstvalg. For dyrkingsjorda trengs det opplysninger om arealtilstand og egnethet for annen bruk enn jordbruk.

Økonomisk kartverk gir ikke data om bruken av fulldyrket areal. For å knytte sammen opplysninger om arealkvalitet og arealbruk for fulldyrket jord, er det derfor nødvendig å foreta en egen registrering av arealbruk (ved hjelp av flybilder eller satellittbilder). Landbrukstellingen 1979 viste at omlag 3200 km² av jordbruksarealet brukes til korndyrking, hvorav ca. 170 km² til hvete. Andelen kornareal har vokst betydelig gjennom hele dette århundret (Naturressurser og miljø 1983). Sammenlikner en med tabell 8.8, ser det ut til at andelen fremdeles kan økes betydelig.

Dyrkingsjorda gis det mange opplysninger om gjennom markslagsinndelingen på økonomisk kartverk (se vedlegg 1). For det første er arealet delt i klasser etter tilstand, dvs. beiteareal, barskog, lauv-

skog, myr osv.. Derneft gis det opplysninger om driftsforhold for jordbruk, produksjonsjonsevne (bonitet) for barskog (både for eksisterende barskog og for skogreisingsmark) og tilleggsopplysninger om jordforhold (steininnhold, drenering, torvdybde m.m.). Disse dataene kan brukes til å vurdere hvilke konsekvenser nydyrking gir for beholdningen av høyproduktiv skog, myr osv..

Tabell 8.11 viser dyrkingsjorda i de tre prøveregionen (samlet) inndelt etter hovedklasser av arealtilstand, skogbonitet og vekstuavhengig egnethet for jordbruk.

Tabell 8.11 Dyrkingsjord etter arealtilstand, skogbonitet og vekstuavhengig egnethet for jordbruk. Skien kommune, Stavanger kommune, Randaberg kommune og Trondheim kommune samlet. Hektar.

Egnethet	Arealtilstand				Skogbonitet			
	I alt	Jordbruk	Skog	Myr ¹	Annet	Høy	Middels	Lav
I alt ...	4425	575	2600	975	275	1750	675	<75>
1a	525	<100>	350	< - >	< 75>	375	< 25>	< - >
b	275	< - >	275	< - >	< - >	175	< 50>	< - >
2	925	225	475	<125>	<100>	400	<150>	< - >
3	1125	175	700	200	< 50>	475	200	< - >
4	1350	< 50>	650	625	< 25>	<125>	250	<75>
5	200	< 25>	<150>	< 25>	< - >	175	< - >	< - >
6	<25>	< - >	< - >	< - >	< 25>	< 25>	< - >	< - >

1 Skogbevokst myr er plassert under skog i tabellen.

Beregningene viser at dyrkingsreservene i de fire kommunene (samlet) vesentlig er skogbevokst. Særlig gjelder dette for arealer med middels og høy kvalitet (klasse 1-3). Arealer med lavere kvalitet (klasse 4-6) er tilnærmet likt fordelt på skog og myr. I en viss utstrekning finner en dyrkingsjord som brukes til overflatedyrking eller gjødslet beite. Dette er arealer som trolig kan fulldyrkes uten særlige konflikter. Nydyrking i skog derimot kan være mer problematisk fordi dette ofte vil berøre høyproduktivt areal. Dette bekreftes av tabellen som viser at store deler av dyrkingsjorda er høyproduktiv skog eller skogreisingsmark (se definisjon i vedlegg 1). Utvidelse av jordbruksarealet i disse områdene kan med andre ord lett komme i konflikt med skogbruket. Arealkonflikter av denne typen må det tas hensyn til ved vurdering av nydyrkingsmulighetene.

9. OPPSUMMERING - ANBEFALINGER

I rapporten er det lagt vekt på å redegjøre for hensikten med og behovet for kvalitetsklassifisering i arealregnskapet. Det er videre gjennomført en undersøkelse av mulighetene for å etablere det nødvendige datagrunnlaget gjennom punktsampling på økonomisk kartverk.

Det er gjort forsøk med modeller for avledet informasjon, både for vurdering av klimatiske og driftsforholdsmessige begrensninger for jordbruk. Det er videre ut fra ulike kriterier utarbeidet opplegg for vurdering av arealenes egnethet for jordbruk generelt (vekstuavhengig egnethetsklassifisering) og for dyrking av spesielle vekster (vekstavhengig egnethetsklassifisering).

Undersøkelsen viser at punktsampling (manuelt fra kart eller automatisk fra digitalt grunnlag) kombinert med modeller for avledet informasjon, gjør det mulig å utvide arealregnskapet med en ekstra dimensjon som gir opplysninger om arealkvalitet for jordbruk. Selv med det begrensede datamaterialet som er brukt i denne undersøkelsen, har det vært mulig å belyse en rekke sentrale spørsmål i ressursforvaltningen. For å komme fram til et mer presist informasjonsgrunnlag, er det imidlertid nødvendig å etablere et bedre datagrunnlag, f.eks. gjennom nasjonale punktnett med største maskevidde 1 km. Ved en eventuell videreføring er det ønskelig å utvikle metoder for automatisk uttak av slike data fra digitalt kartverk (jordregister).

Allerede slik modellene er presentert i denne rapporten, vil de bidra til å gjøre arealregnskapet til et bedre instrument for overvåkning knyttet til gjennomføringen av den nasjonale arealpolitikken. Det er likevel grunn til å understreke behov for videreutvikling.

Først og fremst er det ønskelig å gjøre de fysiske modellene bedre, særlig ved å bygge inn mer kunnskap om temperaturklimaet, samt å trekke inn effekten av nedbør. Det er også ønskelig å beregne virkningen av forskjeller i jordart (dette krever imidlertid bedre datagrunnlag).

Ved en videreutvikling er det også ønskelig å knytte de fysiske forholdene til økonomiske størrelser. Driftsforholdene bør kunne uttrykkes som driftskostnader for ulike veksttyper, egnethet som forventet avkastning ved gitte investeringsnivåer osv.. Slike beregninger krever bl.a. kunnskap om sannsynlige avlingsnivåer for forskjellige arealtyper og driftsformer.

Jordbruksarealenes lokalisering i forhold til hverandre og i forhold til annen økonomisk aktivitet, vil ved en økonomisk analyse danne en ekstra vurderingsfaktor. Arealenes lokalisering i forhold til hverandre har betydning for kostnadene ved driften (mulighet for stordrift ved sammenslåing av bruk, felles maskinpark e.l.).

Lokalisering i forhold til annen økonomisk aktivitet gjelder særlig avstand til markedene for avsetning av jordbruksprodukter. Arealer som ligger nær markedene vil ha høyere verdi enn mer fjerntliggende arealer med de samme naturgitte egenskapene for jordbruk, fordi kort transportavstand muliggjør mer fleksibel utnyttelse.

Videre er det ut fra de fysiske og økonomiske faktorene behov for å utarbeide kriterier for vurdering av hvilke arealkvaliteter som er kritiske i forhold til nasjonale mål for jordbruksproduksjon og beredskap.

REFERANSER

- Cocklin, C. and Smit, B. (1982): A Method to Assess the Implications of Future Urban Expansion on Rural Land. Canada Land Use Monitoring Program. Lands Directorate, Environment Canada.
- Engebretsen, Ø. (1982): Arealbruk i norske byer og tettsteder. Rapport 82/7. Statistisk Sentralbyrå.
- Engebretsen, Ø. (1982): Trekk ved tettstedsutviklingen 1970-1980. Plan og arbeid nr. 4.
- Engebretsen, Ø. (1986): Punktsampling som grunnlag for regional arealbudsjettering. Rapporter. Statistisk Sentralbyrå.
- Government of Canada (udat.): Federal Policy on Land Use. Lands Directorate, Environment Canada.
- Grønlund, A. (1984): Klassifikasjon etter egenskaper for jordbruk. Jord og myr nr. 1984.
- Holte, P.E.; Hekland, J.M. og Engebretsen, Ø. (1984): Møter i perioden 1.-4. mai 1984 med forskere og potensielle brukere av en kanadisk utviklet arealmodell i Guelph, Toronto og Ottawa. Upublisert notat (reiserapport). Ressursavdelingen, Miljøverndepartementet.
- Njøs, A. (1979): Vurdering av mineraljord til dyrking - forslag til klassifisering. Jord og myr nr. 1 1979.
- Njøs, A. og Prestvik, O. (udat.): Jordsmonnkartlegging. Vedlegg til stortingsmelding om løsmassekartlegging. Jordregisterinstituttet.
- Neimanis, V.P. (1979): Canada's Cities and Their Surrounding Land Resource. The Canada Land Inventory Report No. 15. Lands Directorate, Environment Canada.
- NOU 1983:46: Norsk kartplan 2 - Tematiske kart og geodata.
- NOU 1984:15: Jordvernpolitikken.
- Runnestø, P. (1985): Jordvern og selvforsyning. Asplan.
- Smit, B. (1981): Procedures for the Long-term Evaluation of Rural Land. University School of Rural Planning and Development, University of Guelph. CRD Publication No. 105.
- Smit, B.; Rodd, R.S.; Miller, M. and Lapping, M. (1983): Land Evaluation Group Report '83. University School of Rural Planning and Development, University of Guelph.
- Statistisk Sentralbyrå: Jordbruksstatistikk. NOS.
- Statistisk Sentralbyrå (1983): Miljøstatistikk 1983. Statistiske Analyser nr. 50.
- Statistisk Sentralbyrå (1984): Naturressurser og miljø 1983. Rapport 84/1.
- St.meld. nr. 63 (1984-85): Om samlet plan for vassdrag.

- St.meld. nr. 67 (1984-85): Regional planlegging og distriktspolitikk.
- St.meld. nr. 83 (1984-85): Langtidsprogrammet 1986-1989.
- Strand, E. (1964): Klimasoner og dyrkingsområder for jordbruksvekster.
Upublisert notat. Norges Landbrukshøgskole.
- Strand, E. (1984): Korn og korndyrking.
Landbruksforlaget.
- Strøm, G.D. (1985): Arealressurser i Norge - egenskaper ved og bruk av arealer. Hovedoppgave i geografi, Universitetet i Oslo.
- Sæbø, H.V. og Engebretsen, Ø. (1979): 3 notater om punktsampling.
Metodehefte nr. 24. Statistisk Sentralbyrå.
- Sæbø, H.V. (1983): Land Use and Environmental Statistics obtained by Point Sampling. Artikler nr. 144.
Statistisk Sentralbyrå.
- Tank-Nilsen, C. (1984): Ressursforvaltning: Økonomi eller økologi?
Forskning og framtid nr. 3 1984.
- Warren, C.L. and Rump, P.C. (1981): The Urbanization of Rural Land in Canada 1966-1971 and 1971-1976. Lands Directorate, Environment Canada.

VEDLEGG 1: MARKSLAG I ØKONOMISK KARTVERK

Kilde: JORDREGISTERINSTITUTTET.

Markslagsklassifisering er ei inndeling av land-arealet etter:

- arealtilstand
- driftstilhøve for jordbruk
- produksjonsevne for skog
- tilleggskriterium for bestemte arealgrupper

● Etter arealtilstand blir det skilt mellom ulike klassar av jordbruksareal, skogareal og anna areal.

● Jordbruksareal og areal eigna for nydyrking (dyrkingsjord) blir delt inn etter vilkåra for maskinell jordbruksdrift.

● Dyrkingsjord får tilleggsplysningar om stein- og blokkinnhald og behov for grøfting eller vatning.

● Skogareal og anna areal eigna for skogproduksjon blir delt inn etter produksjonsevne for bartre- virke, og får tilleggsplysningar om m.a. produksjonsauke ved grøfting og skifte av bartreslag.

● Myr og torvmark som kan nydyrkast eller nyttast til skogproduksjon blir inndelt etter torvdjup, om- lagingsgrad og vegetasjon.

Minsteareal for å skilje ut markslagsfigurar på kar- tet er generelt større desto dårlegare marka er for planteproduksjon.

● Areal mindre enn 2 dekar blir til vanleg ikkje skilt ut som eige markslag.

● Er skilnaden berre ein bonitetsklasse mellom to areal, må arealet vere minst 5 dekar før det blir skilt ut som eigen figur. Er skilnaden to bonitetsklassar, blir det skilt ut figurar ned til 2 dekar.

● Minstearealet ved registrering av dyrkingsjord er fastsett slik:

- 2-5 dekar når arealet ligg nær inntil fulldyrka jord.
- 5-25 dekar når avstanden til veg, fulldyrka jord eller dyrkingsfelt er 0,5 - 1 km.
- 25-100 dekar (dyrkingsfelt) når avstanden til veg, fulldyrka jord eller anna dyrkingsfelt er større enn 1 km.

● For dei fleste klassane elles er minstearealet av figurar 5 dekar.

INNDELING ETTER AREAL- TILSTAND

Allt areal utanom tettstadareal blir inndelt etter arealtilstand. Symbolet for arealtilstand kan stå aleine eller i kombinasjon med andre symbol.

Jordbruksareal

Fulldyrka jord	=	Areal som er dyrka til vanleg pløydjup, og som kan nyttast til åkervekstar eller til eng som kan fornyast ved pløying.
Overflatedyrka jord	≍	Areal som er rydda og jamna i overflata, slik at maskinell høsting er mogleg.
Gjødsla beite	≍	Areal som årleg blir gjødsla og brukt som beite, men som ikkje kan haustast maskinelt. Minst 50% av arealet skal vere dekt av grasar- tar.

Skogareal

Barskog	*	Areal med skog (minst 6 tre pr. dekar som er eller kan bli 5 m høge), der minst 50% av skogdekt areal er dekt av bartre.
Blandingsskog	* ◦	Areal med skog, der 20-50% av skogdekt areal er dekt av bartre.
Lauvskog	◦	Areal med skog, der mindre enn 20% av skog- dekt areal er dekt av bartre.

Anna areal

Myr	≍	Areal med minst 30 cm tjukt torvlag som på overflata har preg av myr.
Anna jorddekt fastmark	▽	Areal som ikkje er jordbruksareal, skogareal eller myr, og der meir enn 50% av arealet har større jorddjup enn 30 cm.
Grunnlendt mark	^	Areal der meir enn 50% har mindre jorddjup enn 30 cm, men som ikkje er fjell i dagen. På areal som ikkje er jordbruksareal eller skog- areal er grunnlendt mark einaste opplysning om arealtilstanden. På jordbruks- og skogareal er symbolet for grunnlendt mark ei tilleggs- opplysning.
Fjell i dagen	⋈	Areal der meir enn 50% er bart fjell og mindre enn 10% har jord djupare enn 30 cm. På areal utan skog er fjell i dagen einaste opplysning om arealtilstanden. På skogareal er symbolet for fjell i dagen ei tilleggsplysning.

INNDELING AV FULLDYRKA JORD OG DYRKINGSJORD ETTER DRIFTSTILHØVE FOR JORDBRUK.

All fulldyrka jord blir inndelt etter driftstilhøve for jordbruk på registreringstidspunktet. Symbol for driftstilhøve (A eller B) i kombinasjon med symbol for fulldyrka jord karakteriserer altså dei aktuelle driftstilhøve på staden.

Lettbrukt areal	A	Areal med slik storleik, form og helling (mindre enn ca. 1:5) at firehjulstraktor med vanlege reiskapar kan nyttast på rasjonell måte.
Mindre lettbrukt areal	B	Areal som ikkje held krava til klasse A, men der maskinell høsting er mogleg med mindre traktor (helling mindre enn ca. 1:3)
Tungbrukt areal	Utan eige symbol	Fulldyrka jord som ikkje held krava til A eller B. Denne klassen får berre symbol for full- dyrka jord (=).

Dyrkingsjord er jord som ikkje er fulldyrka, men som kan fulldyrkast til lettbrukt eller mindre lettbrukt jord. Dyrkingsjord er enten overflatedyrka jord, gjødsla beite, skogareal, anna jorddekt fastmark eller myr, som har symbolet A eller B på kartet. For at eit areal skal bli klassifisert som dyrkingsjord må det kunne gje rimeleg og sikker grasaving. Det må halde bestemte krav til klima, jordkvalitet, jorddjup, stein- og blokkinnhald, terrengforhold og storleik.

Allt dyrkingsjord blir inndelt etter driftstilhøve for jordbruk *etter* eventuell dyrking, i klassane lettbrukt og mindre lettbrukt. Symbol for driftstilhøve (A eller B) i kombinasjon med andre symbol for arealtilstand enn fulldyrka jord viser at arealet er dyrkingsjord og karakteriserer dei *potensielle* driftstilhøve.

INDELING AV SKOGAREAL OG SKOGREISINGSMARK ETTER PRODUKSJONSEVNE FOR SKOG

Skogareal, anna jorddekt fastmark og grunnlendt mark utanom jordbruksareal blir inndelt etter produksjonsevne for barskog (bonitet).

		Produksjonsevne pr. dekar og år	
Særs høg bonitet	S	Meir enn 1,0 m ³	
Høg bonitet	H	0,5 - 1,0 m ³	
Middels bonitet	M	0,3 - 0,5 m ³	
Låg bonitet	L	0,1 - 0,3 m ³	
Impediment	Utan eige symbol	Mindre enn 0,1 m ³	

Lauvskog, anna jorddekt fastmark og grunnlendt mark som ikkje er skogdekt, får ikkje symbol for låg bonitet.

Med unntak av skogdekt myr og torvmark som ikkje er tilstrekkeleg grøfta, viser symbolet for bonitet *potensiel* produksjonsevne, dvs. den produksjonen ein kan vente med rett treslag, god tettleik og vanleg skoggrøtt. For skogdekt myr og torvmark som ikkje er tilstrekkeleg grøfta, viser symbolet for bonitet *aktuell* produksjonsevne, dvs. produksjonsevna på registreringstidspunktet.

Skogreisingsmark er:

- Lauvskog, anna jorddekt fastmark og grunnlendt mark som ikkje er skogdekt, som har forventta produksjonsevne for barskog som svarar til minst middels bonitet, og som har symbolet S, H eller M på kartet.

- Barskog og blandingsskog i skogreisingsstrok med lågtproduserande furu, som har symbol for feil bartreslag (+) på kartet.

- Myr og torvmark, som ikkje er dekt av barte, som med rimeleg kostnad kan bli grøfta, og som ved tilplanting eller naturleg forynging med barskog vil gje minst middels bonitet. Dette omfattar:

- Myr og torvmark som ikkje er dyrkingsjord, men som har symbol for torvdjupn, omlagingsgrad og vegetasjon.
- Myr og torvmark som er dyrkingsjord og som (for dei fleste område) ligg inntil 150-250 m under skoggrensa.

TILLEGGSPPLYSNINGAR OM BESTEMTE AREALGRUPPER

Jordbruksareal

Dyrka myr v Jordbruksareal med minst 20 cm tjukt mold- eller torvlag.

Dyrkingsjord

All dyrkingsjord blir inndelt etter stein- og blokkinnhald og behov for grøfting eller vatning. Symbol for tilleggspplisyning står alltid i kombinasjon med symbol for arealtilstand og symbol for driftstilhøve for jordbruk (A eller B).

Ikkje blokkrik dyrkingsjord Utan eige symbol Areal med mindre enn 30 m³ stein og blokker pr. dekar i dei øvste 30 cm av mineraljorda.

Blokkrik dyrkingsjord • Areal med 30-100 m³ stein og blokker pr. dekar i dei øvste 30 cm av mineraljorda.

Svært blokkrik dyrkingsjord •• Areal med meir enn 100 m³ stein og blokker pr. dekar i dei øvste 30 cm av mineraljorda.

Ikkje sjølv-drenert dyrkingsjord Utan eige symbol Areal som ved fulldyrking stort sett må grøftast systematisk.

Sjølvdrenert dyrkingsjord T Areal som ved fulldyrking ikkje treng systematisk grøfting.

Tærkesvak dyrkingsjord TT Areal med tærkesvak sandjord som er lite eigna til dyrking utan kunstig vatning.

Skogareal og skogreisingsmark på fastmark

Skogareal på fastmark, anna jorddekt fastmark og grunnlendt mark kan få tilleggspplisyningar om produksjonsauke ved grøfting og skifte av barte og om vanskelege driftstilhøve. Symbol for tilleggspplisyningar på skogareal og skogreisingsmark på fastmark står alltid i kombinasjon med symbol for arealtilstand og symbol for bonitet.

Fastmark er areal med mindre enn 30 cm tjukt torvlag.

Vassjuk skogsmark I Skogareal på fastmark og anna jorddekt fastmark der produksjonen kan aukast med minst 0,3 m³ pr. dekar og år ved grøfting. Symbolet for bonitet gjeld etter grøfting.

Feil bartreslag (plantemark for skog) + Barskog og blandingsskog i skogreisingsstrok med lågtproduserande furu, der produksjonen kan aukast med minst 0,3 m³ pr. dekar og år ved treslagskifte til gran eller sitkagran. Symbolet for bonitet gjeld etter treslagskiftet.

Tvilsam skogreisingsmark — Lauvskog, anna jorddekt fastmark og grunnlendt mark som utifrå klima og jordkvalitet skulle vere skogreisingsmark, men som på grunn av særleg vanskeleg terreng (rasfarleg og/eller ulendt) er lite eigna til skogreisning.

Myr og torvmark

All myr og torvmark som kan nydyrkast eller nyttast til skogproduksjon får tilleggspplisyningar om torvdjupn, omlagingsgrad og vegetasjon. Symbol for tilleggspplisyningar på myr eller skog, står alltid i kombinasjon med symbol for myr eller skog.

Torvmark er skogareal med minst 30 cm tjukt torvlag som på overflata ikkje har preg av myr.

Tilleggspplisyningar om myr og torvmark som kan nydyrkast eller nyttast til skogproduksjonen blir samla i eit eige torvsymbol. Stamma i torvsymbol er ein horisontal strek. I endane på denne stamma er dei feyd til hakar. Omlagingsgraden går fram av høgre del av symbolet, torvdjupna og vegetasjonen av venstre del.

Torvdjupn

Grunn torv — Mindre enn 100 cm torvlag
Djup torv — Meir enn 100 cm torvlag

Omlagingsgrad

av torv blir bestemt i øvre lag (20-40 cm) og nedre lag (70-100 cm). I grunn torv blir omlagingsgraden berre bestemt i øvre lag.

Lite omlaga øvre lag — Torv med tydeleg plantestruktur

Middels omlaga øvre lag — Meir eller mindre grautaktig torv med delvis utviska plantestruktur

Sterkt omlaga øvre lag — Sterkt grautaktig torv med utydeleg eller utviska plantestruktur

Vegetasjon

Naysam vegetasjon —
Ikkje naysam vegetasjon —

Døme på bruk av torvsymbol:

— Grunn torv som er sterkt omlaga i øvre lag. Ikkje naysam vegetasjon.

— Djup torv som er lite omlaga i øvre lag og middels omlaga i nedre lag. Naysam vegetasjon.

Myr og torvmark som kan nydyrkast (areal med torvsymbol i tillegg til symbolet A eller B) og som ligg under 150-250 m under skoggrensa, kan for dei fleste område også nyttast til skogproduksjon. Når torvsymbol ikkje står i kombinasjon med A eller B, kan arealet nyttast til skogproduksjon, men ikkje til dyrking.

DØME PÅ SIGNATURAR SLIK DEI KAN LESAST PÅ KARTET

Markslaget innanfor ein markslagsfigur (som på kartet er avgrensa med prikka line) er vist ved ein markslagsfigur, som karakteriserer heile markslagsfiguren. Ein markslagsfigur kan bestå av eitt eller fleire symbol. Det er viktig å vere merksam på at opplysningar om markslaget også kjem fram ved at symbol ikkje er med i signaturen.

= B Mindre lettbrukt fulldyrka jord.

= Tungbrukt fulldyrka jord (tungbrukt fordi symbolet A eller B manglar).

⊥ A Overflatedyrka jord som kan fulldyrkast til lettbrukt jord. Ikkje blokkrik og ikkje sjølvdrenert dyrkingsjord.

* Barskog med produksjonsevne som svarar til impediment (impediment fordi symbol for bonitet manglar). Ikkje dyrkingsjord (symbolet A eller B manglar).

* MAT Barskog med middels bonitet. Lettbrukt, ikkje blokkrik, sjølvdrenert dyrkingsjord.

o H Lauvskog med produksjonsevne for barskog som svarar til høg bonitet. Ikkje dyrkingsjord.

• L A — Barskog med låg bonitet på torvmark. Lettbrukt dyrkingsjord. Djup torv som er middels omlaga i øvre lag og sterkt omlaga i nedre lag.

VEDLEGG 2: PRØVESAMPLING**FILEINNHOLD**

- Maskevidde på utvalgsnettet
 - STEDFESTING:
 - Kommunernr.
 - Kartplatens ajourføringsår
 - Kartplate
 - Grunnkrets
 - NGO-koordinater
 - TERRENGFORHOLD:
 - Høyde over havet
 - Eksposisjon
 - Bratthet
 - TILGJENGELIGHET:
 - Avstand til bilvei
 - Avstand til kjerrevei
 - AREALTILSTAND:
 - Jordbruksbebyggelse
 - Annen bebyggelse
 - Vei
 - Jernbane
 - Elv
 - Innsjø, tjern
 - Sjø
 - Fulldyrket jord
 - .
 - .
 - osv. etter inndelingen
 - på økonomisk kartverk
- DRIFTSFORHOLD JORDBRUK:
 - etter inndeling ØK
 - PRODUKSJONSEVNE FOR SKOG:
 - etter inndeling ØK
 - TILLEGGSPPLYSNINGER:
 - etter inndeling ØK
 - Ubonitert kart
 - BEREGNEDE VERDIER:
 - Nordvendt og/eller mye
 - Sørvendt
 - Middeltemperatur mai-sept.
(ikke eksposisjonskorrigert)
 - Middeltemperatur mai-sept.
(eksposisjonskorrigert)
 - Klimaklasse 1-6
 - Hellingsgrad; klasse 1-6
 - Arealstørrelse fulldyrket
jord; klasse 1, 3, 5
 - Stein/blokkinnhold dyrkingsjord
klasse 1, 2, 4
 - Dreneringsevne dyrkingsjord;
klasse 1, 5
 - Driftsforhold; klasse 1-7
 - Egnethet - vekstuavhengig;
klasse 1-7
 - Arealverdi
 - Eksposisjonskorrigert middel-
temperatur avrundet

VEDLEGG 3: LANDSTALL**FILEINNHOLD**

(Utdrag fra Landstall-filen)

- Kommunenr.
 - Kartplate
 - UTM-koordinater
 - Eksposisjon
 - Høyde over havet
 - Bratthet (stigning i meter over 200 meter: 0, 15, 30, 50, 65, 80)
 - Bebygd areal
 - Vann
 - MARKSLAG:
 - inndeling på økonomisk kartverk (se vedlegg 1)
- BEREGNEDE VERDIER:
 - Nordvendt og/eller myr
 - Sørvendt
 - Middelsestemperatur mai-sept. (ikke eksposisjonskorrigert)
 - Middelsestemperatur mai-sept. (eksposisjonskorrigert)
 - Klimaklasse
 - Hellingsgrad - klasse
 - Arealstørrelse - klasse
 - Stein/blokkinnhold - klasse
 - Dreneringsevne - klasse
 - Driftsforhold - klasse
 - Egnethet - vekstuavhengig
 - Eksposisjonskorrigert middelsestemperatur avrundet
 - Arealverdi

Trykt 1985

- Nr. 85/1 Naturressurser og miljø 1984 Foreløpige nøkkeltall fra ressursregnskapene for miljø, energi, mineraler, skog, fisk og areal Sidetall 94 Pris kr 30,00 ISBN 82-537-2133-1
- 85/2 Aktuelle skattetal 1984 Current Tax Data Sidetall 44 Pris kr 20,00 ISBN 82-537-2142-0
- 85/3 Eva Ivås og Gunnar Sollie: MODIS IV Detaljerte virkningstabeller for 1983 Sidetall 268 Pris kr 45,00 ISBN 82-537-2153-6
- 85/4 Lorents Lorentsen og Kjell Roland: Markedet for råolje Historisk utvikling. Teorier og modeller. Prisprognoser Sidetall 58 Pris kr 20,00 ISBN 82-537-2145-5
- 85/5 Morten Reymert og Carl-Erik Schulz: Eksport og markedsstruktur Eksportutvikling og markedsandeler for Norge og andre land 1963 - 77 Sidetall 149 Pris kr 30,00 ISBN 82-537-2155-2
- 85/6 Elisabeth Fadum, Katalin Nagy og Tiril Vogt: Referansearkiv for naturressurs- og forurensningsdata: Emnekatalog for ferskvann Sidetall 313 Pris kr 50,00 ISBN 82-537-2159-5
- 85/7 Arne Rideng, Knut Ø. Sørensen og Kjetil Sørli: Modell for regionale befolkningsframskrivninger Sidetall 71 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2162-5
- 85/8 Kjetil Sørli: MATAUK En modell for tilgang på arbeidskraft, revidert modell og framskriving av arbeidsstyrken 1983 - 2000 Sidetall 81 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2163-3
- 85/9 Hilde Olsen, Morten Reymert og Pål Ulla: Det norske nasjonalregnskapet. Dokumentasjonsnotat nr. 20 - Kvartalsvis nasjonalregnskap - Dokumentasjon av beregningsopplegget Sidetall 97 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2167-6
- 85/10 Nordby, Børre: Feriereiser og ferieplaner. Undersøkelse i januar-februar 1985 Sidetall 60 Pris 25,00 ISBN 82-537-2170-6
- 85/11 Liv Argel: Avisenes bruk av statistikk Resultater fra en postundersøkelse i oktober 1984 Sidetall 34 Pris kr 20,00 ISBN 82-537-2185-4
- 85/12 Anders Harildstad: Det norske nasjonalregnskapet Dokumentasjonsnotat nr. 19 Arbeidskraftregnskapet - Beregning av arbeidskraftforbruket i varehandel Sidetall 45 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2186-2
- 85/13 Vidar Knudsen: En kvartalsmodell for boliginvesteringer estimert på norske data for perioden 1966 - 1978 Sidetall 46 Pris kr 20,00 ISBN 82-537-2206-0
- 85/14 Hogne Steinbakk og Terje Wessel: Planrekneskap for Møre og Romsdal 1984 - 1995 Hovudresultat Sidetall 56 Pris kr 20,00 ISBN 82-537-2209-5
- 85/15 Tøre Høy, Terje Wessel og Hogne Steinbakk: Planrekneskap for Sogn og Fjordane 1984 - 1995 Hovudresultat Sidetall 49 Pris kr 20,00 ISBN 82-537-2210-9
- 85/16 Olav Ljones: Utviklingen av arbeidsmarkedsmodeller i Statistisk Sentralbyrå Sidetall 65 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2216-8
- 85/17 Skatter og overføringer til private Historisk oversikt over satser mv. Årene 1970 - 1985 Sidetall 75 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2218-4
- 85/18 Elisabeth Fadum og Tiril Vogt: Referansearkiv for naturressurs- og forurensningsdata: Hefte I Arkivdel Sidetall 272 Pris kr 45,00 ISBN 82-537-2227-3
- 85/18 Elisabeth Fadum og Tiril Vogt: Referansearkiv for naturressurs- og forurensningsdata: Hefte II Registerdel Sidetall 224 Pris kr 45,00 ISBN 82-537-2227-3
- 85/19 Svein H. Trosdahl: Kommunale og fylkeskommunale utvalg oppnevnt i 1984 for perioden 1984 - 1987 Sidetall 107 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2235-4
- 85/20 Vidar Knudsen: INSIDENS - En modell for analyse av fordelingsvirkninger av endringer i avgifter og subsidier Sidetall 43 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2239-7
- 85/21 Morten Jensen: Kvartalsvise investeringsrelasjoner basert på en utvidet akseleratormodell Sidetall 55 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2237-0
- 85/22 Totalregnskap for fiske- og fangstnæringen 1980 - 1983 Sidetall 41 Pris kr 20,00 ISBN 82-537-2242-7
- 85/23 Arild Angelsen: Kommunale utbyggingsplaner til industriformål Sidetall 80 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2245-1

Utkommet i serien Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå (RAPP) - ISSN 0332-8422 (forts.)

Trykt 1985 (forts.)

- Nr. 85/24 Erik Biørn: En kvartalsmodell for industrisektorens investeringer og produksjonskapasitet Sidetall 54 Pris kr 20,00 ISBN 82-537-2250-8
- 85/25 Erik Biørn: Produksjonstilpasning og lageradferd i industri - En analyse av kvartalsdata Sidetall 56 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2251-6
- 85/26 Bjørn Bleskestad og Håkon Mundal: Database for kommunal økonomi Sidetall 77 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2276-1
- 85/28 Paal Sand og Gunnar Sollie: MODIS IV Dokumentasjonsnotat nr. 23 Endringer i utgave 83 - 1 Sidetall 79 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2253-2
- 85/29 Roar Bergan og Øystein Olsen: Eksporttilpasning i MODAG A En MODAG-rapport Sidetall 99 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2255-9
- 85/30 Ingar Kristoffersen og Erik Næsset: Ressursregnskap for skog Sidetall 72 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2256-7
- 85/31 Frode Brunvoll: VAR Hefte I Statistikk for Vannforsyning, Avløp og Renovasjon Analyse av VAR-data Sidetall 77 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2258-3
- 85/32 Feriereiser og ferieplaner Undersøkelse i mai-juni 1985 Sidetall 49 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2262-1
- 85/33 Aktuelle skattetall 1985 Current Tax Data Sidetall 46 Pris kr 20,00 ISBN 82-537-2265-6
- 85/34 Tor Haldorsen: Statistiske egenskaper ved Byråets standard utvalgsplan Sidetall 46 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2271-0

Trykt 1986

- Nr. 86/1 Naturressurser og miljø 1985 Energi, mineraler, fisk, skog, areal, vann, luft, miljø og levekår Ressursregnskap og analyser Sidetall 94 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2278-8
- 86/3 Gunvor Iversen: Arbeidsmarkedstilpasninger blant ektepar En oversiktsrapport Sidetall 150 Pris kr 30,00 ISBN 82-537-2305-9
- 86/5 Reklame og informasjonssendinger i postkassen 1985 Sidetall 54 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2310-5
- 86/6 Geir Skjæveland, Hogne Steinbakk, Johan Fredrik Stranger-Johannessen, Nils Valland og Dag Weatherstone Planregnskap for Aust-Agder 1986-1997 Hovedresultater Sidetall 150 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2349-0 ISSN 0332-8422
- 86/8 Øystein Engebretsen: Punktsampling som grunnlag for regional arealbudsjettering Sidetall 52 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2347-4
- 86/9 Øystein Engebretsen: Kvalitetsklassifisering av jordbruksareal i arealregnskapet Sidetall 59 Pris kr 25,00 ISBN 82-537-2348-2



Pris kr 25,00

Publikasjonen utgis i kommisjon hos H. Aschehoug & Co. og
Universitetsforlaget, Oslo, og er til salgs hos alle bokhandlere.

ISBN 82-537-2348-2
ISSN 0332-8422