



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Jordsmonnstatistikk

Sogn og Fjordane

NIBIO RAPPORT | VOL. 3 | NR. 94 | 2017



Roar Lågbu og Siri Svendgård-Stokke
Divisjon for kart og statistikk/Jordkartlegging

TITTEL/TITLE

Jordsmonnstatistikk

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Roar Lågbu, Siri Svendgård-Stokke

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
12.07.2017	3/94/2017	Åpen	510201	17/02262
ISBN:		ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-01900-8		2464-1162	47	

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Siri Svendgård-Stokke

STIKKORD/KEYWORDS:

Jordsmonnstatistikk, Sogn og Fjordane,
jordsmonnkartlegging, utvalgskartlegging

Soil statistics, soil survey, sample survey

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Jordsmonnkartlegging

Soil science

SAMMENDRAG/SUMMARY:

This report presents soil statistics for agricultural land in the county of Sogn og Fjordane. Soil data from the soil survey form the basis of the statistics. The survey was conducted according to standard procedures. The mapping is done as a sample survey on 0.9 km² plots, in a predefined 9x9 km² grid system. Hence, the statistics for Sogn og Fjordane is an estimate. The area distribution of a number of topics is presented (both in decares (1 decaire = 0,1 hectare) and percent). This report estimates that 18 % of the cultivated land in Sogn og Fjordane has very good soil quality, and 57 % of the cultivated land has good soil quality. In general, the cultivated land is well suited for agriculture. The major limiting factors on the cultivated land are shallow depth to bedrock and high content of organic matter.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Sogn og Fjordane

GODKJENT /APPROVED

Hildegunn Norheim

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Siri Svendgård-Stokke

NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

Det er foretatt en utvalgsbasert jordsmonnkartlegging av jordbruksarealer i Sogn og Fjordane. Ut i fra denne kartlegginga estimeres jordsmonnstistikk for ulike jordtema. Estimater gir dermed grunnlag for nasjonale og regionale ressurstill til bruk i både utforming av politikk og næringsstrategier.

Feltarbeidet er utført i 2012. Følgende personer har stått for kartleggingen: Janis Germanis, Øivind Hammer, Ove Klakegg, Elling Mjaavatten og Eivind Solbakken.

Ås, 12.07.17

Siri Svendgård-Stokke

Innhold

Sammendrag	5
1 Naturgrunnet i Sogn og Fjordane	6
2 Bakgrunn for jordsmonnstatistikk for Sogn og Fjordane	8
2.1 Datamaterialet.....	8
2.2 Beregning av estimater.....	9
2.3 Estimatenes representativitet.....	10
2.4 Dyrka mark	11
2.5 Kartpresentasjon av jordsmonndataene	12
3 Jordkvalitet	14
4 Jordressurs.....	16
5 Driftstekniske begrensninger for jordbruksproduksjon	18
6 Dreneringsforhold	20
7 Årsak til dårlig drenering	22
8 Potensiell tørkeutsatthet.....	26
9 Organisk materiale	28
10 Begrensende egenskaper	32
10.1 Dybde til fast fjell.....	32
10.2 Innhold av grovt materiale	34
10.3 Organiske jordlag.....	36
10.4 Leirinnhold.....	38
10.5 Karbonatinnhold.....	40
10.6 Planering eller påkjørt jord.....	42
10.7 Helling.....	44
Litteratur	46

Sammendrag

Denne rapporten presenterer en jordsmonnstatistikk for dyrka mark i Sogn og Fjordane. Jordsmonndata fra jordsmonnkartleggingen i fylket ligger til grunn for statistikken. Kartleggingen er utført i henhold til standard retningslinjer. Grunnlaget for denne statistikken er en utvalgskartlegging. Utvalgskartleggingen er gjort på 0,9 km² store flater i et forhåndsdefinert 9x9 km rutenett. Statistikken for Sogn og Fjordane er derfor et estimat. Arealfordelingen av mange ulike tema er vist (både i dekar og i prosent). Temaene omfatter ulike egenskaper ved jordsmonnet: jordkvalitet, jordressurs, driftstekniske begrensinger for jordbruksproduksjon, dreneringsforhold, årsak til dårlig drenering, potensiell tørkeutsatthet og ulike begrensende egenskaper ved arealet/jorda (dybde til fast fjell, innhold av grovt materiale, organisk materiale, leirinnhold, karbonatinnhold, planering / påkjørt jord, helling). Nedenfor oppsummeres statistikken for jorda i Sogn og Fjordane. Statistikken presenterer tall for dyrka mark for hele fylket.

Arealet inndeles i jordkvalitetsklasser basert på en vurdering av jordegenskaper som er viktige for den agronomiske bruken av jorda, samt helling på dyrka mark. I følge våre anslag er 18 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane i klassen *svært god jordkvalitet* (59 300 daa). Videre er 57 % av dyrka mark anslått å være i klassen *god jordkvalitet* (182 900 daa). Jordkvalitetstemaet er uavhengig av klima. Det forutsettes at jorda er drevet i henhold til god agronomisk praksis.

Jordas evne til å bli kvitt overflødig vann har stor innvirkning på både hvordan arealene kan drives og produksjonsevnen på arealet. Jord som har god evne til å bli kvitt overflødig vann, selvdrenert jord, er enklere å drive. I et framtidig våtere klima, med både større nedbørsmengder og større nedbør-intensitet, vil selvdrenert jord ha en enda større fordel enn i dag. Det er anslått at så mye som 56 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane har selvdrenert jordsmonn (179 200 daa). Et høyt vanninnhold i jorda gir ugunstige vekstforhold for kulturplantene, og en lavere avling per arealenhet, og vil gi større risiko for uheldige konsekvenser (overflateavrenning, erosjon, jordpakking). I Sogn og Fjordane er det anslått at 29 % av dyrka mark er flat og har grøftebehov (94 000 daa).

Statistikken viser også hvilke faktorer som har størst betydning for nedklassifisering av jord i Sogn og Fjordane. Et areal kan være begrenset for jordbruksproduksjon på grunn av flere faktorer.

Den viktigste begrensende faktor for agronomisk bruk av dyrka mark i Sogn og Fjordane er fast fjell innen 1 m dybde. Liten dybde til fast fjell er begrensende for vekstenes rotutvikling og innebærer at mengden plantetilgjengelig vann er liten. Grunn jord er derfor ofte tørkeutsatt. Svært grunn jord vil også innebære driftstekniske problemer for jordbearbeiding. Det er anslått at 30 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane har fast fjell innen 1 m dybde (97 000 daa).

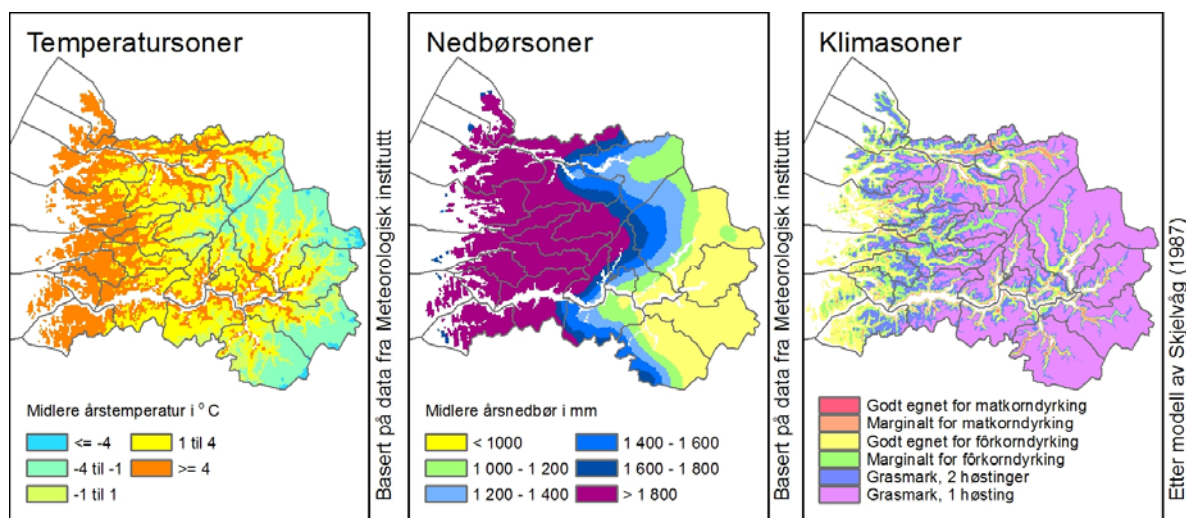
Den nest viktigste begrensende faktoren for agronomisk bruk av dyrka mark i Sogn og Fjordane er organiske jordlag. 24 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane (76 600 daa) er anslått å ha et innhold av organisk materiale som gjør at det innebærer en begrensning på bruken av arealet. Slike arealer vil ha liten bæreevne og vil derfor være spesielt utsatte for pakking ved kjøring når jorda har et høyt innhold av vann.

Denne rapporten viser at mye dyrka mark i Sogn og Fjordane er godt egnet til jordbruksproduksjon (75 % er anslått å være i klassen svært god og god jordkvalitet). Hoveddelen av jorda har en god evne til å bli kvitt overflødig vann. Med et framtidig klima med mer nedbør, vil dette blir en enda viktigere egenskap ved jorda. De mest begrensende egenskaper ved jorda på dyrka mark i Sogn og Fjordane er liten dybde til fast fjell og innhold av organiske jordlag.

1 Naturgrunnlaget i Sogn og Fjordane

Sogn og Fjordane er et fylke med stor variasjon i temperatur, nedbør, topografi, berggrunn og løsmasser. Følgelig vil man også se stor variasjon med hensyn til klimasoner, vegetasjonssoner, arealressurser og landskapsregioner. I figur 1 og 2 framstilles naturgrunnlaget i Sogn og Fjordane. Faktorene topografi, berggrunn, opphavsmateriale, klima, mennesker og dyr, og deres virkning over tid, vil gi opphav til jordsmonn med ulike egenskaper. Hvilke egenskaper som utvikles er avhengig av hvilke faktorer som gjør seg mest gjeldende på hver enkelt lokalitet.

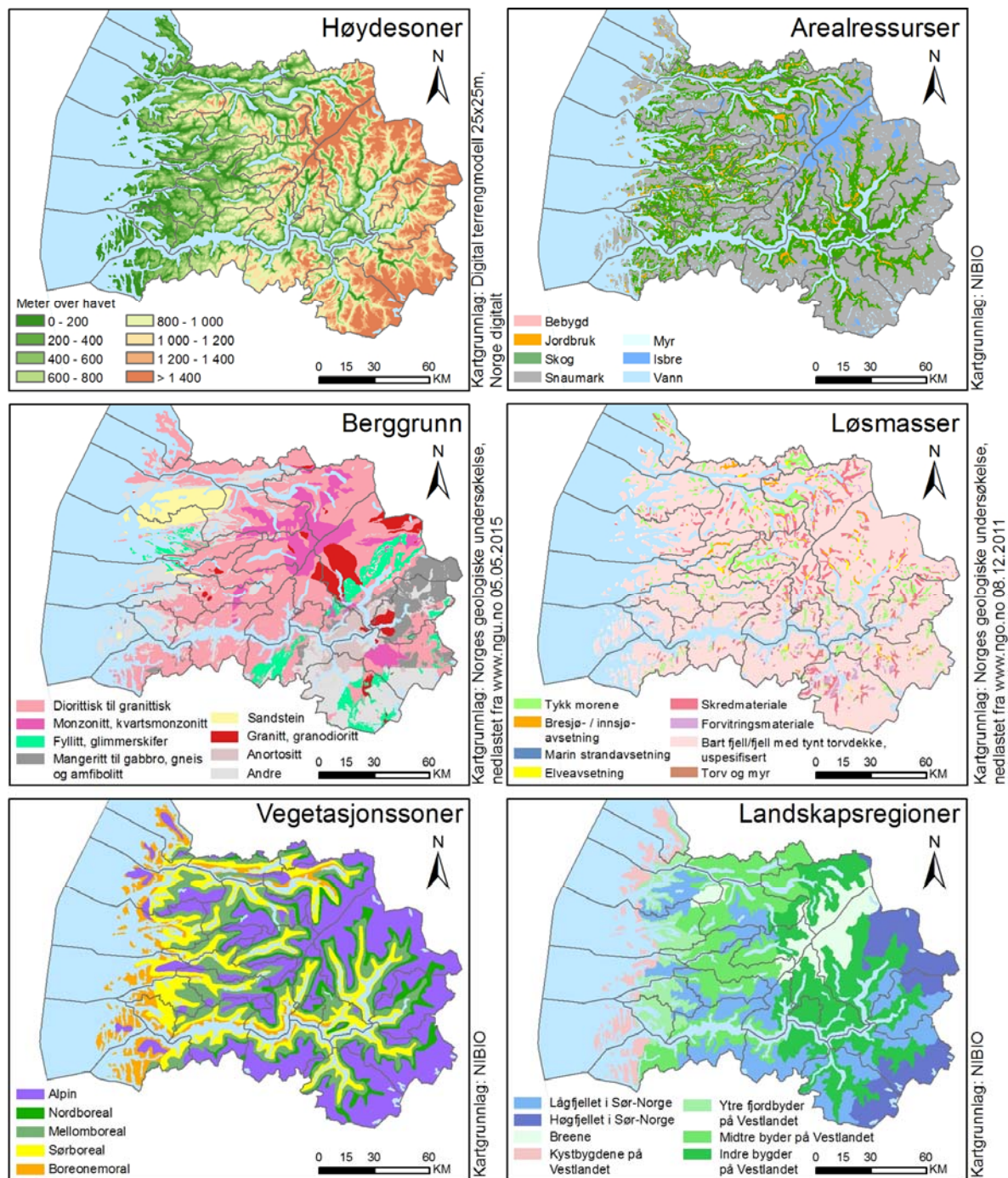
Av figur 1, *temperatursoner*, går det fram at høyest temperatur ($\geq 4^\circ\text{C}$) er i den vestlige delen av fylket, og langs fjordene. Sonen med midlere årstemperatur, 1° til 4°C ligger videre østover. Disse to temperatursonene dekker anslagsvis ca. $\frac{3}{4}$ av fylket. Lengst øst i Sogn og Fjordane finner vi de kaldeste temperatursonene, midlere årstemperatur -4° til -1°C og mindre enn -4°C . Mest nedbør er det vest i fylket, med midlere årsnedbør > 1800 mm. Omkring halvparten av landarealet ligger i denne sonen. Lenger inn i landet avtar nedbøren med h.o.h. Lengst øst i fylket er midlere årsnedbør < 1000 mm. I Sogn og Fjordane er det svært få arealer som er godt egnet og marginalt egnet for matkornproduksjon. Det meste av dyrka mark er enten i sone *godt egnet for førkorndyrking* eller i sone *marginalt for førkorndyrking*. Videre innover i landet reduseres de klimatiske betingelsene for planteproduksjon med høyden over havet.



Figur 1. Kart over temperatursoner, nedbørsoner og klimasoner for Sogn og Fjordane

Figur 2 viser at høydegradienten i Sogn og Fjordane øker østover og opp fra fjordene som østgående skjærer dypt inn i landskapet. Fjellpartier mer enn 1000 meter over havet preger de sentrale og østlige områdene, med unntak av fjordene. I den vestlige delen av fylket ligger det meste av arealet lavere enn 600 m.o.h. Snaumark og skog utgjør de største arealtypene i fylket, mens jordbruksarealene bare ligger spredt langs fjordene. Det aller meste av fylket dekkes av næringsfattig berggrunn, dominert av grunnfjellsbergartene dioritt og granitt. I sørøstlige deler av fylket er det imidlertid noen større områder med mer næringsrik berggrunn. *Bart fjell / fjell med tynt torvdekke* har størst utbredelse i Sogn og Fjordane. Mindre områder med tykt morenedekke ligger spredt i fylket, spesielt i de sentrale og nordlige strøk. Vegetasjonssonene følger det samme mønsteret som høydesonene, med *alpin* sone i østlige og sentrale strøk, med unntak fra fjordene. *Sørboreal*, *nordboreal* og *mellomboreal* sone finnes i dalene opp fra fjorden. *Boreonemoral* sone dekker de lavest liggende områdene og ytterst langs kysten i vest. Den alpine vegetasjonssonen dekker mest areal i fylket. Sju ulike landskapsregioner er representert i Sogn og Fjordane. I vest ligger *Kystbygdene på Vestlandet*, mens de *Ytre fjordbygder*,

de Midtre bygder- og de Indre bygder på Vestlandet ligger videre østover. Lågfjellet i Sør-Norge finnes helt fra kystområdene i vest til Høgfjellet i Sør-Norge som finnes helt øst i fylket. Jostedalsbreen inngår i Breene.



Figur 2. Kart over høydesoner, berggrunn, vegetasjonssoner, arealressurser, løsmasser og landskapsregioner for Sogn og Fjordane

2 Bakgrunn for jordsmonnstatistikk for Sogn og Fjordane

2.1 Datamaterialet

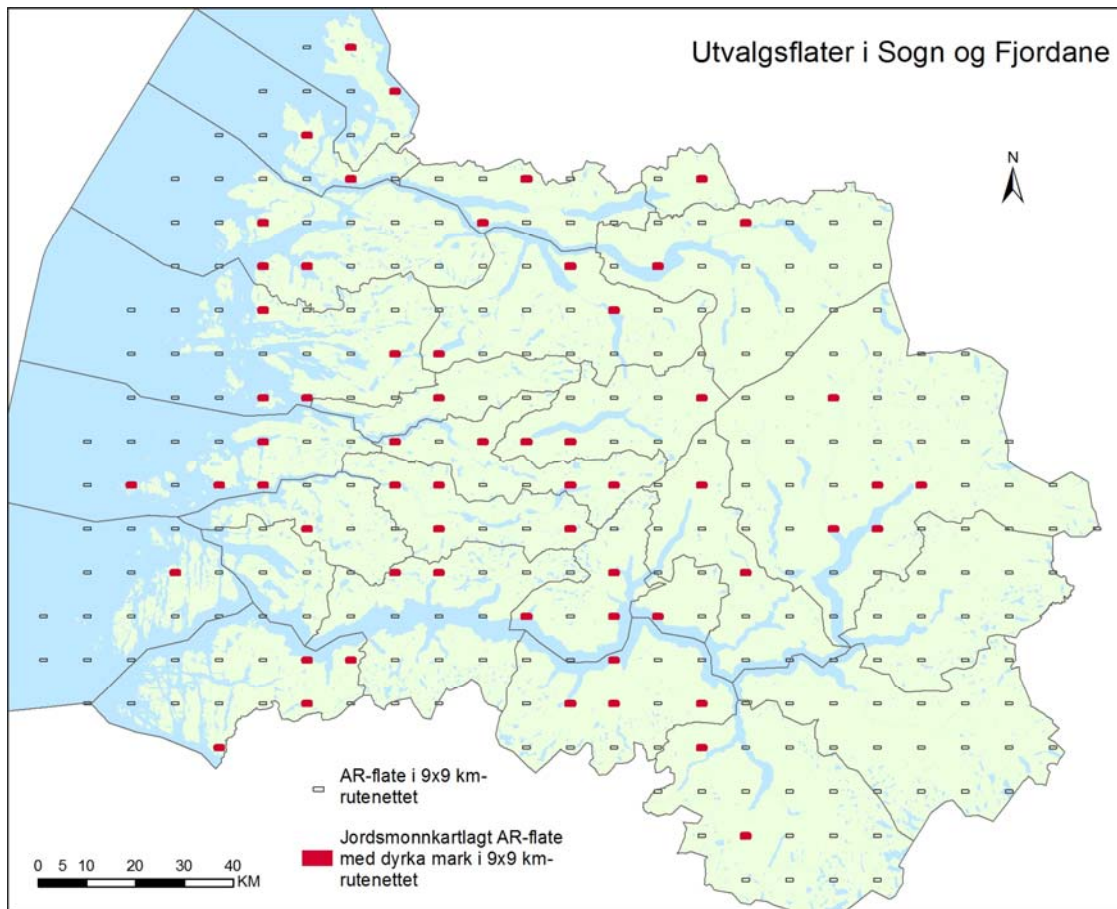
Grunnlaget for denne statistikken er resultatet av en jordsmonnkartlegging av utvalgte flater i Sogn og Fjordane (utvalgskartlegging). Alt jordbruksareal innenfor flata er kartlagt. Uttrykket jordbruksareal omfatter både fulldyrka mark, overflatedyrka mark og innmarksbeite. I denne statistikken presenteres imidlertid bare statistikk for dyrka mark. Med dyrka mark forstås fulldyrka mark og overflatedyrka mark. Kartleggingen gjøres etter standard retningslinjer. Jordtypen identifiseres med utgangspunkt i egenskapene til opphavsmaterialet, jordas tekstur, hydrologiske forhold, jorddybde og jordsmonnutvikling. Jorda klassifiseres i henhold til et internasjonalt klassifikasjonssystem (WRB), og man avgrensner utbredelsen av ulike jordtyper. I hver kartfigur ligger det også informasjon om terrengegenskaper som har vesentlig betydning for den praktiske bruken av arealene, slik som helling, stein- og blokkinnhold, samt eventuell forekomst av fjellblotninger. Publikasjonene: Kartlegging med felt-PC (01/2012), Feltinstruks for jordsmonnkartlegging (02/2012) og Norsk referansesystem for jordsmonn (03/2012) utgitt hos tidligere Norsk institutt for skog og landskap, beskriver metodikken som benyttes ved kartlegging. Utførlig informasjon om de fleste temaene som presenteres i rapporten finnes på NIBIOs kartsider på internett (Kilden).



Hensikten med utvalgskartleggingen er å få fram nasjonale og regionale ressurstall til bruk i utforming av politikk og næringsstrategier uten å måtte vente til heldekkende kartlegging er gjennomført. Data fra utvalgskartleggingen gir ikke informasjon om jordsmonnforholdene på kommunenivå, men dataene kan brukes til å beregne estimert jordsmonnstatistikk på fylkes- eller regionnivå (Lågbu, 2007). Utvalgskartleggingen er basert på et forhåndsdefinert 9x9 km rutenett der det er etablert 0,9 km² store flater (såkalte AR 9x9-flater) som jordsmonnkartlegging utføres på.

Utvalgskartleggingen i Sogn og Fjordane ble utført i 2012. Figur 3 viser hvor utvalgsflatene er plassert og hvilke av disse som er jordsmonnkartlagt. Rapporten inneholder statistikk med estimerte arealtall og prosentfordelinger for ulike temaer og klasser.

Det er viktig å merke seg at estimerte arealtall angis avrundet til nærmeste 100 daa i og med at det er usikkerhet knyttet til disse tallene. Tabellene som viser estimert prosentvis arealfordeling er avrundet til nærmeste heltall.



Figur 3. Oversikt over utvalgsflater i et 9x9 km rutenett i Sogn og Fjordane

2.2 Beregning av estimater

Beregningene i jordsmonnstatistikken er basert på at hver AR-flate på $0,9 \text{ km}^2$ «representerer» et geografisk område på 81 km^2 ($9 \times 9 \text{ km}$). For å kunne estimere arealtall, må vi derfor multiplisere arealtallene observert på AR-flatene med en skaleringsfaktor. Siden hver flate er $0,9 \text{ km}^2$ ($600 \times 1500 \text{ m}$) blir den matematiske skaleringsfaktoren $81 / 0,9 = 90$.

Vi har imidlertid ikke valgt å bruke den matematiske skaleringsfaktoren ved beregning av estimatene i denne jordsmonnstatistikken. Siden heldekkende data for AR5 finnes for alle kommuner i fylket, har vi isteden benyttet en korrigert skaleringsfaktor. Denne korrigerede faktoren er beregnet ved å sammenlikne antall dekar dyrka mark fra AR5 for fylket, med antall dekar dyrka mark fra AR5 på AR-flatene.

Den korrigerede skaleringsfaktoren for dyrka mark i Sogn og Fjordane er beregnet til å være 96,8. Det er denne faktoren som er brukt i beregningene av arealtall for de ulike jordmonnklassene i denne rapporten. Når den korrigerede skaleringsfaktoren multipliseres med det kartlagte arealet dyrka mark innenfor AR-flatene, blir altså totalarealet identisk med arealet angitt som dyrka mark i AR5 for hele fylket.

60 AR-flater i Sogn og Fjordane inneholder dyrka mark, og det er disse flatene som ligger til grunn for de estimerte arealtallene i rapporten. De 60 flatene fordeler seg på hver enkelt kommune slik det fremgår av tabell 1.

Tabell 1. Oversikt over antall jordsmonnkartlagte utvalgsflater per kommune

Kommuner i Sogn og Fjordane	Antall jordsmonnkartlagte utvalgsflater
Flora	4
Gulen	4
Solund	1
Hyllestad	0
Høyanger	2
Vik	4
Balestrand	3
Leikanger	1
Sogndal	2
Aurland	2
Lærdal	0
Årdal	0
Luster	5
Askvoll	4
Fjaler	1
Gaular	4
Jølster	3
Førde	4
Naustdal	1
Bremanger	3
Vågsøy	2
Selje	2
Eid	2
Hornindal	1
Gloppen	3
Stryn	2
TOTALT	60

2.3 Estimatenes representativitet

Statistikk basert på tilfeldige utvalg er alltid representative, men vi trenger en viss størrelse på utvalget for å kunne presentere estimater som har akseptabel usikkerhet. Generelt gjelder det at vi trenger et utvalg på cirka 30 flater for å kunne forutsette normalfordeling ved testing av gjennomsnittstall og summetall. Ved statistikk basert på utvalgsflater er arealstørrelsen til utvalgsflatene og avstanden til neste flate også faktorer som påvirker nøyaktigheten til estimatene som beregnes.

Et systematisk utvalg som det som benyttes ved bruk av flater i et 9x9 km rutenett, er en god design for en geografisk utvalsundersøkelse. Systematikken sikrer at utvalgsflatene spres jevnt i populasjonen og fanger opp forekomster som opptrer noenlunde regelmessig. Også sparsomme forekomster blir representert. Men når en egenskap forekommer både sparsomt og er lokalisert til et fåtall områder blir det stor usikkerhet i estimatene. Slike egenskaper kan lett bli overestimert hvis de kommer med i utvalget og underestimert hvis de ikke kommer med. Problemet blir særlig relevant når utvalget er lite. Siden utvalgsflatene i vårt tilfelle er basert på et rutenett med 9x9 km mellom flatene vil altså den geografiske fordelingen av en egenskap og forekomsten av en egenskap direkte påvirke usikkerheten ved estimatene vi beregner. Følgende fire faktorer påvirker hvor godt estimatene sammenfaller med de faktiske tallene:

Tabell 2 viser hvordan forholdet mellom geografisk fordeling og forekomst påvirker usikkerheten til estimatene:

Tabell 2. Estimatenes representativitet ut i fra forholdet mellom geografisk fordeling og forekomst

	Liten forekomst	Stor forekomst
Geografisk spredt	Middels usikkerhet	Lav usikkerhet
Geografisk konsentrert	Høy usikkerhet. Spesielt stor sannsynlighet for <i>underrepresentativitet</i> hvis forekomsten ikke kommer med i utvalget.	Høy usikkerhet. Spesielt stor sannsynlighet for <i>overrepresentativitet</i> hvis forekomsten kommer med i utvalget.

Av tabell 2 leser vi med andre ord at de forekomstene som er jevnt geografisk spredt har de sikreste estimatene, både ved stor og liten forekomst.

I forrige kapittel er den matematiske og korrigerede skaleringsfaktoren beskrevet. At den korrigerede skaleringsfaktoren (96,8) ligger såpass nærme den matematiske skaleringsfaktoren (90), sannsynliggjør at det er mindre usikkerhet knyttet til fylkesstatistikken for Sogn og Fjordane enn for fylker hvor denne avstanden er større.

2.4 Dyrka mark

Dyrka mark (fulldyrka og overflatedyrka) fra AR5 i Sogn og Fjordane er sammenstilt med tall fra søknader om produksjonstilskudd fra Landbruksdirektoratet. Tallene er vist i tabell 3.

For alle kommunene i fylket, er det søkt om produksjonstilskudd for et mindre areal enn arealet angitt som dyrka mark i AR5. Dette skyldes først og fremst at en del dyrka mark i AR5 er ute av drift. Men det kan også være noe areal der det drives produksjon uten at denne produksjonen er støtteberettiget, eller at det av andre grunner ikke søkes om produksjonsstøtte for visse arealer. Luster kommune har mest dyrka mark i Sogn og Fjordane, med henholdsvis 30 079 daa i AR5 og 27 371 daa fra søknad om produksjonstilskudd.

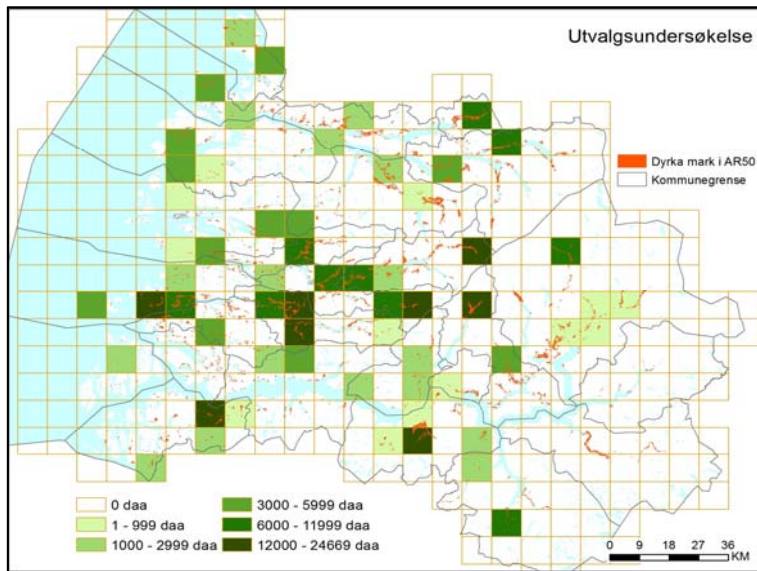
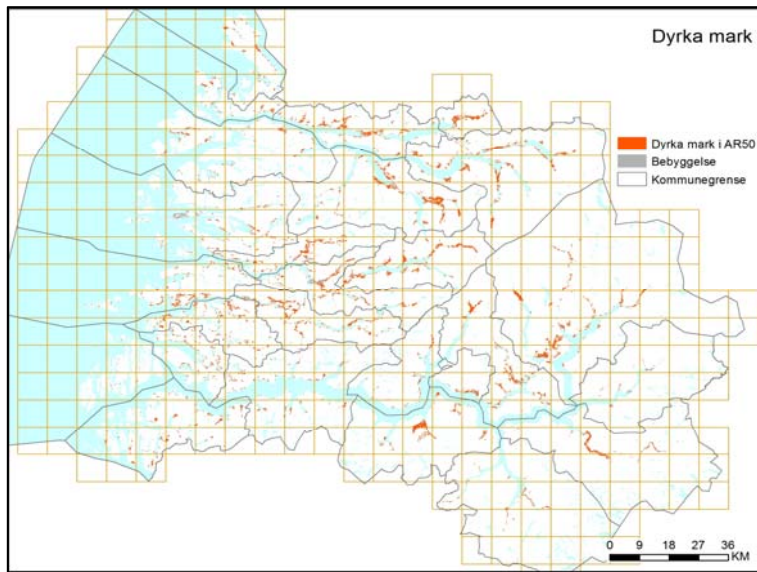
Tabell 3. Kommunevis oversikt over dyrka mark fra AR5 (per 08.12.2014) og dyrka mark fra Søknad om produksjonstilskudd (Landbruksdirektoratet, per 31.07.2013) i Sogn og Fjordane

Kommune	Dyrka mark fra AR5 (daa)	Dyrka mark fra søknad om produksjonstilskudd (daa)
Flora	11 256	10 065
Gulen	11 748	9 483
Solund	1 622	954
Hyllestad	8 133	5 245
Høyanger	8 720	6 675
Vik	14 617	12 657
Balestrand	4 422	2 641
Leikanger	3 115	1 360
Sogndal	16 943	14 588
Aurland	5 149	4 478
Lærdal	9 838	6 477
Årdal	1 315	765
Luster	30 079	27 371
Askvoll	13 290	11 395
Fjaler	14 475	12 223
Gaular	18 916	16 612
Jølster	20 175	18 938
Førde	15 095	13 807
Naustdal	13 081	11 973
Bremanger	8 591	5 576
Vågsøy	4 488	2 692
Selje	6 625	5 715
Eid	17 153	15 549
Hornindal	8 200	8 161
Gloppen	26 464	24 541
Stryn	26 884	23 551
TOTALT	320 396	273 492

2.5 Kartpresentasjon av jordsmonndataene

Som et supplement til statistikktabellene presenteres ett kart for hver av klassene som inngår i tabellene. Hvert kart er utarbeidet slik at det viser 9x9 km store ruter som dataene presenteres i. Hver rute viser det estimerte arealtallet for den respektive klassen, basert på jordsmonnkartlegging utført på den 0,9 km² store AR-flata i sentrum av ruta.

Det er alltid knyttet usikkerhet til et estimat. Kartene gir både en visuell oversikt over hvor hver enkelt klasse er funnet og hvor store forekomster som er funnet av hver enkelt klasse. Kartillustrasjonene vil således kunne hjelpe leseren til å få en bedre forståelse av estimatenes usikkerhet, siden estimatenes usikkerhet nettopp avhenger av geografisk fordeling og forekomst (se kapittel 2.3). Dyrka mark fra AR50 er også tatt med på kartene, som en ytterligere hjelp til å forstå estimatenes usikkerhet. Figur 4 viser den geografiske fordelingen av dyrka mark fra AR50 (øverst) og beregnet dyrka mark på hver 9x9 km store rute (nederst).



Figur 4. Geografisk fordeling av dyrka mark fra AR50 (øverst) og beregnet dyrka mark fra utvalgsundersøkelse (nederst) i Sogn og Fjordane fylke, presentert i 9x9 km store ruter

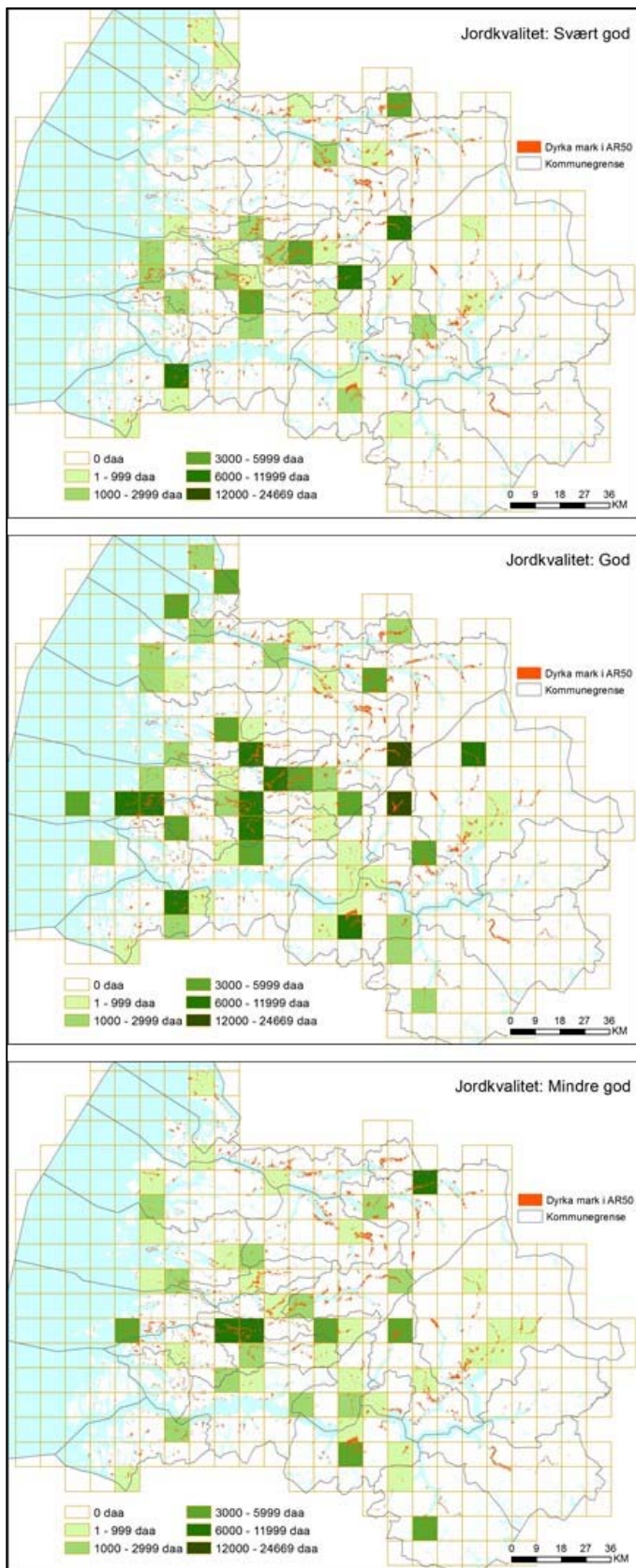
3 Jordkvalitet

Tabell 4. Arealfordeling i henhold til jordkvalitet (daa og %)

	Klasse 1		Klasse 2		Klasse 3		Sum	
	Svært god jordkvalitet		God jordkvalitet		Mindre god jordkvalitet			
	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	59 300	18	182 900	57	78 400	24	320 600	100

Dyrka mark er delt inn i tre jordkvalitetsklasser: *svært god jordkvalitet*, *god jordkvalitet* og *mindre god jordkvalitet*. Inndelingen er basert på en vurdering av jordegenskaper som er viktige for den agronomiske bruken av jorda, samt helling på arealet. Jordkvalitetstemaet er uavhengig av klima og forutsetter at jorda er drevet i henhold til god agronomisk praksis. Jordkvalitetstemaet er først og fremst et redskap til bruk i overordnet planlegging og utredning av utbyggingsprosjekter som berører dyrka mark. Jordkvalitet er best egnet til å vurdere verdien av større geografiske områder, for eksempel ved vurdering av ulike vegtraséer. Tabell 4 viser areal- og prosentfordeling for temaet. Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 5.

Arealer i klassen *svært god jordkvalitet* er lettdrevne arealer som normalt gir gode og årvisse avlinger av kulturvekster tilpasset lokalt klima. Det forutsettes at arealer med grøftebehov har fungerende grøftetilstand, og at tørkeutsatt jord kan vannes. 18 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane er anslått å ha *svært god jordkvalitet* (59 300 daa). I klasse 2, *god jordkvalitet*, har dyrka mark egenskaper som kan begrense vekstvalg og påvirke den agronomiske praksisen. Dette kan være jordegenskaper som er ugunstige for enkelte kulturvekster, arealer med helling fra 20 % til 33 % eller svært tørkeutsatt jord. Hele 57 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane er anslått å ha *god jordkvalitet* (182 900 daa). 24 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane er anslått å tilhøre klassen *mindre god jordkvalitet* (78 400 daa). Dette er arealer med store begrensninger som i stor grad påvirker valg av vekster og agronomisk praksis, eller som utgjøres av bratt helling (> 33 %).



Figur 5. Geografisk fordeling av jordkvalitet på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i eget kart, presentert i 9X9 km store ruter

4 Jordressurs

Tabell 5. Arealfordeling i henhold til jordressursklassene (daa og %)

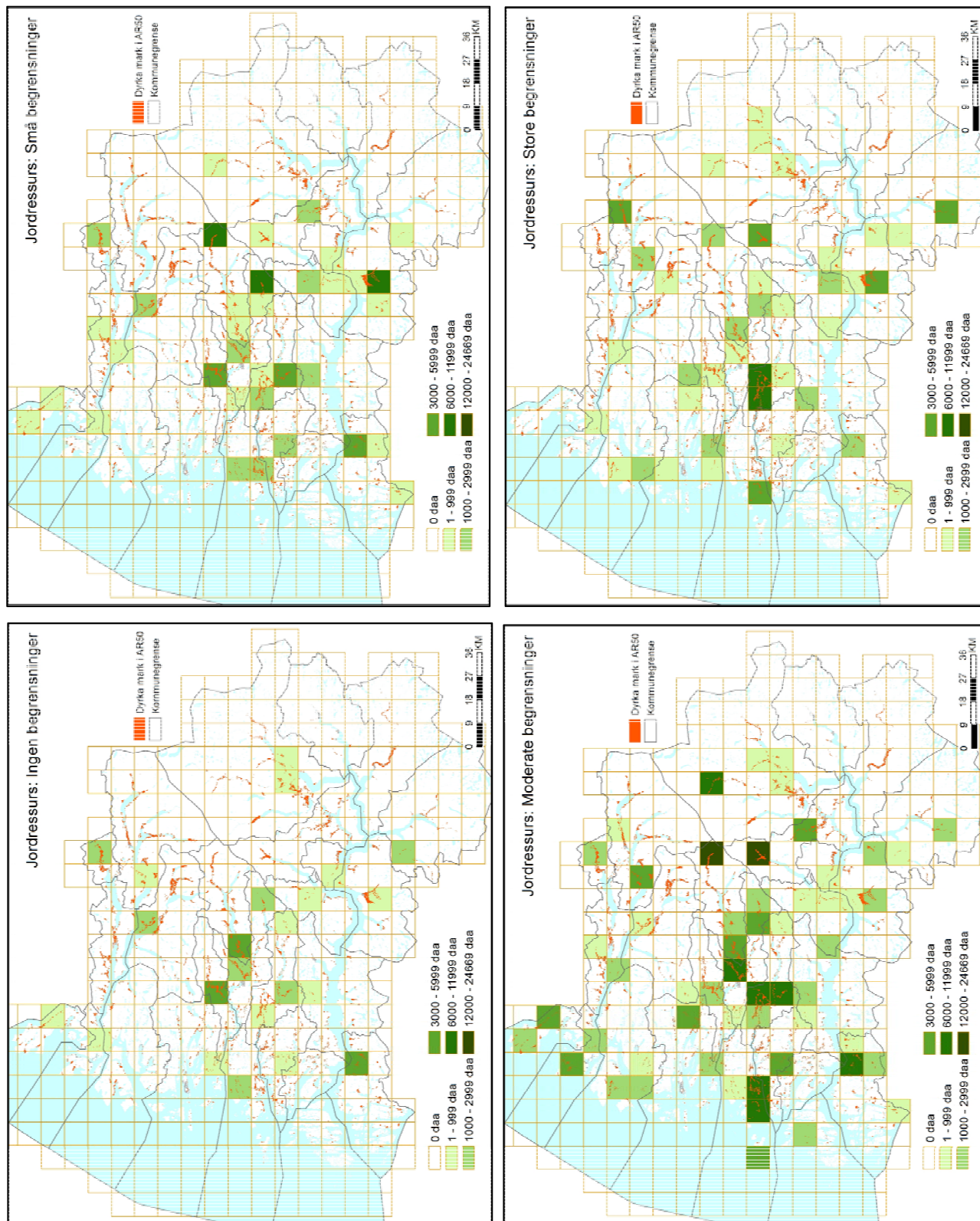
	Klasse 1		Klasse 2		Klasse 3		Klasse 4		Sum	
	Ingen begrensninger		Små begrensninger		Mindre god jordkvalitet		Store begrensninger			
	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	26 300	8	63 100	20	163 800	51	67 400	21	320 600	100

Dyrka mark er inndelt i fire klasser hvor inndelingen er basert på enkelte jordsmonnegenskapers begrensende innvirkning på bruken av jorda. Viktige jordegenskaper i denne sammenhengen er jordas dreneringsegenskaper, dybde til fast fjell, fordeling av partikkelstørrelsene sand, silt og leir, innhold av grovt materiale og innhold av organisk materiale. Det er ikke tatt hensyn til terrengegenskaper og klimaforhold. Tabell 5 viser areal- og prosentfordeling for tema jordressurs. Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 6.

Jorda på dyrka mark i klasse 1 er selvdrenert og relativt tørkesterk og krever ikke andre innsatsfaktorer enn gjødsling og kalking. Jorda har god evne til å lagre plantetilgjengelig vann og god evne til å drenere ut overflødig vann. Jordsmonnet er dypt og har vanligvis en dyptgående jordstruktur. Tabell 5 viser at jordressursklasse 1 anslås å utgjøre 8 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane (26 300 daa), mens jordressursklasse 2 er anslått å utgjøre 20 % av dyrka mark (63 100 daa). Arealer i jordressursklasse 2 er arealer som, ved relativt enkle agronomiske grep (vanning eller grøfting), har samme kvalitet ut i fra jordas egenskaper som arealer i klasse 1.

For dyrka mark i klasse 3 og 4 er begrensningene ved agronomisk bruk mer eller mindre permanente. Begrensningene kan påvirke valg av vekster og agronomisk praksis, men for enkelte vekster kan begrensningene være ubetydelige. Vanlige begrensninger ved arealer i klasse 3 er fast fjell ved 50 til 100 cm dybde, høyt innhold av grovt materiale, organiske jordlag, høyt leirinnhold og liten vannlagringsevne. Planert jord vil også havne i denne klassen. Anslaget for fylket viser at 51 % av dyrka mark havner i denne klassen (163 800 daa).

Arealer i klasse 4 har store begrensninger eller kombinasjoner av begrensninger som i stor grad påvirker valg av vekster og agronomisk praksis. Anslaget for Sogn og Fjordane viser at 21 % av dyrka mark havner i denne klassen (67 400 daa).



Figur 6. Geografisk fordeling av jordressursklassene på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9X9 km store ruter

5 Driftstekniske begrensninger for jordbruksproduksjon

Tabell 6. Arealfordeling i henhold til driftstekniske begrensninger for jordbruksproduksjon (daa og %)

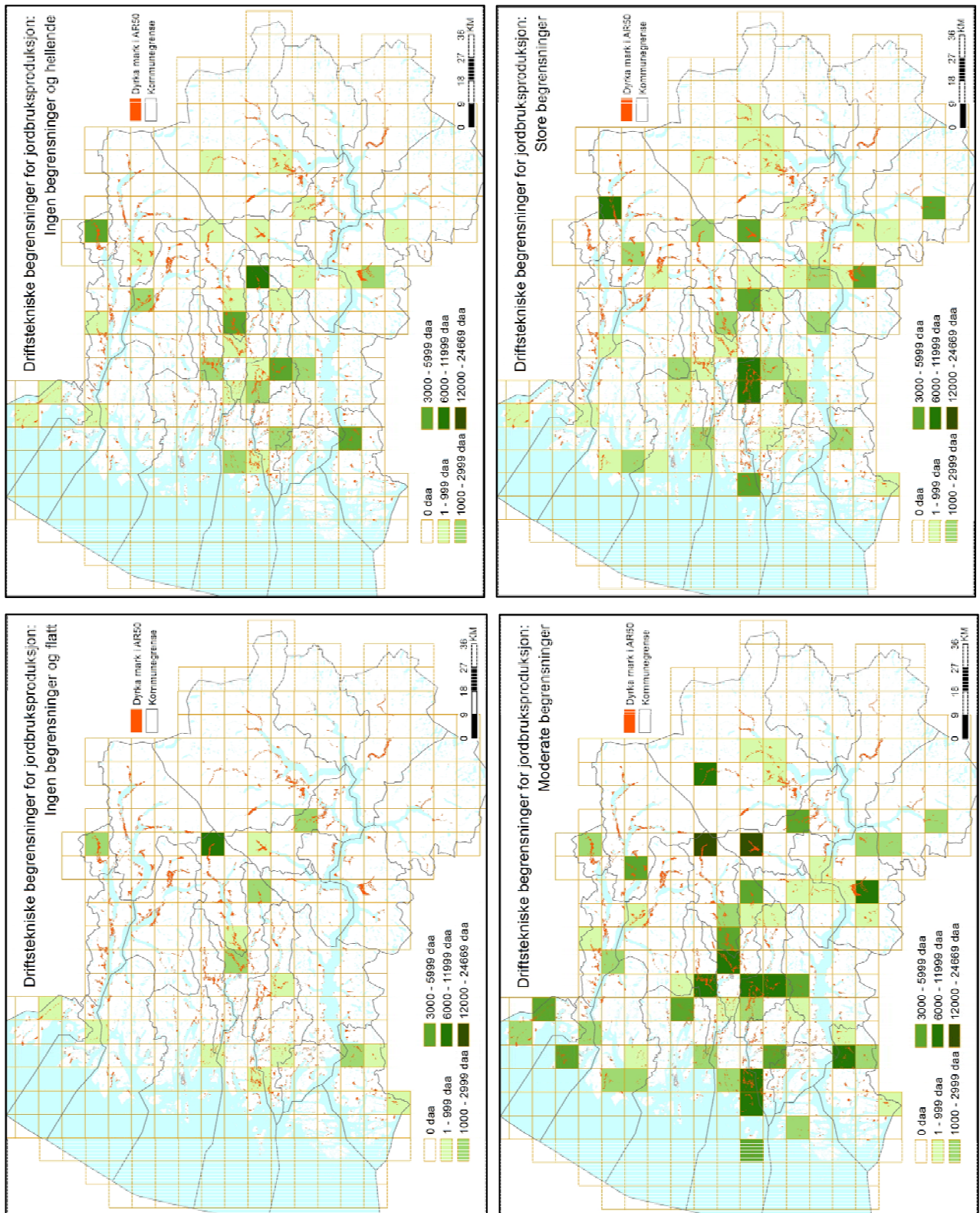
	Klasse 1		Klasse 2		Klasse 3		Klasse 4		Sum	
	Ingen begrensninger og flatt		Ingen begrensninger og hellende		Moderate begrensninger		Store begrensninger			
	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	20 600	6	38 700	12	182 900	57	78 400	24	320 600	100

Selv om et areal har godt jordsmonn kan det likevel være problematisk å drive arealet. Ulike forhold kan vanskeliggjøre maskinell drift. Dette omfatter egenskaper som helling, høyt innhold av grovt materiale, eller stor tetthet av fjellblotninger. For å finne fram til dyrka mark med ulik grad av driftstekniske begrensninger er derfor egenskaper ved jordsmonnet (fra tabell 5) koblet sammen med arealets terrengegenskaper. I denne inndelingen er det ikke tatt klimatiske hensyn. Det er forutsatt at areal med grøftebehov har fungerende dreneringssystemer og at det er tilgjengelig vanning for tørkeutsatte areal.

Tabell 6 viser inndeling av dyrka mark i fire klasser ut i fra driftstekniske begrensninger for jordbruksproduksjon (i daa og %). Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 7. Beste klasse med hensyn på driftstekniske begrensninger for jordbruksproduksjon (klasse 1) er anslått å dekke 6 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane (20 600 daa). Dette er relativt flate arealer uten driftstekniske begrensninger.

Dyrka mark i klasse 2 er hellende (6 % - 20 %) uten driftstekniske begrensninger (arealer i jordressursklasse 1 eller 2 hvor dominerende hellingsgrad er mellom seks og tjue prosent). Denne klassen anslås å utgjøre 12 % av dyrka mark i fylket (38 700 daa). Klasse 3 er anslått å dekke 57 % av dyrka mark i fylket (182 900 daa). Dette er arealer med moderate driftstekniske begrensninger (arealer i jordressursklasse 3, eller areal i jordressursklasse 1 eller 2 hvor terrengfaktorene er begrensende). Dette er enten en kombinasjon av flere mindre begrensninger eller mer eller mindre permanente begrensninger.

Anslått sum for Sogn og Fjordane viser at 24 % av dyrka mark er i klasse 4 (78 400 daa). Disse arealene har store driftstekniske begrensninger (arealer i jordressursklasse 4, eller areal i jordressursklasse 1, 2 eller 3 hvor terrengfaktorene er svært begrensende). Dette er stort sett permanente begrensninger.



Figur 7. Geografisk fordeling av driftstekniske begrensninger for jordbruksproduksjon på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9X9 km store ruter

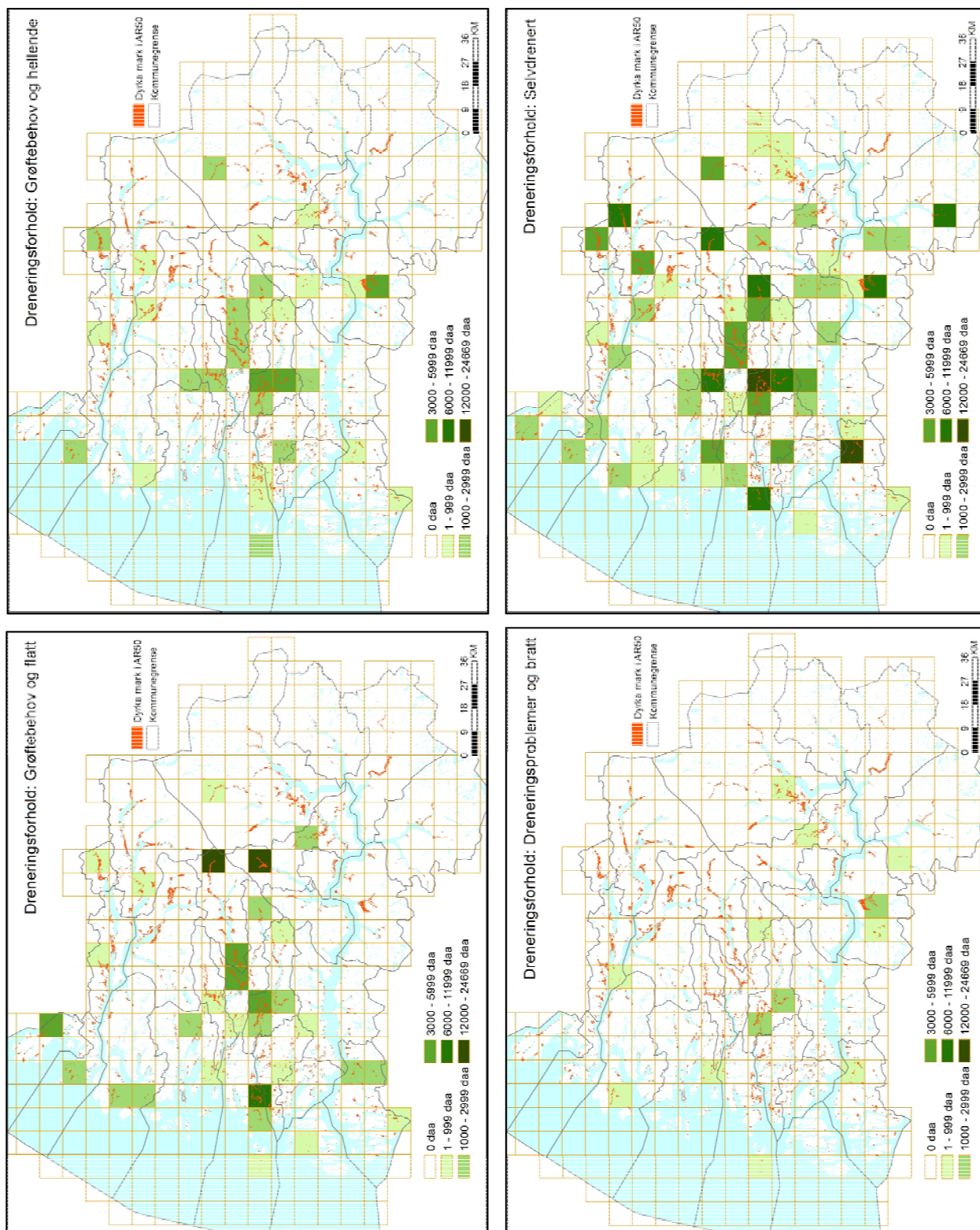
6 Dreneringsforhold

Tabell 7. Arealfordeling i henhold til dreneringsforhold (daa og %)

	Klasse 1		Klasse 2		Klasse 3		Klasse 4		Sum	
	Grøftebehov og flatt		Grøftebehov og hellende		Dreneringsproblemer og bratt		Selvdrenert			
	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	94 000	29	38 700	12	8 700	3	179 200	56	320 600	100

Jordsmonnets dreneringsegenskaper og helling på dyrka mark er avgjørende for arealets dreneringsforhold. Dreneringsegenskapene er avhengig av jordas innhold av stein, grus, sand, silt og leir, samt mengde og opptreden av vannførende sprekker og porer. I tillegg vil tilstedeværelse av tette lag eller skarpe lagskiller, som bremser eller hindrer vanntransporten nedover i jorda, påvirke dreneringsforholdene. Dårlige dreneringsegenskaper kan føre til perioder med vannmetning hvis jorda ikke har god nok kunstig drenering. Langvarig vannmetning kan gi ugunstige kjemiske forhold som påvirker plantevekst og annen biologisk aktivitet. Vassjuk jord gir liten oksygentilgang for kulturplantene og vil i tillegg gi for høy konsentrasjon av CO₂. Plantene utvikler et grunt rotsystem og får dermed et mindre jordlag å hente næring fra under vekstsesongen. I tillegg vil et høyt vanninnhold gjøre jorda kald. Mange ugrasarter er bedre skikket til vekst under slike forhold og vil lett utkonkurrere kulturplantene. Dårlige dreneringsforhold vil i nedbørrike perioder gi ugunstige kjøreforhold. Ved bruk av tunge høstmaskiner vil jordas fysiske egenskaper forringes, og dreneringsproblemene forsterkes over tid. Det er svært viktig at kunstige dreneringssystemer på dyrka mark er vedlikeholdt slik at de fungerer slik de er ment å fungere.

Dyrka mark i Sogn og Fjordane er inndelt i fire klasser på bakgrunn av dreneringsforhold, og inndelingen tar hensyn til både egenskaper ved jorda og topografien. Arealer som helt eller delvis inneholder jordsmonn med aktuelle eller potensielle dreneringsproblemer blir her delt inn i tre klasser etter dominerende helling. Den fjerde klassen består av jordsmonn som er selvdrenert. Inndeling av arealene tar ikke hensyn til grøftetilstanden. Et fungerende grøftesystem vil kunne tømme de største porene for vann slik at luft kan trenge ned i jorda. Tabell 7 viser areal- og prosentfordeling for temaet dreneringsforhold. Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 8. Selvdrenert jord (klasse 4) er anslått å dekke 56 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane (179 200 daa). Arealer med mindre enn seks prosent helling som helt eller delvis består av jordsmonn med grøftebehov (klasse 1) er anslått å dekke 29 % av dyrka mark i fylket (94 000 daa). Uten effektiv drenering på disse arealene kan det i perioder være fare for dannelse av overflatevann.



Figur 8. Geografisk fordeling av dreneringsforhold på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9X9 km store ruter

7 Årsak til dårlig drenering

Tabell 8. Arealfordeling i henhold til hovedårsak til dårlig drenering (daa og %)

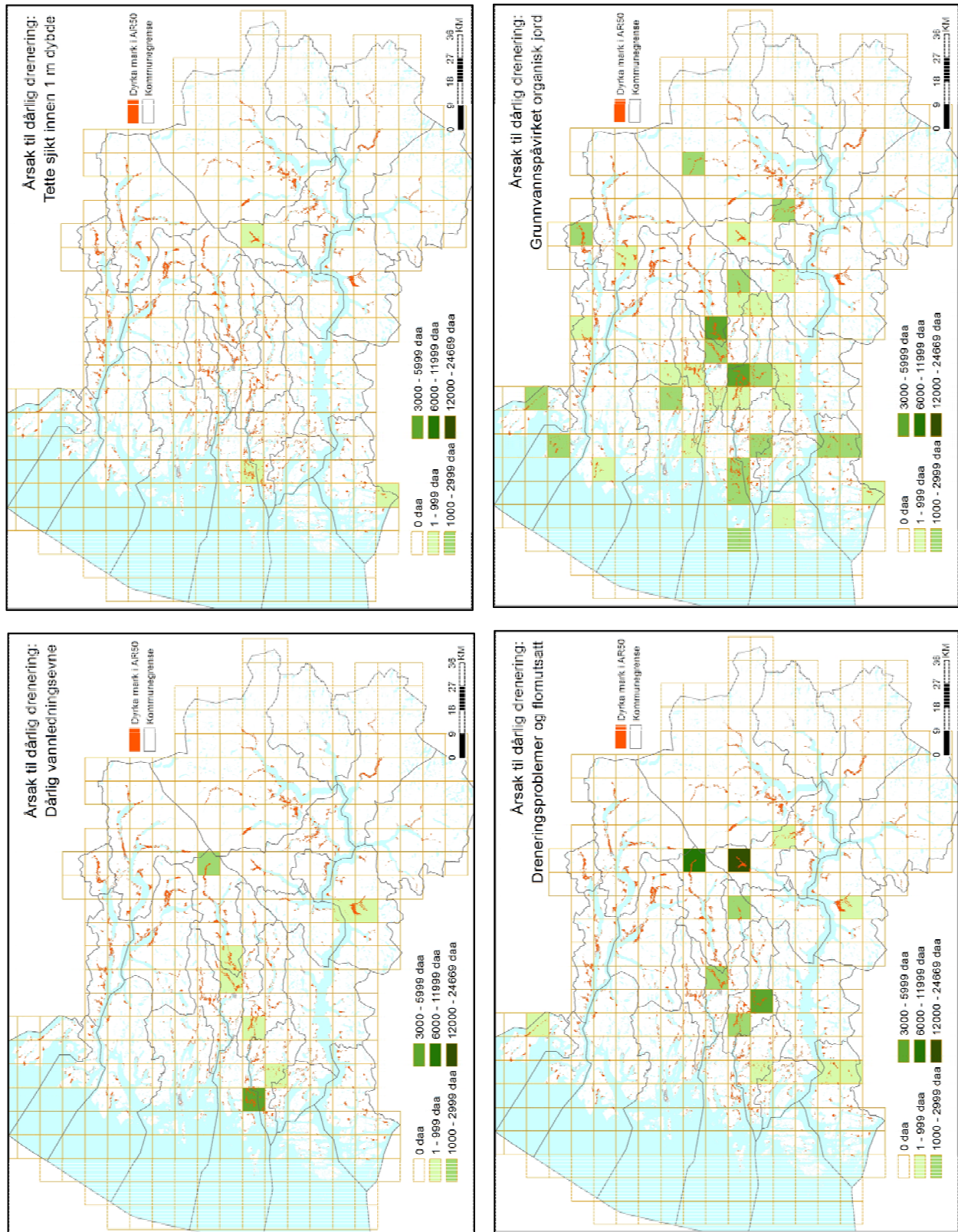
	Dyrka mark	
	daa	%
Klasse 1 Dårlig vannledningsevne	7 000	2
Klasse 2 Tette sjikt innen 1 m dybde	1 800	1
Klasse 3 Dreneringsproblemer og flomutsatt	38 600	12
Klasse 4 Grunnvannspåvirket organisk jord	51 500	16
Klasse 5 Andre årsaker	33 800	11
Klasse 6 Potensielle dreneringsproblemer	4 400	1
Klasse 7 Ingen dreneringsproblemer	183 400	57
Sum	320 600	100

Å iverksette tiltak for å bedre et areals evne til å drenere bort vann innebærer ofte kostnadskrevende investeringer. Kunnskap om årsaken til hvorfor jordsmonnet bør dreneres kan bidra til å finne de best egnede tiltakene. Det gjelder blant annet hvor tett grøftene bør ligge, samt hvilke materialer og maskiner som bør benyttes.

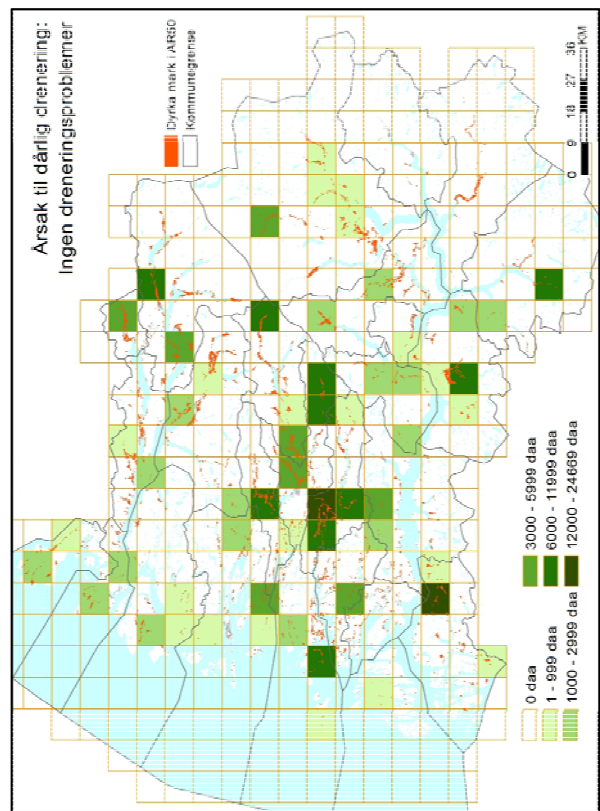
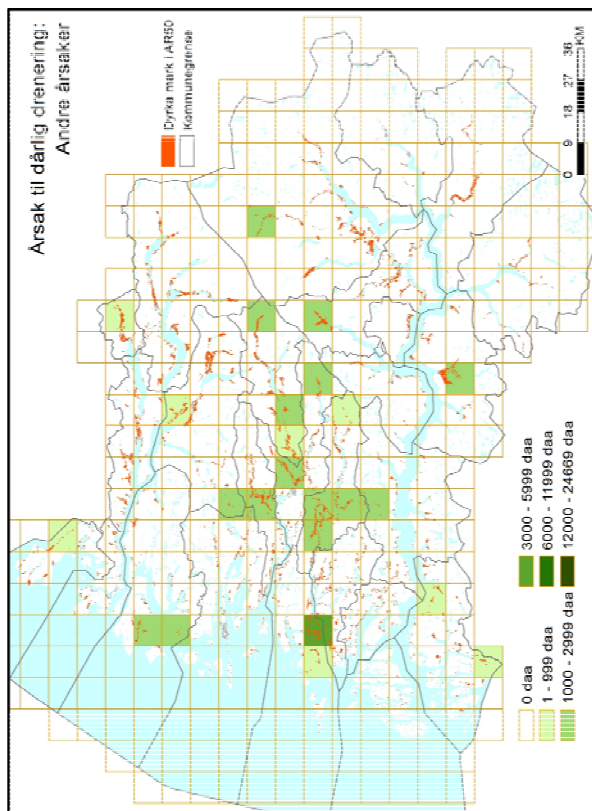
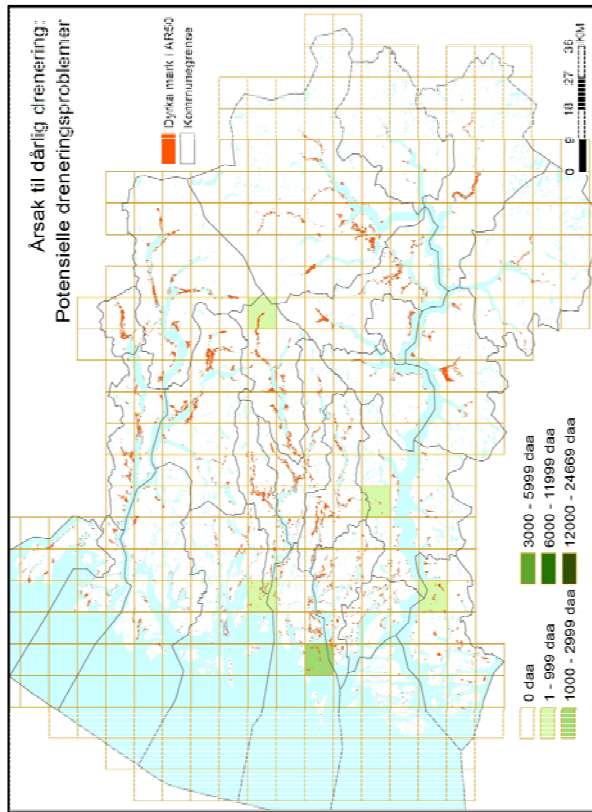
Dyrka mark i Sogn og Fjordane er fordelt i sju klasser basert på sannsynlig hovedårsak til at arealet fra naturens side har behov for dreneringstiltak. Tabell 8 viser areal- og prosentfordeling for temaet *Årsak til dårlig drenering*. Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 9 og 10.

Det er to hovedårsaker til at dyrka mark i Sogn og Fjordane har dårlige dreneringsegenskaper fra naturens side. For 16 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane er det anslått at grunnvannspåvirket organisk jord (klasse 4) er hovedårsak til dårlige naturlige dreneringsegenskaper (51 500 daa). Ved drenering av slik jord må flere faktorer tas i betraktning, både omdanningsgrad, dybde til mineraljord og klimaforhold. Systematisk grøfting, omgraving og profilering er metoder som brukes. Åpne grøfter eller kanaler kan lede vannet raskere bort og profilering kan bidra til raskere opptørking.

12 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane (38 600 daa) er anslått å komme i kategorien dreneringsproblemer og flomutsatt (klasse 3). Dette er arealer, som i tillegg til å være utsatt for flom, har et høyt grunnvannsnivå eller tette lag som ligger dypere enn 1 meter.



Figur 9. Geografisk fordeling av årsak til dårlig drenering på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9X9 km store ruter



Figur 10. Geografisk fordeling av årsak til dårlig drenering på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9X9 km store ruter

8 Potensiell tørkeutsatthet

Tabell 9. Arealfordeling etter potensiell tørkeutsatthet (daa og %)

	Klasse 1		Klasse 2		Klasse 3		Klasse 4		Sum	
	Svært tørkeutsatt		Noe tørkeutsatt		Sjelden tørkeutsatt		Tørkesterk			
	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	24 700	8	100 200	31	92 200	29	103 400	32	320 600	100

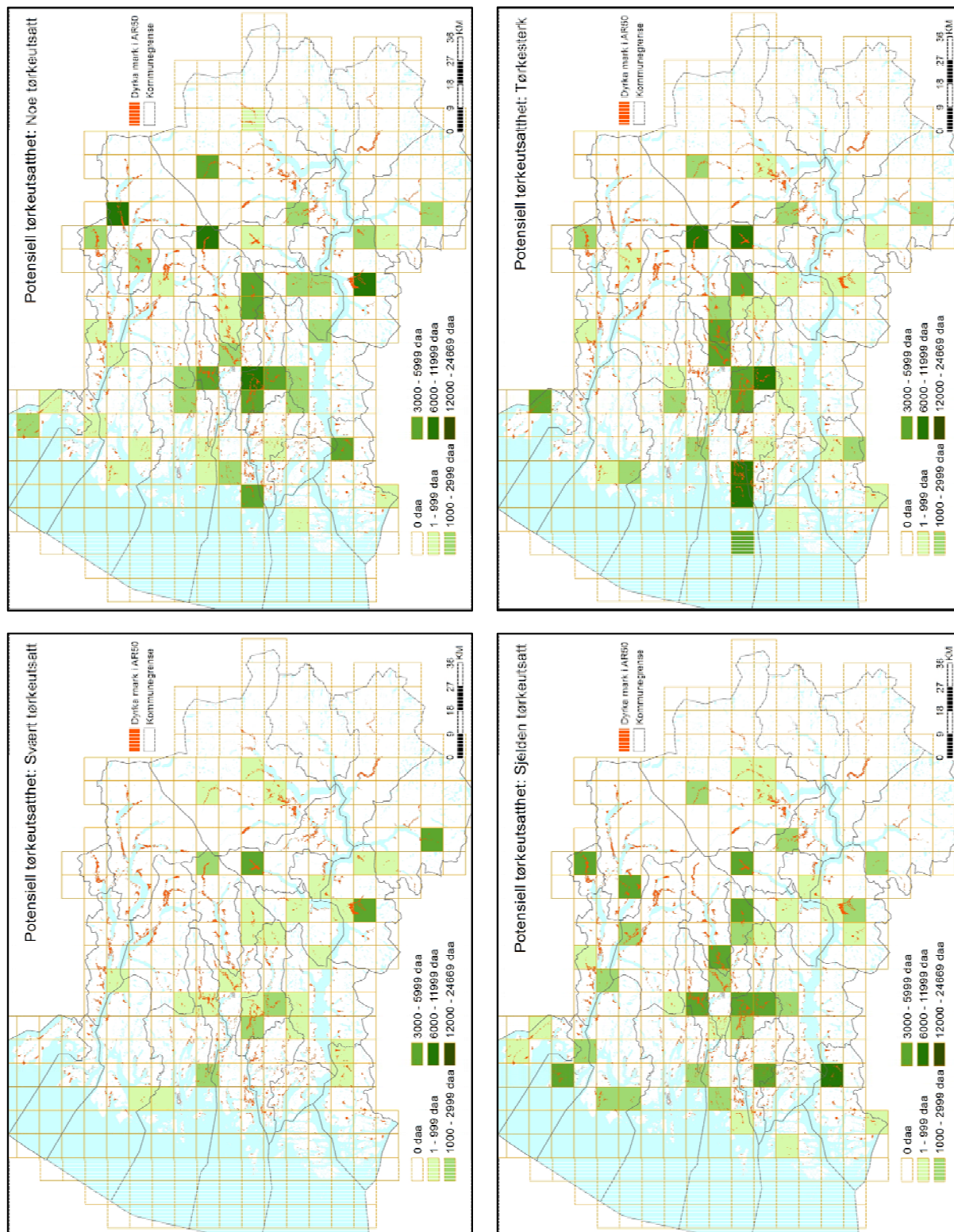
Jordbruksjord har ulik evne til å lagre plantetilgjengelig vann og derigjennom forsyne planter med vann. Denne egenskapen er avhengig av jordas sammensetning (innhold av organisk materiale og fordelingen mellom kornstørrelsene leir, silt, sand, samt grovere fragmenter), jordstrukturen og størrelsen av jordvolumet røttene kan hente vann fra. Sand har dårlig evne til å lagre vann. Silt og organisk materiale har bedre evne til å lagre vann. Leir har den største vannlagringsevnen men det meste av vannet er så godt bundet til leirpartiklene at det ikke er tilgjengelig for plantene. Både høyt leirinnhold og høyt sandinnhold vil gi tørkeutsatt jord.

Dyrka mark i Sogn og Fjordane er inndelt i fire klasser ut i fra potensiell tørkeutsatthet med utgangspunkt i jordsmonnets egenskaper uten hensyn til klima og terrengforhold. Tabell 9 viser areal- og prosentfordeling for tema potensiell tørkeutsatthet. Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 11.

Klasse 1, *svært tørkeutsatt*, er anslått å dekke 8 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane (24 700 daa). Disse arealene krever vanning i de fleste vekstsesonger, avhengig av hvilke vekster som dyrkes. Jorda har vanligvis relativt lavt innhold av organisk materiale og er dominert av sand eller grovere fragmenter. Tørkeutsattheten kan også skyldes svært liten jorddybde over fast fjell.

Klasse 2, *noe tørkeutsatt*, er anslått å dekke 31 % av dyrka mark i fylket (100 200 daa). Dette er areal som helt eller delvis består av jordsmonn som er noe tørkeutsatt og som krever vanning for spesielt utsatte vekster. Jorda består ofte av humusfattig eller humusholdig siltig sand, eller humusrik sand.

Tørkesterke jordsmonn (klasse 4) er anslått å dekke 32 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane (103 400 daa). Dette er jordsmonn med organisk jord i overflaten, eller jord med kombinasjoner av høyt siltinnhold, høyt organisk innhold og grøftebehov. Det er anslått at 29 % av dyrka mark sjelden er tørkeutsatt (klasse 3).



Figur 11. Geografisk fordeling av potensiell tørkeutsatt på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9X9 km store ruter

9 Organisk materiale

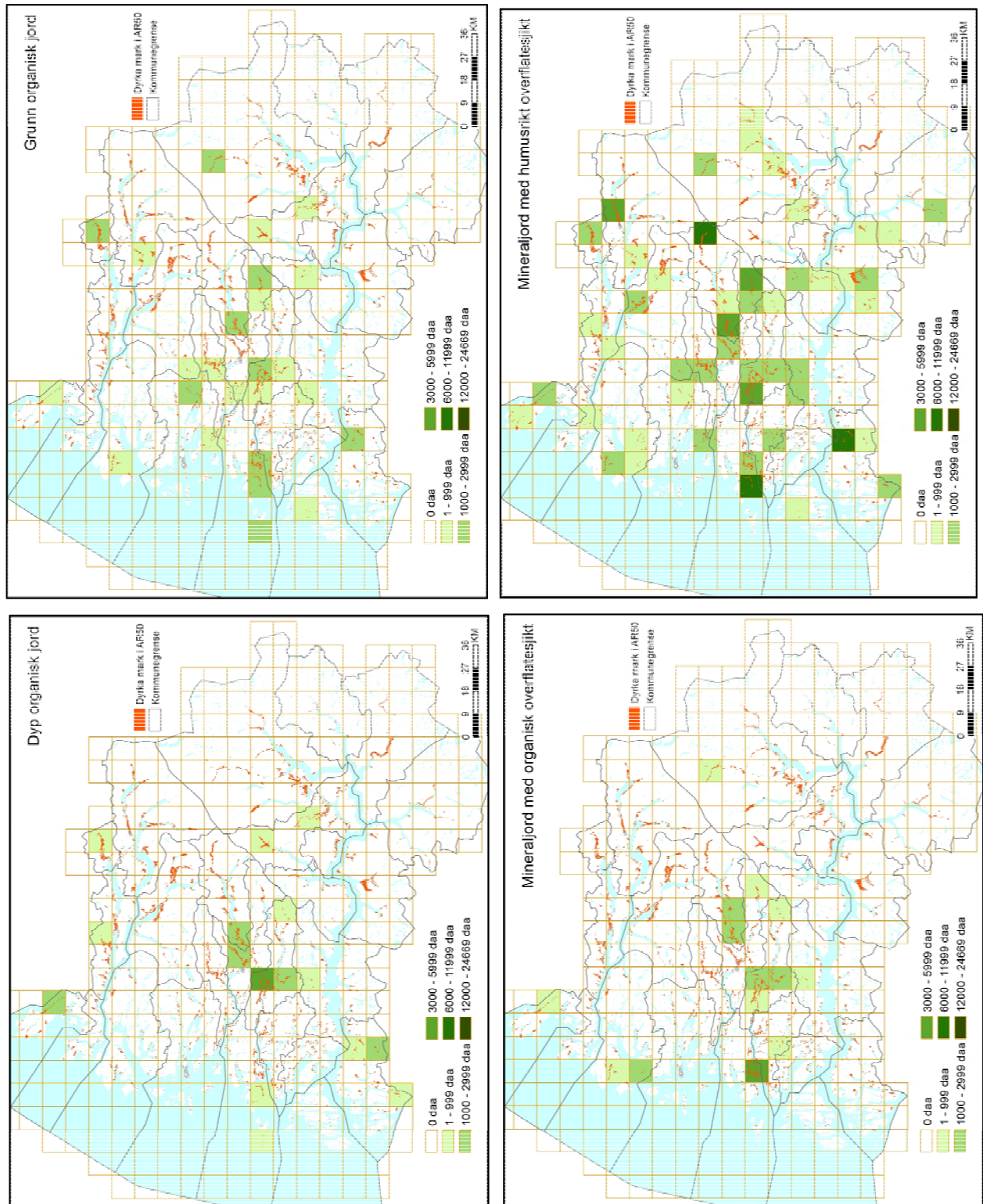
Tabell 10. Arealfordeling i henhold til innhold og tykkelse av organisk materiale (daa og %)

	Dyrka mark	
	daa	%
Klasse 1 Dyp organisk jord	19 000	6
Klasse 2 Grunn organisk jord	25 300	8
Klasse 3 Mineraljord med organisk overflatesjikt	15 300	5
Klasse 4 Mineraljord med humusrikt overflatesjikt	94 600	30
Klasse 5 Kombinasjon av organisk jord og mineraljord	15 700	5
Klasse 6 Annen mineraljord	150 600	47
Sum	320 600	100

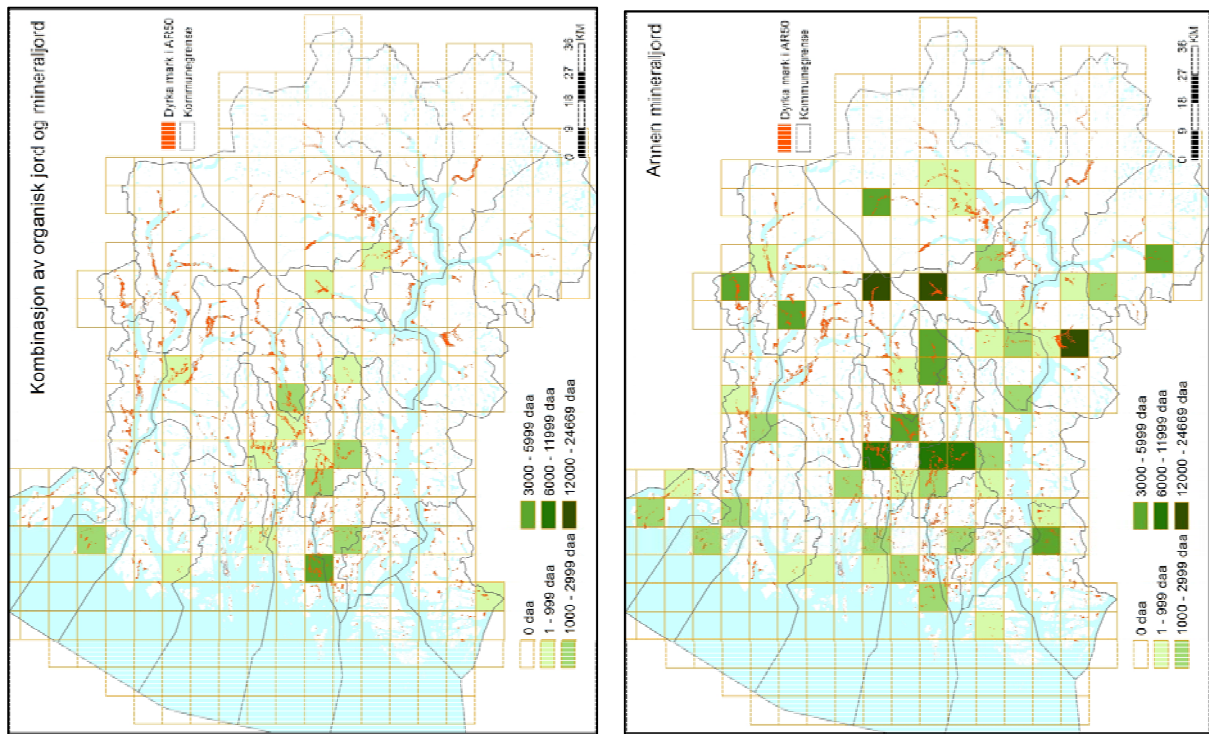
Å skille mellom organisk jord og mineraljord er et hovedkriterium for inndeling i ulike jordtyper under kartleggingen. Jordas innhold av organisk materiale har stor innflytelse både på fysiske, kjemiske og biologiske forhold i jorda. Et høyt innhold av organisk materiale vil derimot medføre ulemper for jordbruksdrift. En organisk jord vil ha et høyt vanninnhold og liten bæreevne. Jorda blir dermed senere lagelig for jordarbeiding på våren og vil i nedbørrike perioder være vanskelig å komme utpå for innhøsting.

Dyrka mark i Sogn og Fjordane er inndelt i seks klasser ut i fra mengde organisk materiale i overflatesjiktet og tykkelse på eventuelt organisk lag. Tabell 10 viser areal- og prosentfordeling for tema organisk materiale. Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 12 og 13.

47 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane (150 600 daa) er estimert til å være i klassen *annen mineraljord* (klasse 6). I denne klassen er innholdet av organisk materiale i overflatesjiktet < 6 %. Hvis jorda inneholder minimum 20 % organisk materiale og dette laget har en tykkelse på minimum 40 cm, klassifiseres jorda som organisk jord. En dyp organisk jord har ikke mineraljord innen 1 meters dybde (klasse 1), mens en grunn organisk jord har overgang til mineraljord innen 1 meters dybde (klasse 2). Dyp organisk jord er anslått å dekke 6 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane, mens grunn organisk jord er anslått å dekke 8 % av dyrka mark i fylket. Jord som inneholder mellom 6 % og 20 % organisk materiale, havner i klassen *mineraljord med humusrikt overflatesjikt* (klasse 4). Denne klassen er estimert til å utgjøre hele 30 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane (94 600 daa). Alle arealer som ikke er estimert til å havne i klasse 6 (annen mineraljord) vil kunne bli vanskeligere å drive med økte nedbørmengder og økt nedbørintensitet, fordi bæreevnene vil være lav når jorda inneholder mye vann.



Figur 12. Geografisk fordeling av organisk materiale på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9X9 km store ruter



Figur 13. Geografisk fordeling av organisk materiale på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9X9 km store ruter

10 Begrensende egenskaper

10.1 Dybde til fast fjell

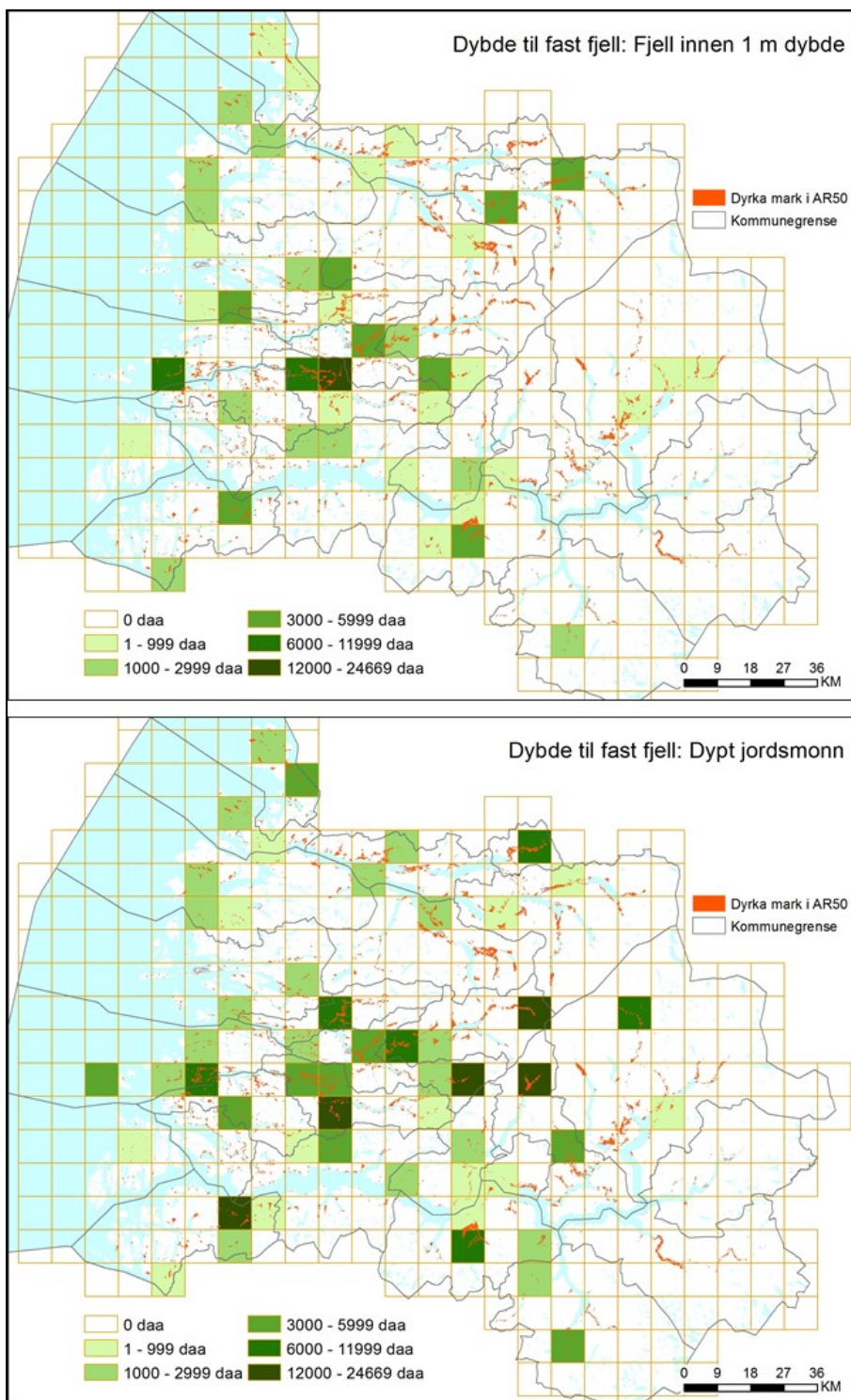
Tabell 11. Arealfordeling etter dybde til fast fjell (daa og %)

	Klasse 1		Klasse 2		Sum	
	Fjell innen 1 m dybde		Dypt jordsmonn		daa	%
	daa	%	daa	%		
Dyrka mark	97 000	30	223 500	70	320 600	100

Et dypt jordsmonn innebærer som regel et større volum for utvikling av planterøtter, og gir plantene et godt utgangspunkt for opptak av næringsstoffer og vann. Tilsvarende vil liten dybde til fast fjell være begrensende for rotutvikling og innebære liten mengde plantetilgjengelig vann. Grunn jord er derfor ofte tørkeutsatt. Svært grunn jord (fast fjell innen 25 eller 50 cm: inkludert i klasse 1) vil innebære driftstekniske problemer for jordbearbeiding og vil i mange tilfeller ekskludere dyrking av rotvekster og/eller poteter.

Dyrka mark i Sogn og Fjordane er inndelt i to klasser ut i fra dybde til fast fjell. Arealer i klasse 1 er vurdert til å ha begrensninger for agronomisk bruk, mens arealer i klasse 2 ikke har noen slike begrensninger. Klasse 1 inneholder arealer som helt eller delvis består av jordsmonn med fast fjell innen én meter dybde. Tabell 11 viser areal- og prosentfordeling for dybde til fjell som begrensende faktor for jordbruk. Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 14.

Anslaget for Sogn og Fjordane som helhet viser at 30 % av dyrka mark har dybde til fast fjell som en begrensende faktor for den agronomiske bruken av jorda (97 000 daa), mens 70 % av dyrka mark er anslått å være uten begrensninger for jordbruksproduksjon som følge av liten dybde til fast fjell (223 500 daa).



Figur 14. Geografisk fordeling av dybde til fast fjell på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9X9 km store ruter

10.2 Innhold av grovt materiale

Tabell 12. Arealfordeling etter innhold av grovt materiale (daa og %)

	Klasse 1		Klasse 2		Sum	
	Høyt innhold av grovt materiale		Lavt innhold av grovt materiale			
	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	37 200	12	283 400	88	320 600	100

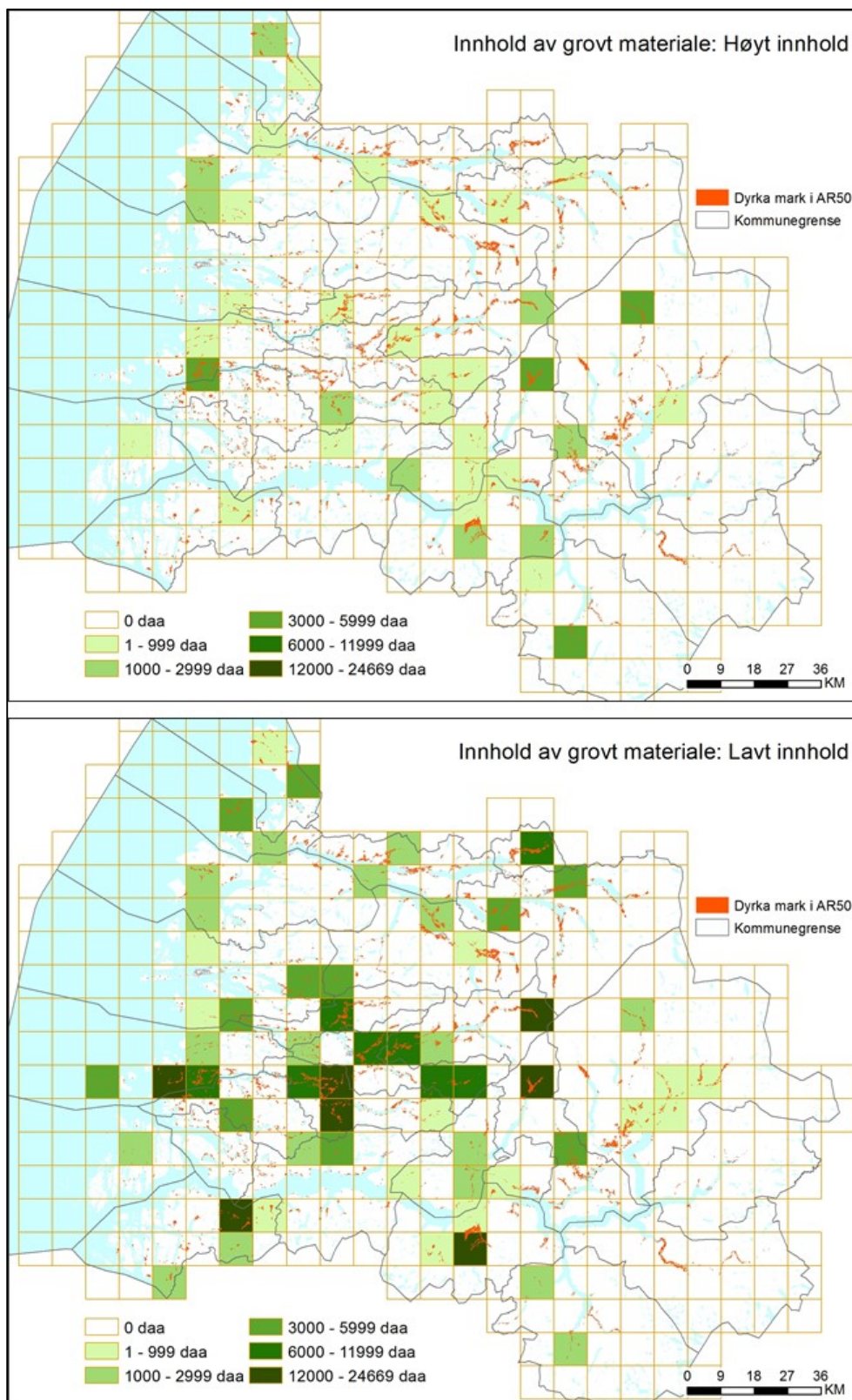
Jordas innhold av grovt materiale er svært varierende. Så lenge innholdet ikke er for høyt, er innhold av grovt materiale gunstig for jordbruk, men i store mengder er virkningen uheldig, jorda blir mindre skikket for kulturplanter. Grovt materiale har svært liten vannledningsevne, lavt næringsinnhold og mangler sammenbindingskraft. Jorda blir løs og åpen, og har liten evne til å holde på vann. Slik jord blir derfor både tørkesvak og har liten evne til å holde fast på næringsstoffer. I tillegg vil et høyt innhold av grovt materiale gi driftstekniske problemer og vil kunne gi rotvekster og poteter en uønsket og/eller redusert vekst.

Et høyt innhold av grovt materiale oppfyller ett eller flere av følgende kriterier:

- mer enn 50 volumprosent grus (partikler > 2 mm) i plogsjiktet
- mer enn 40 volumprosent grus og stein (60- 200 mm) mellom plogsjiktet og 50 cm dybde
- mer enn 25 m³ stein og blokk (> 200 mm) i øvre 50 cm av jorda pr dekar (inkludert på overflaten)

Dyrka mark i Sogn og Fjordane er inndelt i to klasser ut i fra innhold av grovt materiale i jorda. Arealer i klasse 1 er vurdert å ha en begrensning for agronomisk bruk, mens arealer i klasse 2 ikke har noen slike begrensninger. Tabell 12 viser areal- og prosentfordeling for innhold av grovt materiale som begrensende faktor for jordbruk. Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 15.

Det er anslått at 12 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane har et innhold av grovt materiale som er så høyt at det er en begrensende faktor for den agronomiske bruken av jorda (37 200 daa). De resterende 88 % av dyrka mark er anslått til ikke å ha en slik begrensning (283 400 daa).



Figur 15. Geografisk fordeling etter innhold av grovt materiale. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9X9 km store ruter

10.3 Organiske jordlag

Tabell 13. Arealfordeling etter innhold av organiske jordlag (daa og %)

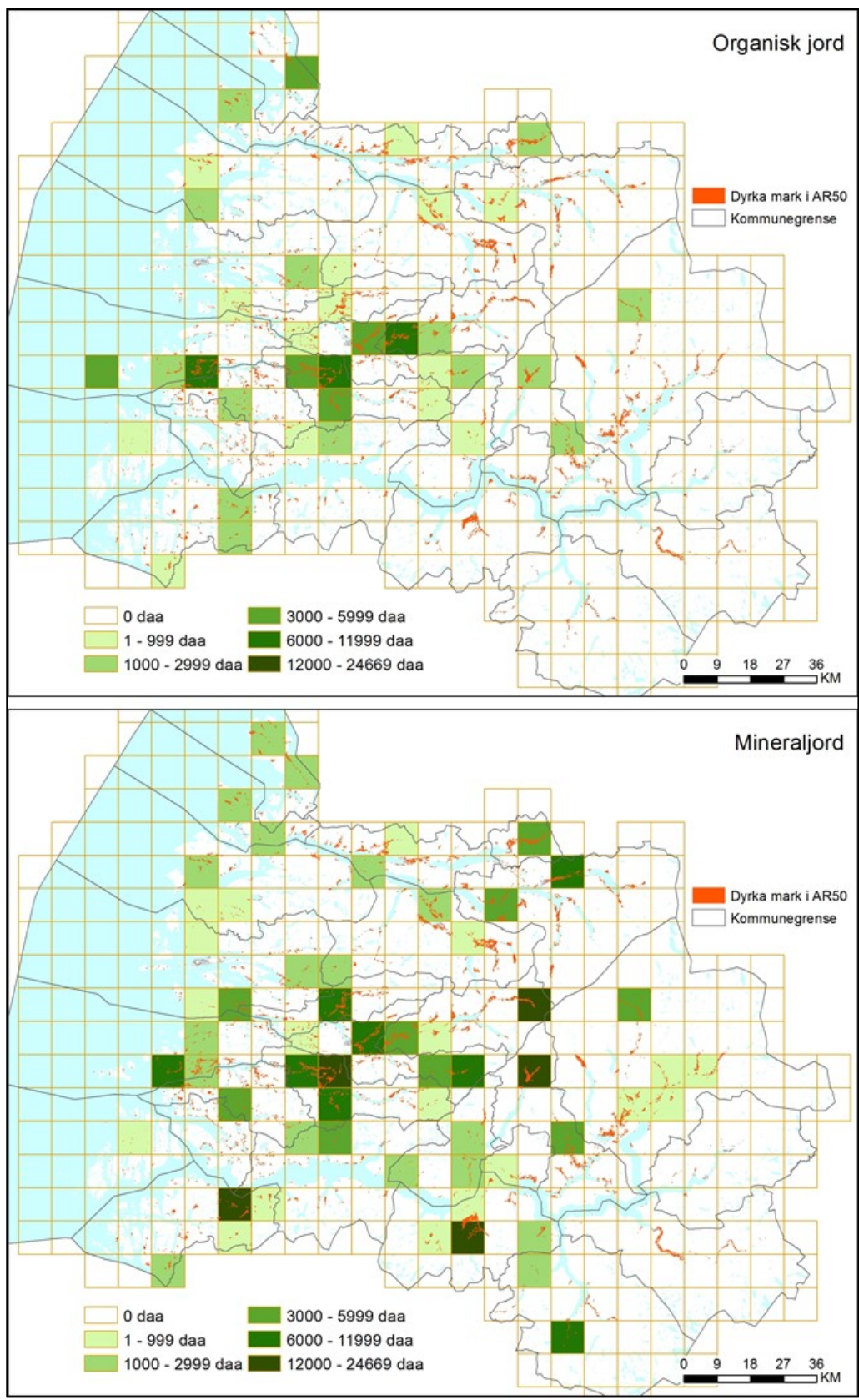
	Klasse 1		Klasse 2		Sum	
	Organisk jord		Mineraljord			
	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	76 600	24	244 000	76	320 600	100

Jordas innhold av organisk materiale har stor innflytelse både på fysiske, kjemiske og biologiske forhold i jorda. For mineraljord vil et innhold av organisk materiale på 6 % – 12 % virke gunstig for blant annet utvikling av jordstrukturen og derigjennom bedre plantenes tilgang til både vann og næringsstoffer. En god jordstruktur gjør også jorda mindre utsatt for erosjon. Et høyt innhold av organisk materiale vil derimot medføre ulemper for plantedyrking. Ei organisk jord vil ha et høyt vanninnhold og liten bæreevne. Jorda blir dermed senere lagelig for jordarbeiding på våren og vil i nedbørrike perioder være vanskelig å komme utpå for innhøsting.

Dyrka mark i Sogn og Fjordane er inndelt i to klasser, organisk jord og mineraljord. Arealer i klasse 1 er vurdert å ha en begrensning for agronomisk bruk, mens arealer i klasse 2 ikke har noen slike begrensninger (tabell 13). Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 16. Arealer i klasse 1 inneholder helt eller delvis:

- organisk jord fra overflata til minst 40 cm dybde
- organisk jord, over 40 cm i tykkelse, som er begravd av et mindre enn 40 cm tykt lag mineraljord
- mineraljord med ett eller flere begravde organiske lag innen 1 m dybde med samlet tykkelse på 20 til 40 cm

Det er anslått at 24 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane har organisk jord som en begrensende faktor for den agronomiske bruken av jorda (76 600 daa).



Figur 16. Geografisk fordeling etter innhold av organiske jordlag. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9X9 km store ruter

10.4 Leirinnhold

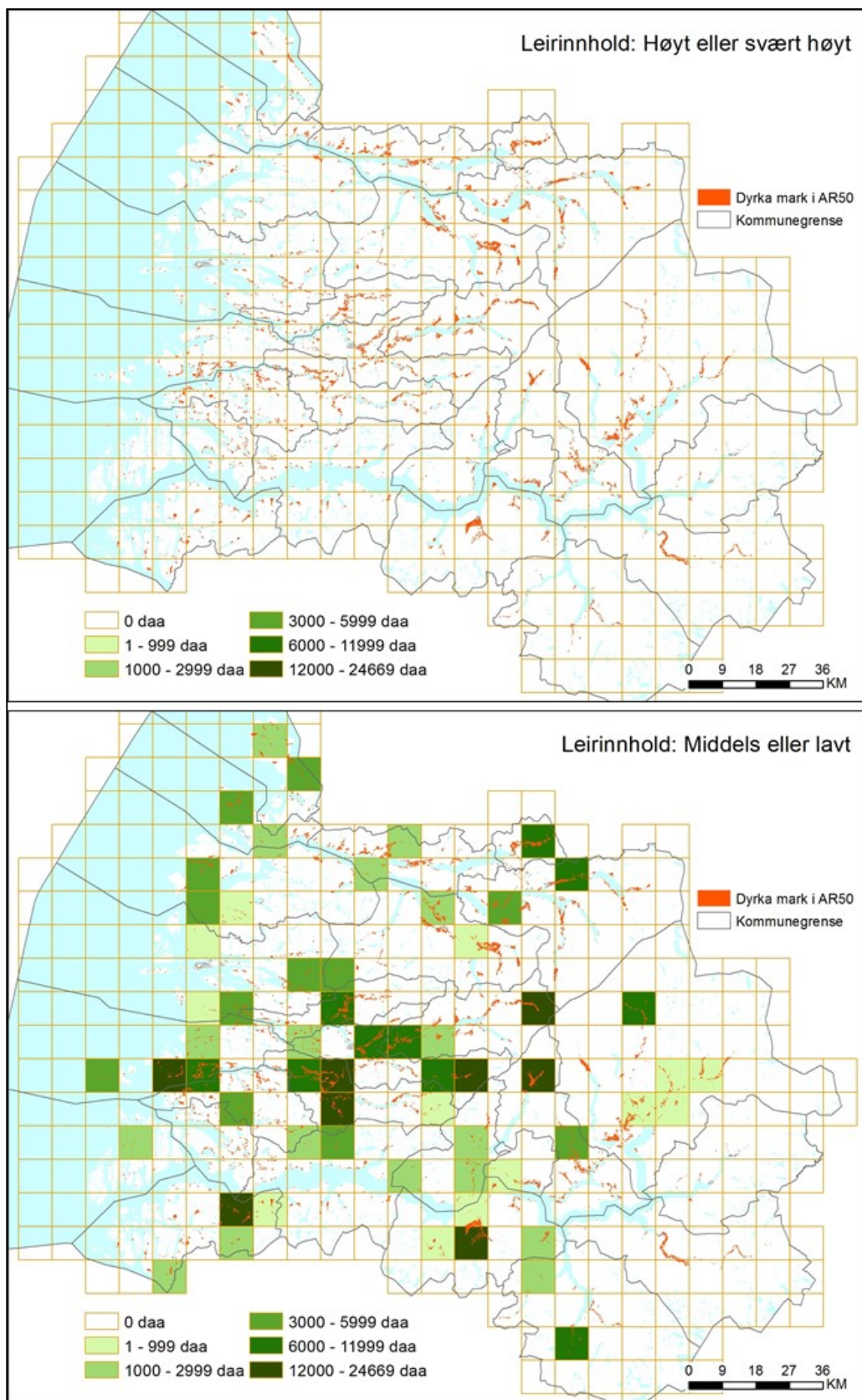
Tabell 14. Arealfordeling etter innhold av leir i jorda (daa og %)

	Klasse 1		Klasse 2		Sum	
	Høyt eller svært høyt leirinnhold		Middels eller lavt leirinnhold			
	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	0	0	320 600	100	320 600	100

Mengden av leirpartikler i jorda varierer sterkt, og har nær sammenheng med hvilket avsetningsmiljø jorda stammer fra. Leirpartiklene har stor innflytelse på jorda, og virker både på fysiske, kjemiske og biologiske egenskaper og prosesser. Leir har en god evne til å binde vann og næringsstoffer. Mengden av leirpartikler i jorda avgjør om leirpartiklenes egenskaper fører til at vekstvilkårene for kulturplantene bedres eller forringes. I ei grov jord vil et visst leirinnhold gi kulturplantene bedre tilgang til både vann og næringsstoffer. Er leirinnholdet høyt (> 40 %) vil imidlertid vannbevegelsen i jorda gå såpass langsomt at det blir for lite vann i tørre perioder og for mye vann i regnrrike perioder. Et høyt leirinnhold vil også gjøre jorda sterkt sammenhengende og tung å bearbeide. I fuktig tilstand kan strukturen i slik jord ødelegges helt ved at materialet pakkes sammen til tette og store klumper.

Dyrka mark i Sogn og Fjordane er inndelt i to klasser ut i fra leirinnhold (tabell 14). Arealer i klasse 1 er vurdert å ha en begrensning for agronomisk bruk på grunn av høyt / svært høyt leirinnhold, mens arealer i klasse 2 ikke har noen slike begrensninger. Jordsmonn hvor øvre 50 cm er dominert av mer enn 40 % leire havner i klasse 1. Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 17.

Det er ikke funnet arealer med *høyt eller svært høyt leirinnhold*, og denne klassen utgjør derfor ingen begrensning for den agronomiske bruken av dyrka mark i Sogn og Fjordane.



Figur 17. Geografisk fordeling etter innhold av leir. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9X9 km store ruter

10.5 Karbonatinnhold

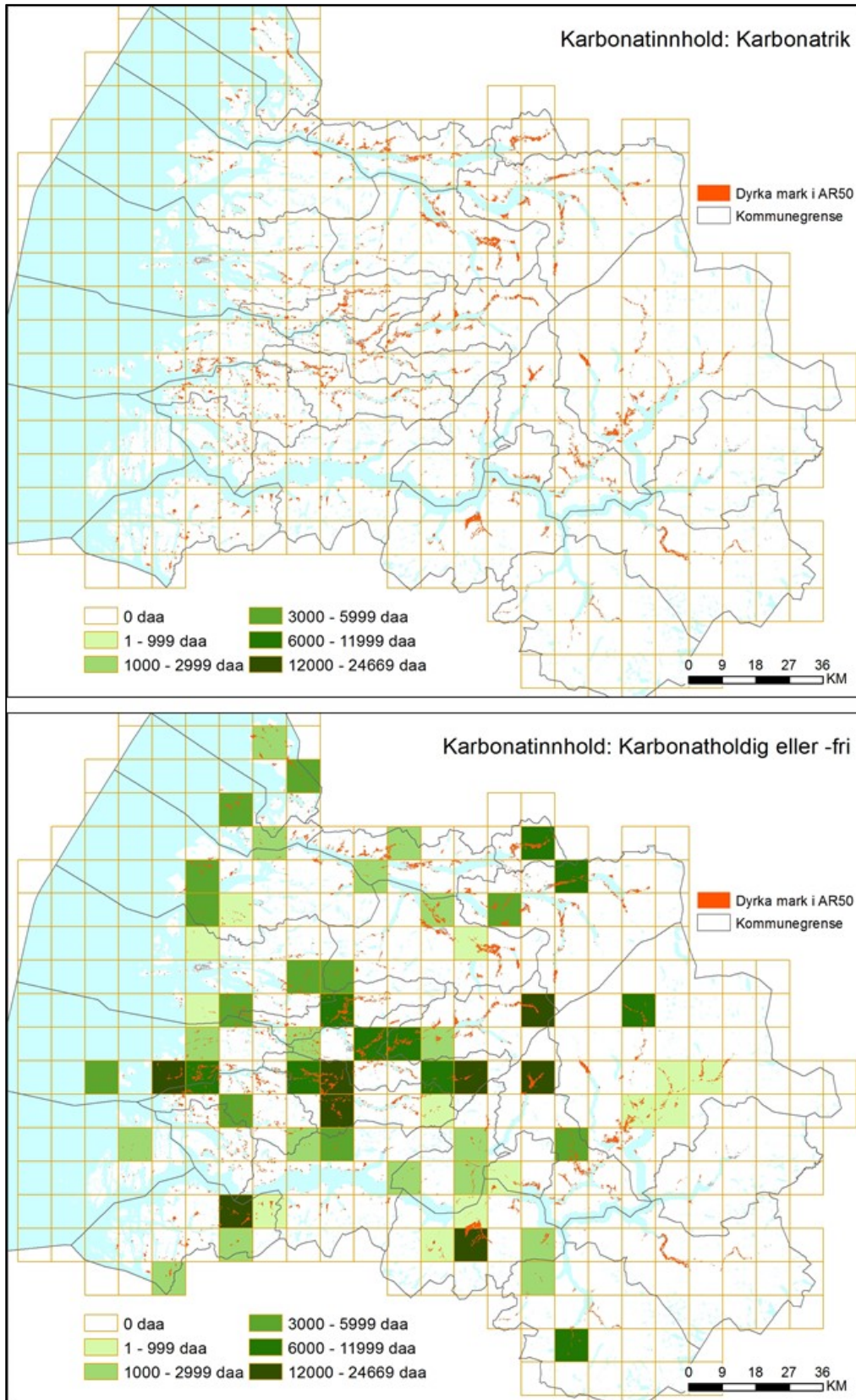
Tabell 15. Arealfordeling etter innhold av karbonater i jorda (daa og %)

	Klasse 1		Klasse 2		Sum	
	Karbonatrik		Karbonatholdig eller -fri			
	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	0	0	320 600	100	320 600	100

Jordbruksjord kan ha et høyt innhold av karbonater, enten i form av kalkstein eller skjellsand. Områder med grunt jordsmonn blir påvirket mye av underliggende berggrunn. Områder med kalkholdig berggrunn og grunt jordsmonn vil derfor ha et høyt innhold av kalkstein i jorda. Enkelte kystnære jordbruksområder vil kunne ha et høyt innhold av skjellsand. Et visst innhold av karbonater er gunstig fordi det dermed gir en pH-verdi som er fordelaktig for kulturplantenes opptak av næringsstoffer. Et innhold av karbonater for høyt (tilsvarende mer enn 40 % kalk (CaCO_3)), vil pH-verdien i jorda bli så høy at plantenes opptak av næringsstoffer hemmes.

Dyrka mark i Sogn og Fjordane er inndelt i to klasser ut i fra karbonatinnhold (tabell 15). Arealer i klasse 1 er vurdert å ha en begrensning for agronomisk bruk på grunn av at jorda er karbonatrik, mens arealer i klasse 2 ikke har noen slike begrensninger. Klasse 1 inneholder jord som helt eller delvis består av jordsmonn som har en uheldig høy karbonatmengde. Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 18.

Det er ikke funnet arealer av betydning med høyt karbonatinnhold i Sogn og Fjordane. Høyt karbonatinnhold utgjør derfor ingen begrensning for den agronomiske bruken av dyrka mark i Sogn og Fjordane.



Figur 18. Geografisk fordeling etter innhold av karbonater. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9X9 km store ruter

10.6 Planering eller påkjørt jord

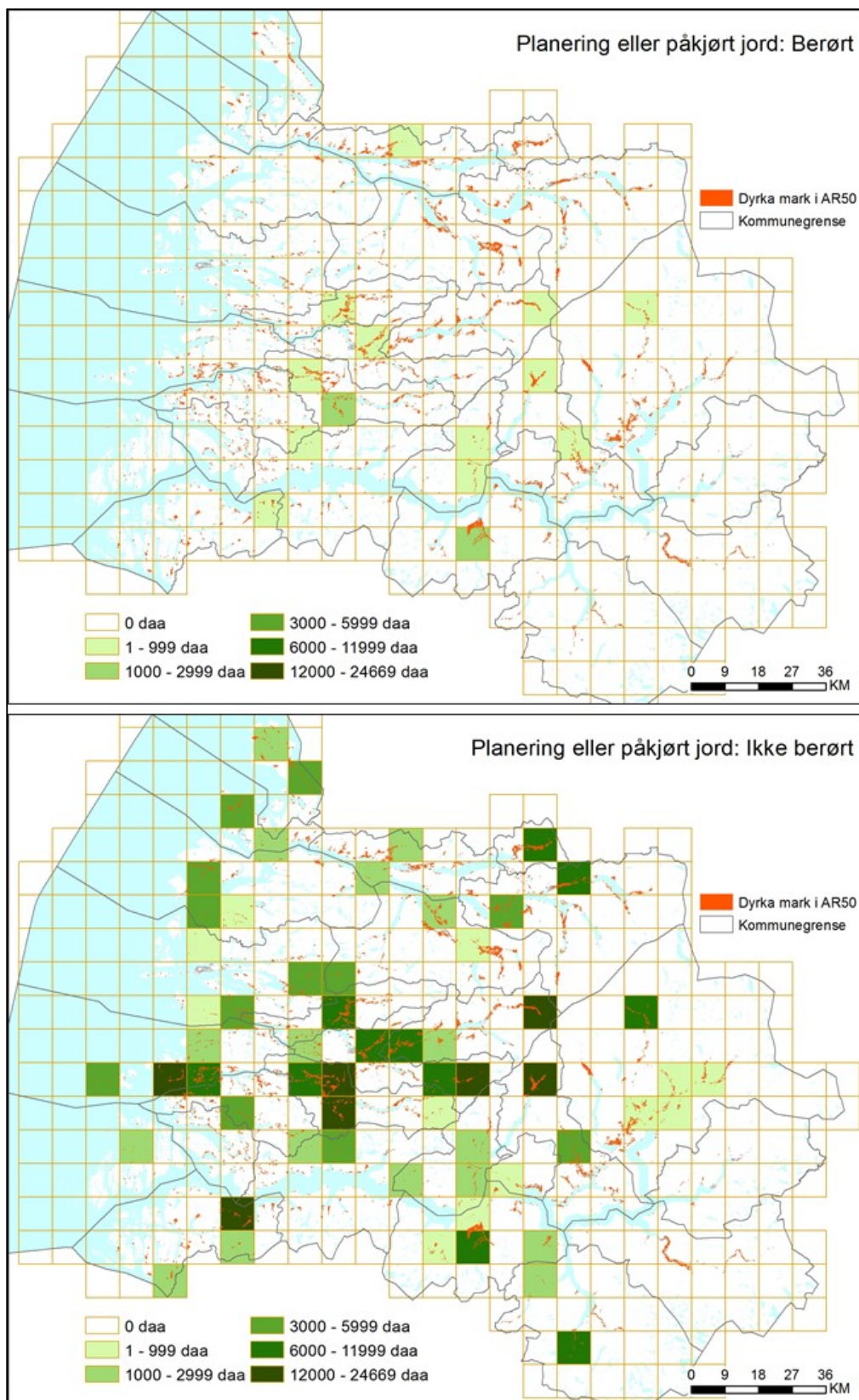
Tabell 16. Arealfordeling over dyrka mark som er berørt / ikke berørt av planering / påkjørt jord (daa og %)

	Klasse 1 Berørt		Klasse 2 Ikke berørt		Sum	
	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	7 400	2	313 200	98	320 600	100

På slutten av 1950-tallet startet en prosess for å øke andelen av dyrka mark som var egnet for kornproduksjon. Store områder med bratt helling ble planert for at landbruket skulle kunne nyttiggjøre seg de nye landbruksmaskinene. Planeringsarbeidet hadde et særlig stort omfang utover på 1960- og 1970-tallet, hovedsakelig i områder under marin grense på Østlandet og i Trøndelag. Matjorda ble ofte fjernet og lagt i bunnen av skråningene. Undergrunnsjord med lavt innhold av organisk materiale og dårlig jordstruktur ble nå det øverste jordlaget. Dette resulterte i en topografi mer egnet for maskinell drift, og ei jord mindre egnet for dyrking av jordbruksvekster.

Dyrka mark i Sogn og Fjordane er inndelt i to klasser ut i fra om arealet har vært gjenstand for planering / påkjørt jord eller ikke (tabell 16). Arealer i klasse 1 er vurdert å ha en begrensning for agronomisk bruk på grunn av planering/påkjøring av jord, mens arealer i klasse 2 ikke har noen slik begrensning. Klasse 1 inneholder arealer som helt eller delvis er berørt av planering, fjerning av jordmasse, tilførsel av jordmasse og lignende. På arealer som er berørt er jordsmonnet kraftig forstyrret av menneskelig aktivitet. Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 19.

Dyrka mark med begrenset agronomisk bruk på grunn av planeringer / påkjørt jord er anslått å utgjøre kun 2 % av dyrka mark i Sogn og Fjordane (7 400 daa).



Figur 19. Geografisk fordeling i henhold til om dyrka mark er berørt / ikke berørt av planering / påkjøring av jord. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9X9 km store ruter

10.7 Helling

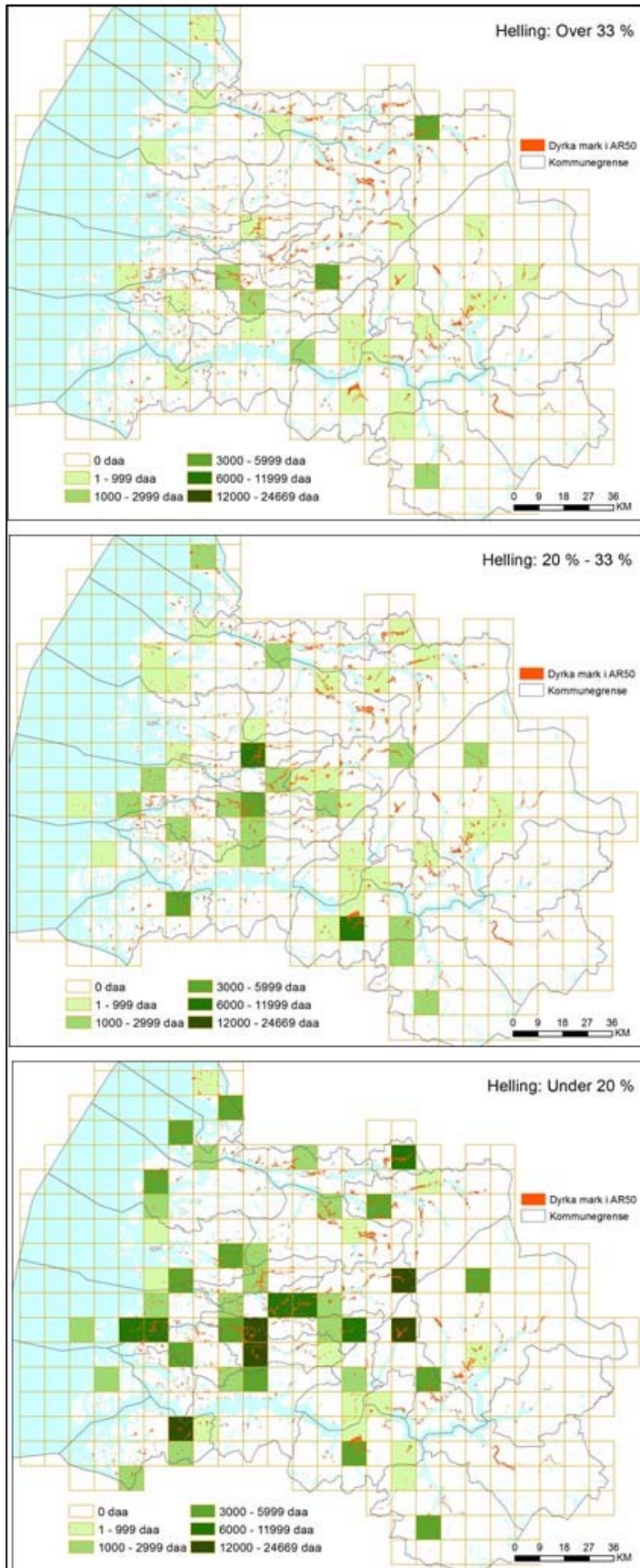
Tabell 17. Arealfordeling etter helling på dyrka mark (daa og %)

	Klasse 1		Klasse 2		Klasse 3		Sum	
	Over 33 % helling		20 % - 33 % helling		Under 20 % helling			
	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	22 900	7	62 200	19	235 500	73	320 600	100

Bratthet på dyrka mark har stor innvirkning på hvor egnet arealet er for maskinell drift og derigjennom hvilken jordbruksproduksjon arealene kan brukes til. Grønnsaksproduksjon må forbeholdes de flateste arealene. Korn- og grasvekster kan dyrkes på brattere arealer. I mindre nedbørsrike deler av landet vil man kunne benytte maskinell drift på brattere arealer og dermed ha flere bruksområder for slike arealer.

Dyrka mark i Sogn og Fjordane er inndelt i tre klasser ut i fra helling på dyrka mark. Arealer i klasse 1 og klasse 2 har en begrensning for agronomisk bruk på grunn av helling, mens arealer i klasse 3 ikke har noen begrensning på grunn av dette (tabell 17). Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 20.

Anslått sum for Sogn og Fjordane viser at for 73 % av dyrka mark er helling ikke en begrensende faktor for den agronomiske bruken av jorda (235 500 daa). Totalt 26 % av arealet er anslått å være begrenset for maskinell drift på grunn av arealets bratthet (sum klasse 1 og 2 = 26 % og 85 100 daa).



Figur 20. Geografisk fordeling etter helling på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9X9 km store ruter

Litteratur

Kilden til arealinformasjon, Norsk institutt for bioøkonomi (www.kilden.nibio.no)

Lågbu, Roar. 2007: Jordsmonnstatistikk basert på utvalgskartlegging. Ressursoversikt fra Skog og landskap 03/2007.

Mjaavatten, Elling. 2012: Kartlegging med felt-PC. Håndbok fra Skog og landskap 01/2012.

Mjaavatten, Elling. 2012: Feltinstruks for jordsmonnkartlegging. Håndbok fra Skog og landskap 02/2012.

Nyborg, Åge og Solbakken, Eivind. 2012: Norsk referansesystem for jordsmonn. Håndbok fra Skog og landskap 03/2012.

Nøkkelord:	Jordsmonnstatistikk, Sogn og Fjordane, jordsmonnkartlegging, utvalgskartlegging
Key words:	Soil statistics, soil survey, sample survey
Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:	Rapport Vol.: 2, Nr.: 149, 2016. Jordsmonnstatistikk Troms Rapport Vol.: 2, Nr.: 148, 2016. Jordsmonnstatistikk Nordland Rapport Vol.: 2, Nr.: 35, 2016. Jordsmonnstatistikk Møre og Romsdal Rapport fra Skog og landskap 15/2013. Jordsmonnstatistikk Hordaland Rapport fra Skog og landskap 02/2013. Jordsmonnstatistikk Rogaland Rapport fra Skog og landskap 20/2011. Jordsmonnstatistikk Agder Ressursoversikt fra Skog og landskap 02/2010. Jordsmonnstatistikk Buskerud Ressursoversikt fra Skog og landskap 01/2010 Jordsmonnstatistikk Telemark Jordsmonnstatistikk basert på utvalgskartlegging. Ressursoversikt fra Skog og landskap 3/2007

NOTATER

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.