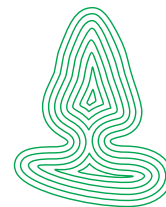


Rapport
fra Skog og landskap

15/2013



skog+
landskap

NORSK INSTITUTT FOR
SKOG OG LANDSKAP

JORDSMONNSTATISTIKK

Hordaland

Roar Lågbu og Siri Svendgård-Stokke



JORDSMONNSTATISTIKK

Hordaland

Roar Lågbu og Siri Svendgård-Stokke

ISBN 978-82-311-0195-6

ISSN 1891-7933

Omslagsfoto: Fra Kvinnherad kommune, Foto: Oskar Puschmann, Skog og landskap

Norsk institutt for skog og landskap, Pb 115, NO-1431 Ås

FORORD

Denne rapporten presenterer en jordsmonnstatistikk for jordbruksareal i Hordaland. Jordsmonndata fra jordsmonnkartlegging i fylket ligger til grunn for statistikken. Kartleggingen er utført i henhold til standard retningslinjer. Grunnlaget for denne statistikken er utvalgskartlegging. Utvalgskartleggingen er utført på 0,9 km² store flater i et forhåndsdefinert 9x9 km rutenett. Hensikten med utvalgskartleggingen er å få frem nasjonale og regionale ressurstill til bruk i utforming av politikk og næringsstrategier uten å måtte vente til heldekkende jordsmonnkartlegging er gjennomført. Rapporten inneholder statistikk som viser estimert arealfordeling av ulike jord- og terrengegenskaper (i både dekar og prosent).

SAMMENDRAG

Denne rapporten presenterer en jordsmonnstatistikk for jordbruksareal i Hordaland. 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 km² rutenett. Statistikken for Hordaland 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 begrensninger for jordbruksproduksjon, dreneringsforhold, potensiell tørkeutsatthet og ulike begrensende faktorer ved arealet/jorda (dybde til fast fjell, innhold av grovt materiale, organiske jordlag, leirinnhold, karbonatinnhold, planering / påkjørt jord, helling).

Denne rapporten viser at 16 % av dyrka mark i Hordaland har *svært god jordkvalitet* og 57 % av dyrka mark har *god jordkvalitet*. Generelt er dyrka mark i Hordaland godt egnet til jordbruksproduksjon. De mest begrensende egenskaper ved jorda på dyrka mark er liten dybde til fast fjell og organiske jordlag. For innmarksbeite er liten dybde til fast fjell og høyt innhold av grovt materiale de mest begrensende egenskapene for jordbruk.

SUMMARY

This report presents soil statistics for agricultural land in the county of Hordaland. 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 Hordaland is an estimate. The area distribution of a number of topics is presented (both in decares and percentage): including soil quality, soil resources, suitability for agricultural practice, drainage characteristic, potential risk for draught and different limiting factors on the area/soil (depth to solid bedrock, occurrence of coarse material, content of organic layers, content of clay, content of carbonate, degree of levelling/filling, slope).

This report shows that 16 % of the cultivated land in Hordaland has a very good soil quality, 57 % of the cultivated land has a good soil quality. In general, the cultivated land is well suited for agriculture. The most limiting factors on the cultivated land are a high content of organic matter and a shallow depth to solid bedrock. On the cultivated pastures, a shallow depth to solid bedrock and the occurrence of coarse material are the most limiting factors for agriculture.

Nøkkelord: Jordsmonnstatistikk, Hordaland, jordsmonnkartlegging, utvalgskartlegging.

Key word: Soil statistics

Rapport fra Skog og landskap 02/2013. Jordsmonnstatistikk Rogaland

Rapport fra Skog og landskap 20/2011. Jordsmonnstatistikk Aust-Agder og Vest-Agder.

Ressursoversikt fra Skog og landskap 02/10. Jordsmonnstatistikk Buskerud

Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:

Ressursoversikt fra Skog og landskap 01/10 Jordsmonnstatistikk Telemark

Jordsmonnstatistikk – 07 Vestfold. NIJOS-ressursoversikt 1/2004

Jordsmonnstatistikk – 01 Østfold. NIJOS-ressursoversikt 2/2004

Jordsmonnstatistikk – 02 Akershus 03 Oslo. NIJOS-ressursoversikt 1/2005

Jordsmonnstatistikk basert på utvalgskartlegging. Ressursoversikt fra Skog og landskap 3/2007

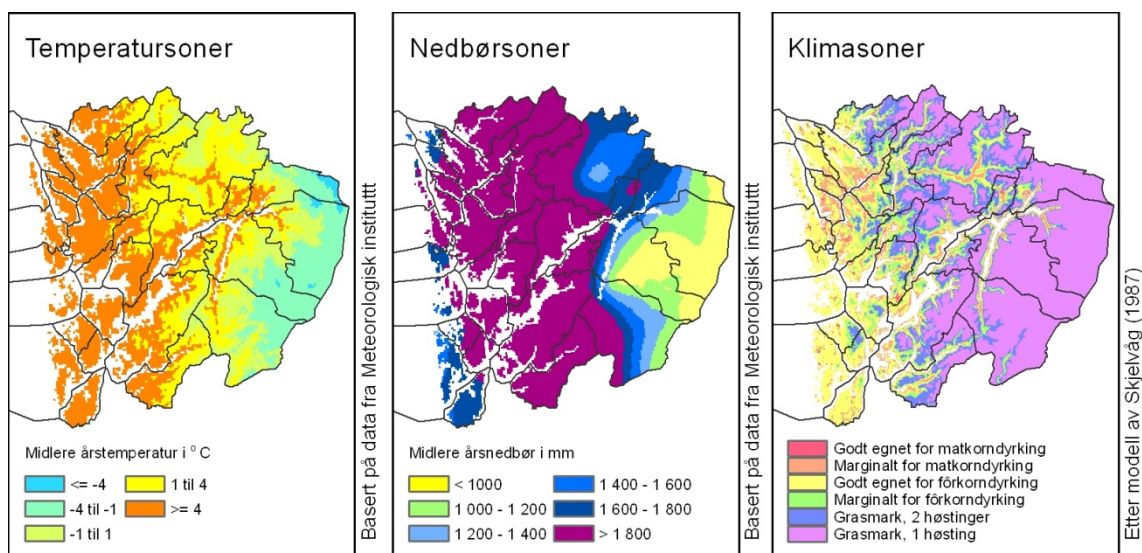
INNHOOLD

1.	Naturgrunnlaget i Hordaland	1
2.	Bakgrunn for jordsmonnstatistikk for Hordaland	3
2.1.	Datamaterialet	3
2.2.	Beregning av estimer	4
2.3.	Estimatenes representativitet	5
2.4.	Jordbruksarealet	6
2.5.	Kartpresentasjon av jordsmonndataene	8
3.	Jordkvalitet	10
4.	Jordressurs	12
5.	Driftstekniske begrensninger for jordbruksproduksjon	14
6.	Dreneringsforhold	16
7.	Potensiell tørkeutsatthet	18
8.	Begrensende faktorer	20
8.1.	Dybde til fast fjell	20
8.2.	Innhold av grovt materiale	22
8.3.	Organiske jordlag	24
8.4.	Leirinnhold	26
8.5.	Karbonatinnhold	28
8.6.	Planering eller påkjørt jord	30
8.7.	Helling	32
9.	Oppsummering	34
10.	Litteratur	35

1. NATURGRUNNLAGET I HORDALAND

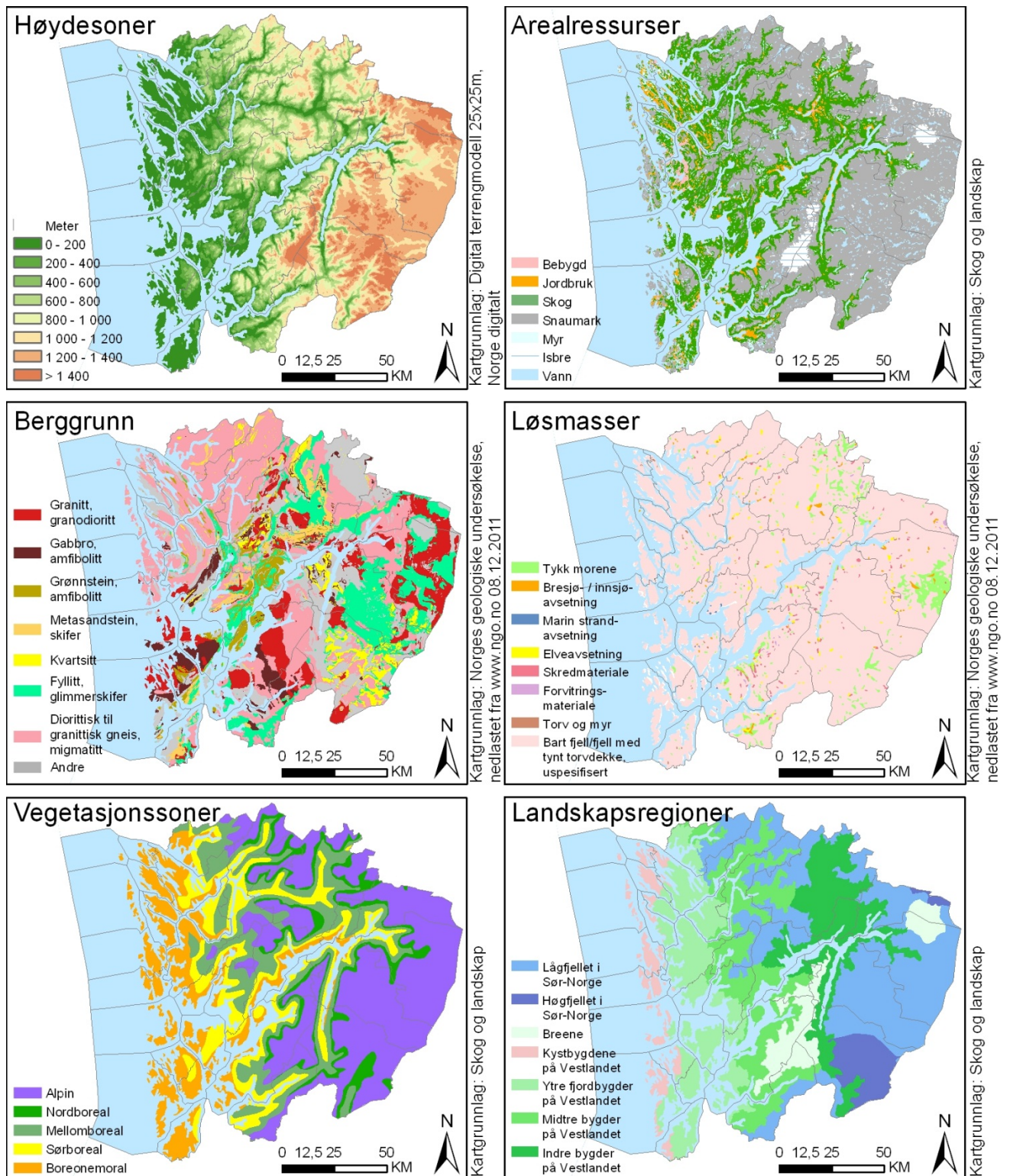
Hordaland er et fylke med stor variasjon i temperatur, nedbør, topografi, berggrunn og løsmasser. Følgelig vil man også se stor variasjon med hensyn til klimasoner, vegetasjonssoner, arealressurser og landskapsregioner. I figur 1 og 2 framstilles naturgrunnlaget i Hordaland. Faktorene topografi, berggrunn, 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 at denne avtar østover. Videre dekker temperatursonen med midlere årstemperatur, $1^{\circ} - 4^{\circ}\text{C}$, det meste av områdene øst for den varmeste sonen. Aller lengst øst i Hordaland er de kaldeste temperatursonene, med midlere årstemperatur $-4^{\circ} - -1^{\circ}\text{C}$. Midlere årsnedbør er størst i et belte i midtre del av fylket, med midlere årsnedbør $> 1800\text{ mm}$. Mot kysten og lenger inn i landet fra dette beltet avtar den noe, men det aller meste av Hordaland har en midlere årsnedbør $> 1400\text{ mm}$. I Hordaland er det et forsvinnende lite areal som er godt egnet og marginalt for matkornproduksjon. De viktigste jordbruksarealene er enten i sone *godt egnet for fôrkorndyrking* eller i sone *marginalt for fôrkorndyrking*. Videre innover i landet reduseres de klimatiske betingelsene for planteproduksjon med høyden over havet.



Figur 1 Kart over temperatursoner, nedbørsoner og klimasoner for Rogaland.

Figur 2 viser at høydegradienten i Hordaland øker i øst, og at den nordøstligste delen av Hordaland er preget av fjellpartier mer enn 1200 meter over havet. Mye av fylket ligger høyere enn 1000 meter over havet og det er snaumark som utgjør den største arealtypen i fylket. I den vestlige delen av fylket er det aller meste av arealet lavere enn 800 meter over havet, og det er skog og jordbruk som utgjør de største arealtypene i denne delen av fylket. Jordbruksarealene ses som spredte flekker på øyene og langs fjordarmene i den målestokken som er valgt for disse oversiktskartene, i tillegg til et noe mer sammenhengende jordbruksareal i Voss. Fylket viser stor variasjon med hensyn til berggrunn, men det aller meste av fylket dekkes av næringsfattig berggrunn, med grunnfjellsbergartene gneis og granittisk gneis. Ved Hardangerfjorden er det imidlertid områder med mer næringsrik berggrunn, hovedsakelig fyllitt og glimmerskifer. *Bart fjell / fjell med tynt torvdekke* har størst utbredelse i Hordaland. Det største området med tykt morenedekke finnes i kommunene Voss, Eidfjord, Odda og Kvinnherad. Vegetasjonssonene følger det samme mønsteret som høydesonene, fra *alpin* lengst i øst, med *nordboreal* og *mellomboreal* vest for det alpine. *Sør-boreal* og *boreonemoral* dekker de lavestliggende områdene. Den alpine vegetasjonssonen dekker mest areal i Hordaland. Sju ulike landskapsregioner er representert i Hordaland, fra *Kystbygdene på Vestlandet* lengst i vest, østover til de *ytte, midtre og indre bygder på Vestlandet* og til *låg fjellet og høgfjellet i Sør-Norge* og *breene* i den østlige delen av fylket.



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

2. BAKGRUNN FOR JORDSMONNSTATISTIKK FOR HORDALAND

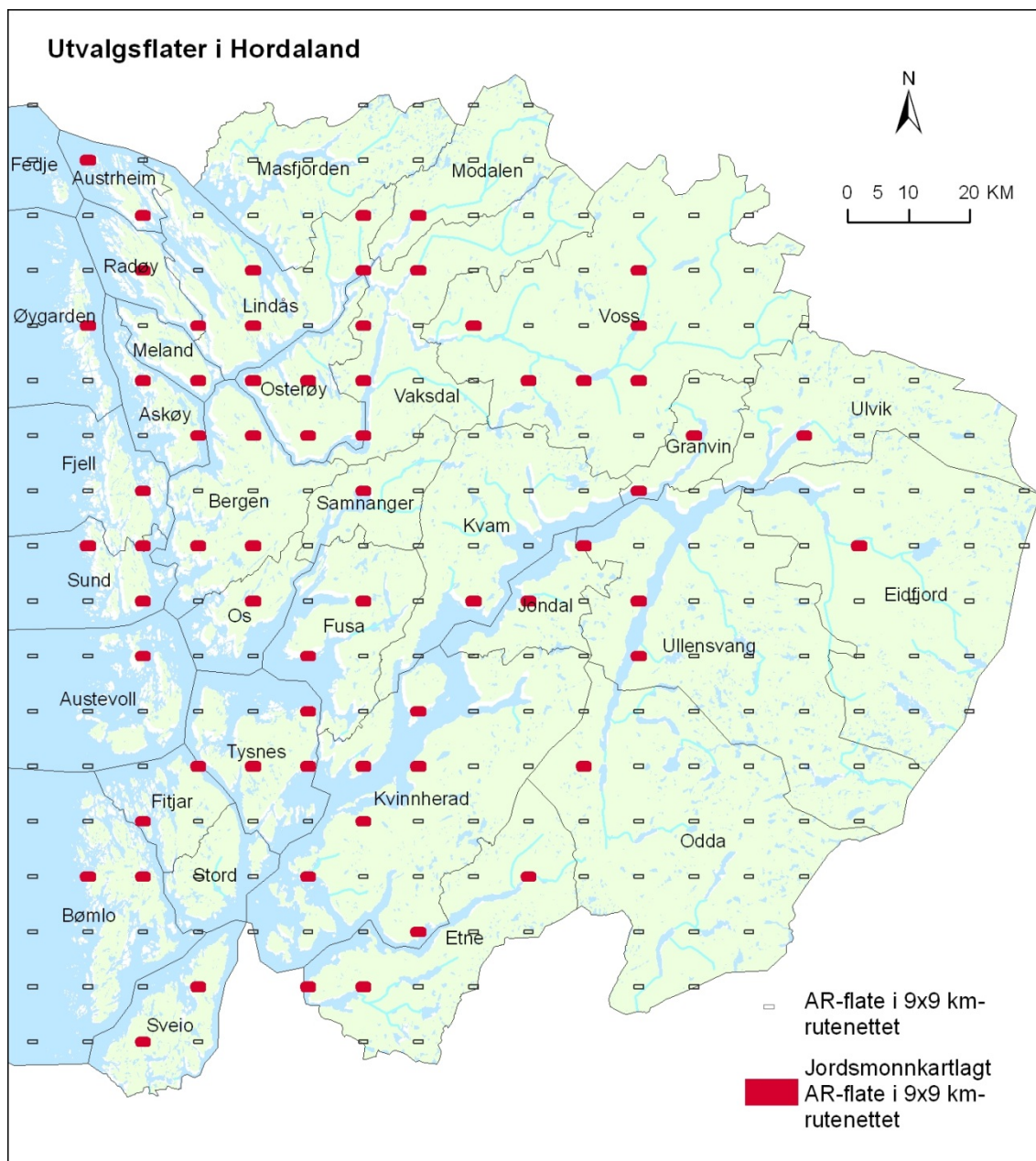
2.1. Datamaterialet

Grunnlaget for denne statistikken er resultatet av en jordsmonnkartlegging av utvalgte flater i Hordaland (utvalgskartlegging). Alt jordbruksareal innenfor flata kartlegges. Uttrykket jordbruksareal omfatter både fulldyrka mark, overflatedyrka mark og innmarksbeite. 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 avgrenser 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 (01/2013), Feltinstruks for jordsmonnkartlegging (02/2013) og Norsk referansesystem for jordsmonn (03/2013) beskriver metodikken som benyttes ved kartlegging. Utførlig informasjon om de ulike temaene som presenteres i rapporten finnes på Skog og landskaps 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 (Lågby, 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 Hordaland ble ferdig 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. Tallene presenteres for dyrka mark i Hordaland, for innmarksbeite i Hordaland og for samlet jordbruksareal (dyrka mark og innmarksbeite) i fylket.

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. Tverrsummene for de estimerte radene i disse tabellene er derfor etter avrundning ikke alltid i overensstemmelse med summetall.



Figur 3 Oversikt over utvalgsflater i et 9x9 km rutenett i Hordaland.

2.2. Beregning av estimater

Beregningene i statistikken er basert på at hver AR-flate på 0,9 km² «representerer» et større geografisk område på 81 km² (9x9 km). For å kunne estimere jordsmonnarealet, må vi derfor multiplisere arealtallene observert på AR-flatene med en skaleringsfaktor. Siden hver flate er 0,9 km² (600x1500 m) blir den matematiske faktoren $81 / 0,9 = 90$.

Vi har imidlertid valgt ikke å bruke den matematiske faktoren ved beregning av estimatene i denne jordsmonnstatistikken. Siden vi har heldekkende data for AR5 for alle kommuner i fylket, har vi

isteden benyttet korrigerte faktorer som er beregnet ved å sammenlikne estimert jordbruksareal basert på AR5-data for AR-flatene, med jordbruksarealet fra heldekkende AR5.

Siden vi i statistikktabellene har valgt å skille mellom dyrka mark og innmarksbeite, har vi regnet oss frem til to korrigerte faktorer som er benyttet under beregningen av estimatene. En korrigert faktor til beregning av estimer på dyrka mark og en annen korrigert faktor til beregning av estimer på innmarksbeite. Når disse to faktorene multipliseres med det kartlagte jordsmonnarealet innenfor flatene (henholdsvis på dyrka mark og på innmarksbeite) gir det et totalareal som er identisk med henholdsvis dyrka mark og innmarksbeite i AR5. De to korrigerte faktorene vi har benyttet under beregningen av estimatene er: 76,8 for dyrka mark og 105,9 for innmarksbeite.

66 AR-flater i Hordaland inneholder jordbruksarealer. Disse ligger til grunn for de estimerte tallene som er beregnet. De 66 flatene fordeler seg på hver enkelt kommune slik det fremgår av tabell 1.

Tabell 1 Oversikt over antall kartlagte flater i kommuner med utvalgskartlegging

Kommuner med utvalgskartlegging	Antall flater med jordsmonndata
Bergen	3
Etne	3
Sveio	2
Bømlo	2
Stord	0
Fitjar	2
Tysnes	3
Kvinnherad	6
Jondal	1
Odda	1
Ullensvang	3
Eidfjord	1
Ulvik	1
Granvin	2
Voss	6
Kvam	1
Fusa	2
Samnanger	1
Os	1
Austevoll	1
Sund	2
Fjell	2
Askøy	2
Vaksdal	3
Modalen	1
Osterøy	4
Meland	1
Øygarden	1
Radøy	2
Lindås	4
Austrheim	2
Fedje	0
Masfjorden	0
Totalt	66

2.3. Estimatenes representativitet

Statistikk basert på tilfeldige utvalg er alltid representative, men vi trenger en viss størrelse på utvalget for å kunne presentere estimer 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 utvalgsundersøkelse. 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:

- *Geografisk spredning* av en egenskap
- *Geografisk konsentrasjon* av en egenskap
- *Stor forekomst* av en egenskap
- *Liten forekomst* av en egenskap

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.

2.4. Jordbruksarealet

Jordbruksarealet (fulldyrka, overflatedyrka og innmarksbeite) fra AR5 i Hordaland er sammenstilt med tall fra søknader om produksjonstilskudd fra Statens landbruksforvaltning (SLF), og vist i tabell 3.

For de aller fleste kommunene er det søkt om produksjonstilskudd for et mindre areal enn kommunens jordbruksareal i henhold til AR5. Dette skyldes først og fremst at en del jordbruksareal er ute av drift, men det vil også være noe areal der det drives produksjon uten at dette er støtteberettiget eller det av andre grunner ikke søkes om produksjonsstøtte. Voss kommune har det største jordbruksarealet i Hordaland, henholdsvis 57 906 daa fra AR5 og 50 194 daa fra søknad om produksjonstilskudd.

Tabell 3. Kommunevis oversikt over jordbruksareal fra AR5 (per 10.04.2013) og jordbruksareal fra Søknad om produksjonstilskudd (SLF per 31.07.2012) i Hordaland (daa).

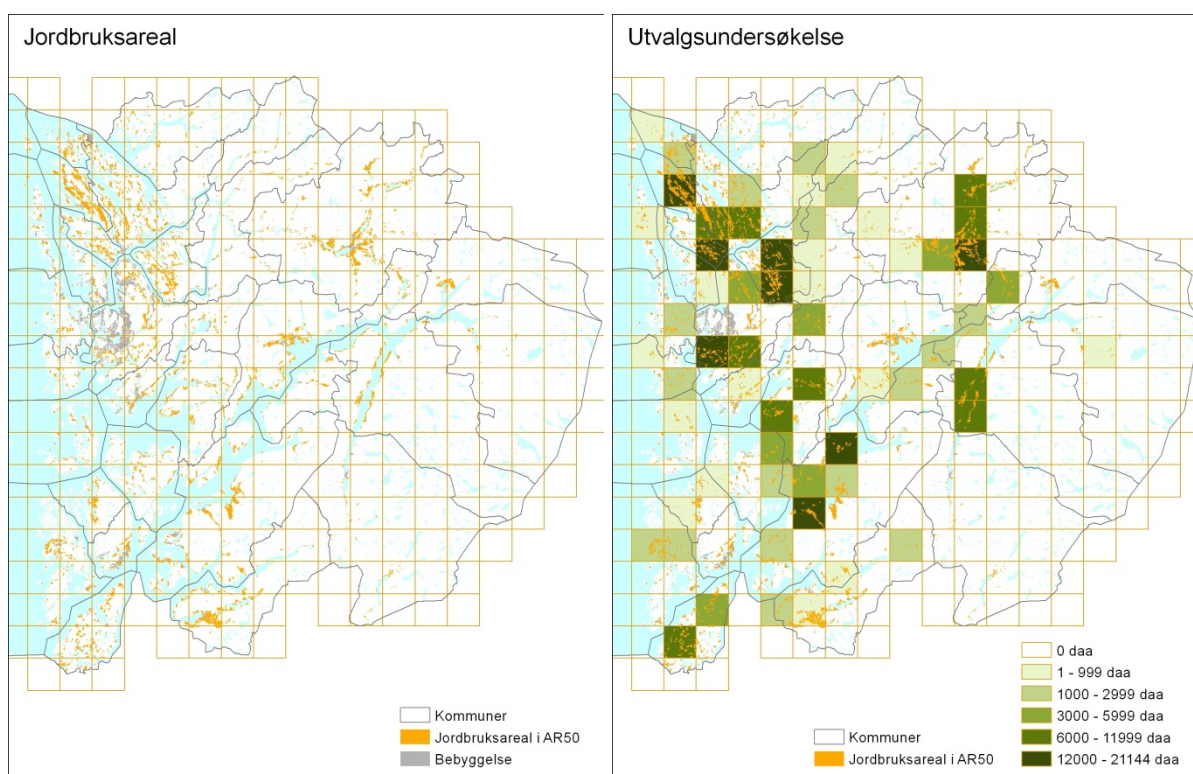
Kommune	Jordbruksareal fra AR5(daa)	Jordbruksareal fra søknad om produksjonstilskudd (daa)
Bergen	32299	14984
Etne	30857	27684
Sveio	29192	27477
Bømlo	16409	11262
Stord	8443	7341
Fitjar	8796	7926
Tysnes	11712	12502
Kvinnherad	42764	40803
Jondal	4996	4345
Odda	6570	4437
Ullensvang	16834	12918
Eidfjord	3976	2342
Ulvik	6957	6782
Granvin	6572	5202
Voss	57906	50194
Kvam	25219	21610
Fusa	19141	14196
Samnanger	5371	2535
Os	8896	7269
Austevoll	5970	3706
Sund	4728	1538
Fjell	7297	3865
Askøy	6024	2877
Vaksdal	9287	6369
Modalen	2659	1650
Osterøy	27333	20945
Meland	13115	9420
Øygarden	5007	2375
Radøy	31753	25564
Lindås	43141	33786
Austrheim	7909	4851
Fedje	781	337
Masfjorden	9054	6560
TOTALT	516971	405652

2.5. Kartpresentasjon av jordsmonndataene

I denne rapporten har vi som et supplement til statistikktabellene valgt å presentere 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.

Siden det alltid er knyttet usikkerhet til et estimat, har vi funnet det som en nyttig tilleggsmåte å presentere kartillustrasjoner som dette. Kartillustrasjonene er kun utarbeidet for dyrka mark. De 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 (som beskrevet i kapittel 2.3). Jordbruksarealet fra AR50 er tatt med som et grunnlagstema på kartillustrasjonene.

Figur 4 viser den geografiske fordelingen av jordbruksarealet fra AR50 (t.v.) og beregnet dyrka mark på hver 9x9 km store rute (t.h.). Se kap. 2.2 *Beregning av estimater* for å se hvordan dyrka mark er beregnet.



Figur 4 Geografisk fordeling av jordbruksarealet fra AR50 (t.v.) og beregnet dyrka mark fra utvalgsundersøkelse (t.h.) i Hordaland fylke presentert i 9x9 km store ruter.

3. JORDKVALITET

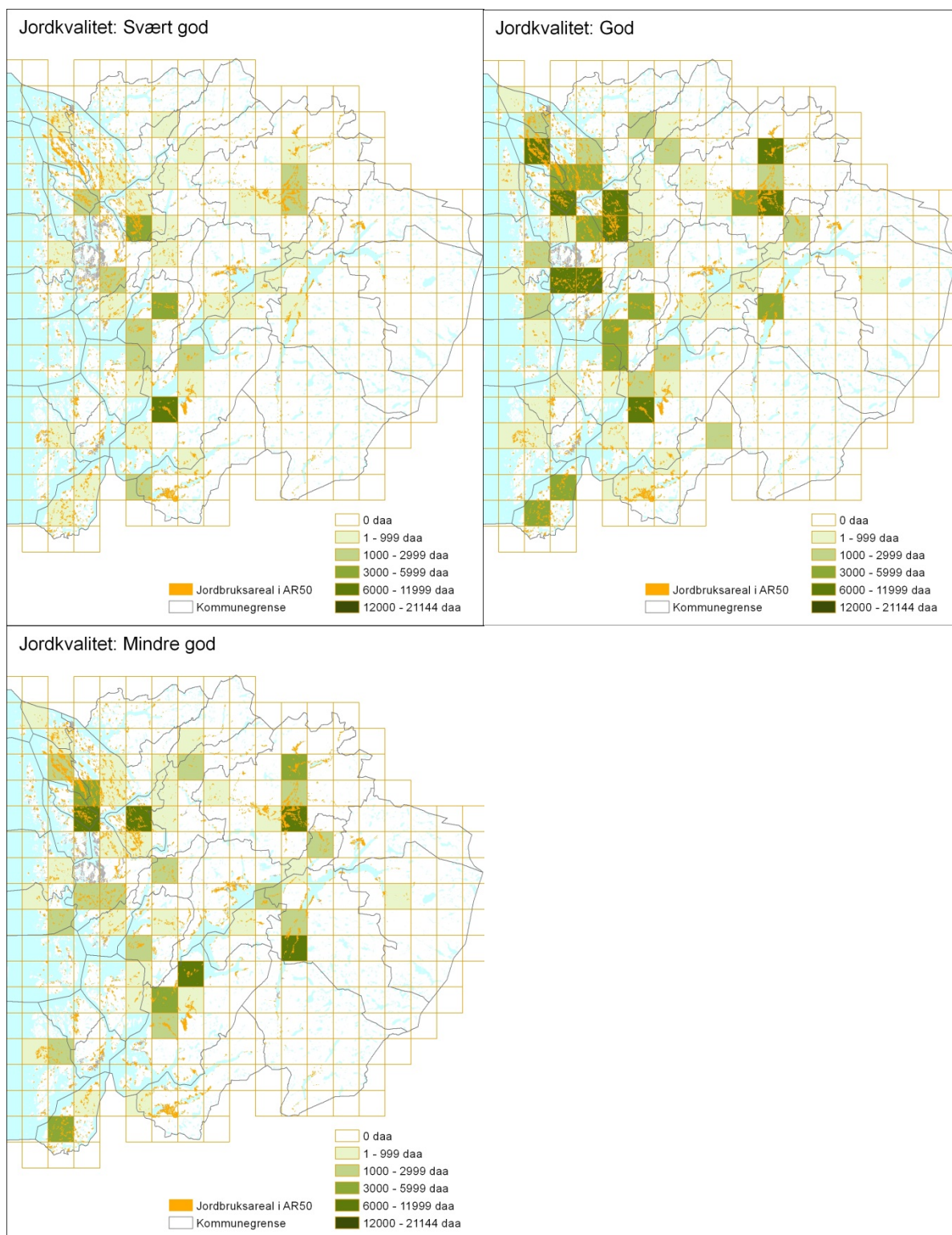
Tabell 4. Arealfordeling for jordkvalitetsklassene (daa og %).

	Klasse 1		Klasse 2		Klasse 3		Sum	
	Svært god jordkvalitet		God jordkvalitet		Mindre god jordkvalitet			
	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	46300	16	163000	57	79100	27	288400	100
Innmarksbeite	2200	1	65300	29	160800	70	228400	100
Sum dyrka mark og innmarksbeite	48500	9	228400	44	240000	46	516800	100

Jordbruksarealet 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 jordbruksarealets helling. 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 jordbruksareal. 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. 16 % av dyrka mark i Hordaland er anslått å ha *svært god jordkvalitet* (46 300 daa). I klasse 2, *god jordkvalitet*, har jordbruksarealet 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. Over halvparten av dyrka mark i Hordaland er anslått å ha *god jordkvalitet* (163 000 daa). Klassen *mindre god jordkvalitet* finnes først og fremst på innmarksbeiter. 70 % av innmarksbeitearealene i Hordaland er anslått å tilhøre denne klassen (160 800 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 %). Disse arealene har allikevel store verdier som beitemark.

Figur 5 viser at de 9x9 km store rutene med størst areal av god jordkvalitet befinner seg i kommunene Radøy, Meland, Osterøy, Bergen, Voss og Kvinnherad.



Figur 5 Geografisk fordeling av jordkvalitet på dyrka mark. Fordelingen av hver jordkvalitetsklasse er vist i et eget kart, presentert i 9x9 km store ruter.

4. JORDRESSURS

Tabell 5. Arealfordeling for jordressursklassene (daa og %).

	Klasse 1		Klasse 2		Klasse 3		Klasse 4		Sum	
	Ingen begrensninger		Små begrensninger		Moderate begrensninger		Store begrensninger			
	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	17100	6	50100	17	157600	55	63600	22	288400	100
Innmarksbeite	1700	1	9500	4	98900	43	118200	52	228400	100
Sum dyrka mark og innmarksbeite	18900	4	59600	12	256500	50	181900	35	516800	100

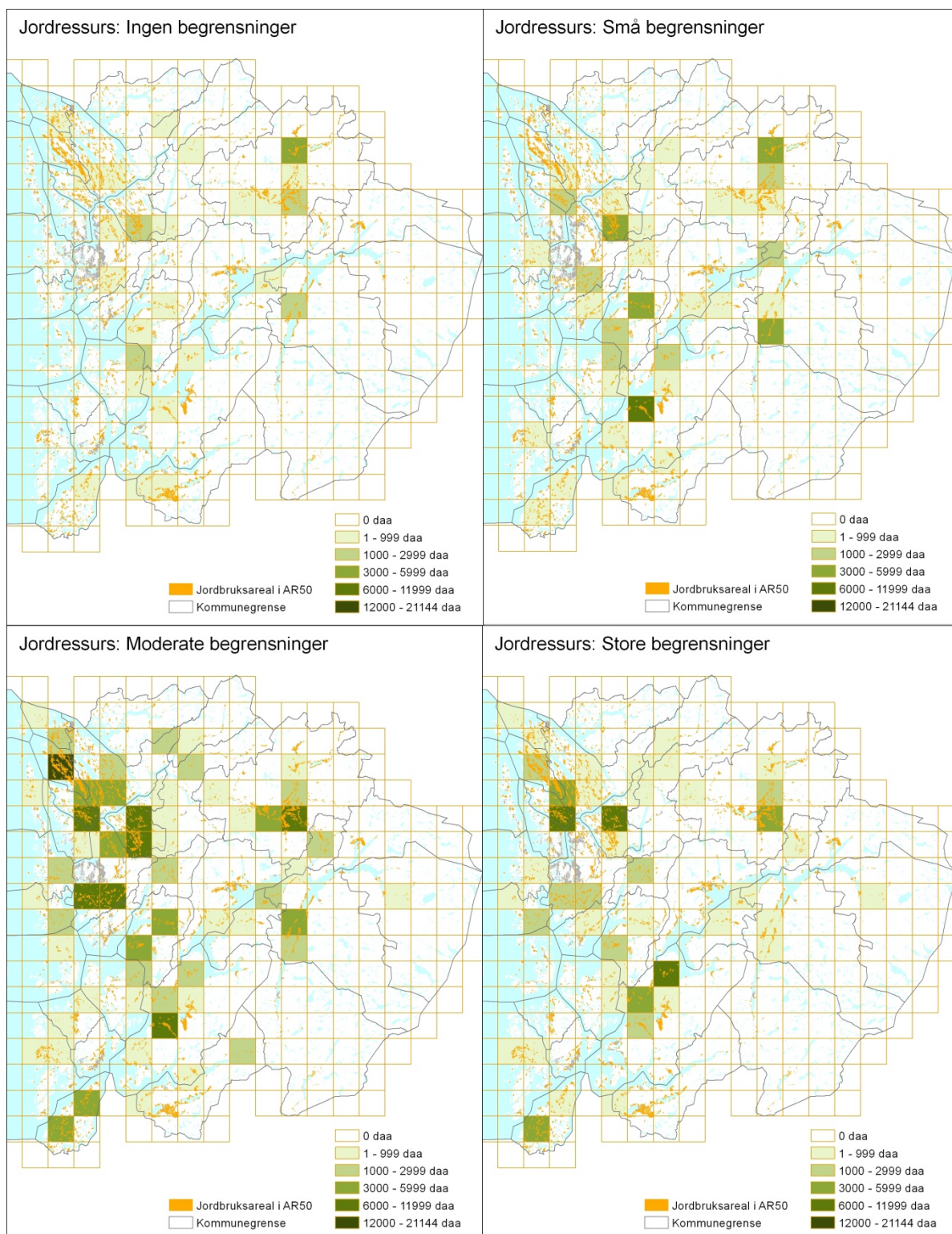
Jordbruksarealet er inndelt i fire klasser hvor inndelingen er basert på enkelte jordsmonnegenskapers begrensende innvirkning på bruken av jorda. Viktige jordegenskaper i denne sammenhengen er jordas dreneringsegenskaper, dybde til fast fjell, fordeling av partikkelstørrelsene sand, silt og leir, innhold 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.

Jordbruksarealer i klasse 1 er selvdrenerte og relativt tørkesterke og krever ikke andre innsatsfaktorer enn gjødsling og kalking. Jorda har god evne til å lagre plantetilgjengelig vann og 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 6 % av dyrka mark i Hordaland (17 100 daa), mens jordressursklasse 2 er anslått å utgjøre 17 % av dyrka mark (50 100 daa). Arealer i jordressursklasse 2 er arealer som, ved relativt enkle agronomiske grep (vanning eller grøf팅), har samme kvalitet ut i fra jordas egenskaper som arealer i klasse 1.

For jordbruksarealet 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/eller liten vannlagringsevne. Planert jord vil også havne i denne klassen. Anslaget for fylket viser at 55 % av dyrka mark havner i denne klassen.

Arealer i klasse 4 har store begrensninger eller kombinasjoner av begrensninger som i stor grad påvirker valg av vekster og agronomisk praksis. Anslaget for Hordaland viser at 22 % av dyrka mark havner i denne klassen.

52 % av innmarksbeitearealene i Hordaland er anslått å tilhøre klasse 4 (118 200 daa). Dette er arealer med store begrensninger, ut i fra egenskaper ved jorda. Arealene kan imidlertid være godt egnet til noen bruksområder, hovedsakelig som beite.



Figur 6. Geografisk fordeling av jordressursene på dyrka mark. Fordelingen av hver jordressursklasse er vist i et eget kart, presentert i 9x9 km store ruter.

5. DRIFTSTEKNISKE BEGRENSNINGER FOR JORDBRUKSPRODUKSJON

Tabell 6. Arealfordeling for jordbruksareal med ulik grad av driftstekniske begrensninger for jordbruksproduksjon (daa og %).

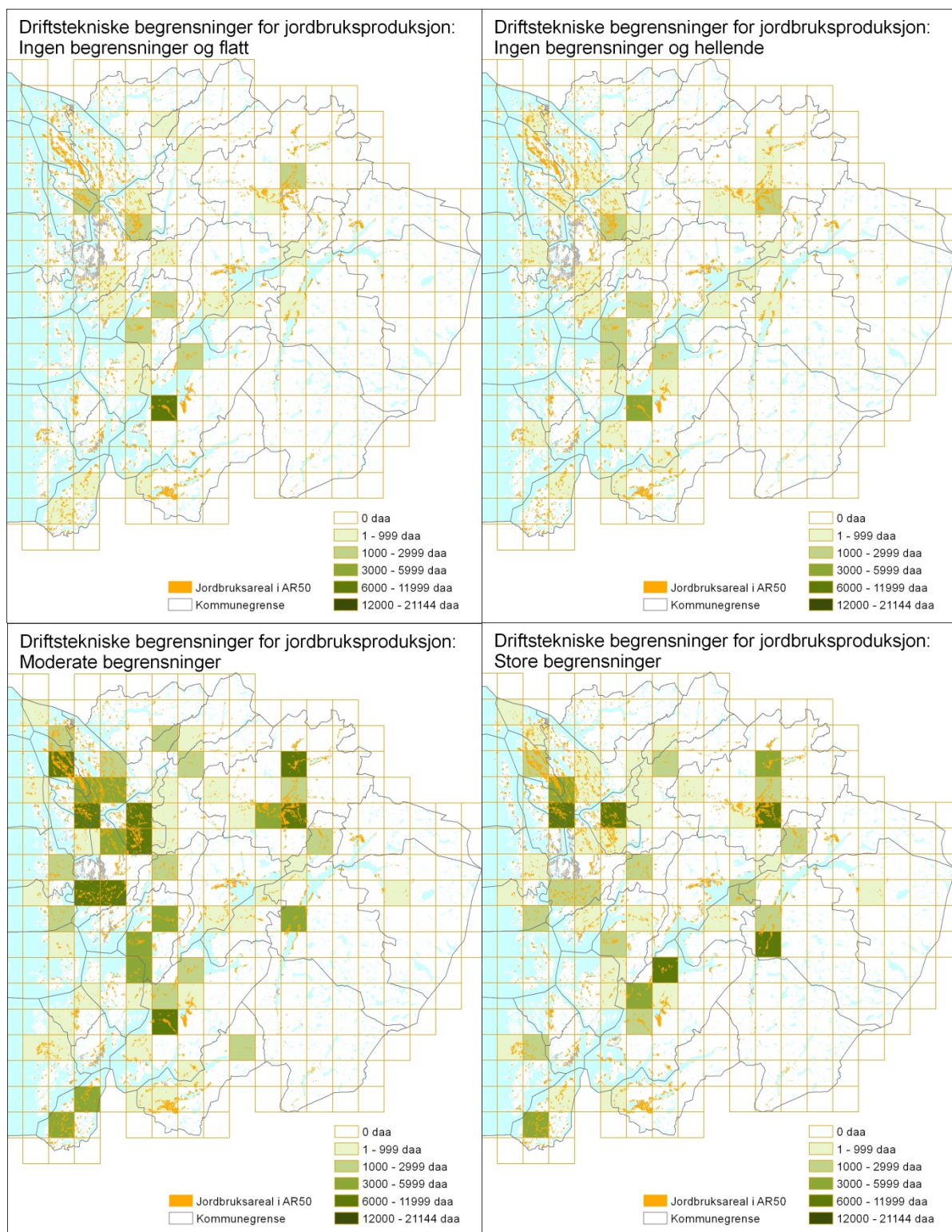
	Klasse 1		Klasse 2		Klasse 3		Klasse 4		Sum	
	Ingen begrensninger og flatt		Ingen begrensninger og hellende		Moderate begrensninger		Store begrensninger			
	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	20700	7	25500	9	163000	57	79100	27	288400	100
Innmarksbeite	800	0	1300	1	65300	29	160800	70	228400	100
Sum dyrka mark og innmarksbeite	21600	4	26900	5	228400	44	240000	46	516800	100

Jordbruksarealer med godt jordsmonn vil like fullt kunne være problematiske i agronomisk sammenheng. Ulike årsaker vil vanskeliggjøre maskinell drift på arealene. Dette omfatter egenskaper som helling, høyt innhold av grovt materiale, eller stor tetthet av fjellblotninger. For å finne fram til jordbruksarealer med ulik grad av driftstekniske begrensninger er derfor egenskaper ved jordsmonnet (fra tabell 5) koblet sammen med arealets terregegenskaper. 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 jordbruksarealet 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 er anslått å dekke 7 % av dyrka mark i Hordaland (20 700 daa). Dette er relativt flate jordbruksareal uten driftstekniske begrensninger.

Jordbruksarealer i klasse 2 er hellende jordbruksarealer uten driftstekniske begrensninger. Denne klassen anslås å utgjøre 9 % av dyrka mark i fylket (25 500 daa). Klasse 3 er anslått å dekke 57 % av dyrka mark i fylket (163 000 daa). Dette er arealer med moderate driftstekniske begrensninger. Innmarksbeite har lite areal innen klassene 1 og 2 (totalt 1 %).

Anslått sum for Hordaland viser at 27 % av dyrka mark er i klasse 4 (79 100 daa). Disse arealene har store driftstekniske begrensninger. Andelen av jordbruksarealer som havner i klasse 4 er betraktelig større hvis man ser på innmarksbeite for fylket (70 %).



Figur 7 Geografisk fordeling av egnethet for jordbruk på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9x9 km store ruter.

6. DRENERINGSFORHOLD

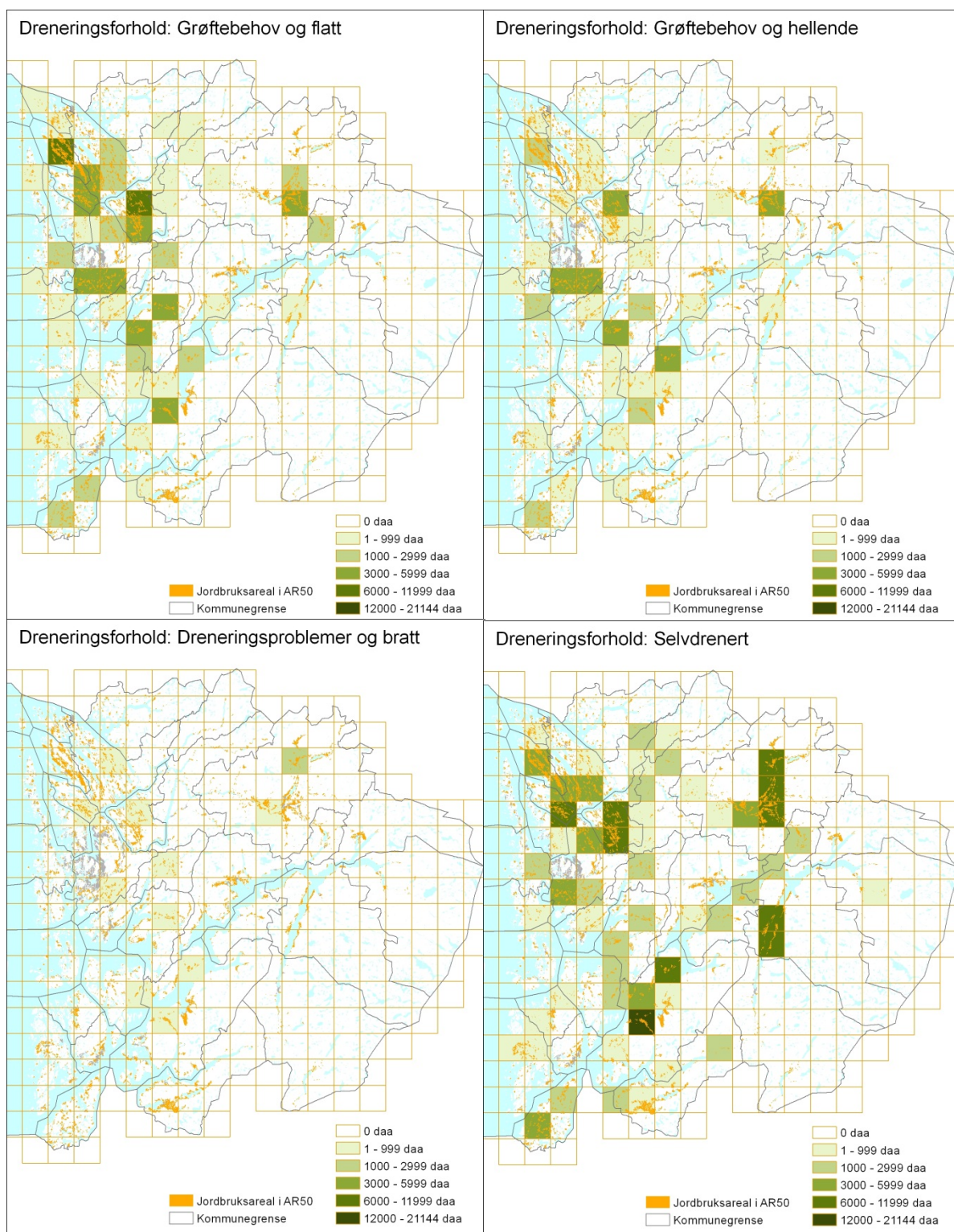
Tabell 7. Arealfordeling for jordbruksarealenes dreneringsforhold (daa og %).

	Klasse 1 Grøftebehov og flatt		Klasse 2 Grøftebehov og hellende		Klasse 3 Drenerings- problemer og bratt		Klasse 4 Selvdrenert		Sum	
	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	81600	28	42300	15	6200	2	158200	55	288400	100
Innmarksbeite	10400	5	32800	14	13400	6	171700	75	228400	100
Sum dyrka mark og innmarksbeite	92100	18	75100	15	19700	4	329900	64	516800	100

Jordsmonnets dreneringsegenskaper og jordbruksarealets helling er avgjørende for jordbruksarealets 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 jordbruksarealer er vedlikeholdt slik at de fungerer slik de er ment å fungere.

Jordbruksarealet i Hordaland 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 tema dreneringsforhold. Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 8.

Selvdrenert jord er anslått å dekke 55 % av dyrka mark i Hordaland (158 200 daa). Arealer med mindre enn seks prosent helling som helt eller delvis består av jordsmonn med grøftebehov (klasse 1) er anslått å dekke 28 % av dyrka mark i Hordaland (81 600 daa). Uten effektiv drenering kan det i perioder være fare for dannelse av overflatevann. Tilsvarende tall for innmarksbeite er anslått å være bare 5 % (10 400 daa).



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. POTENSIELL TØRKEUTSATTTHET

Tabell 8. Arealfordeling for jordbruksarealenes potensielle 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	33100	11	73400	25	82100	28	99800	35	288400	100
Innmarksbeite	43500	19	95300	42	65500	29	24100	11	228400	100
Sum dyrka mark og innmarksbeite	76600	15	168600	33	147600	29	124000	24	516800	100

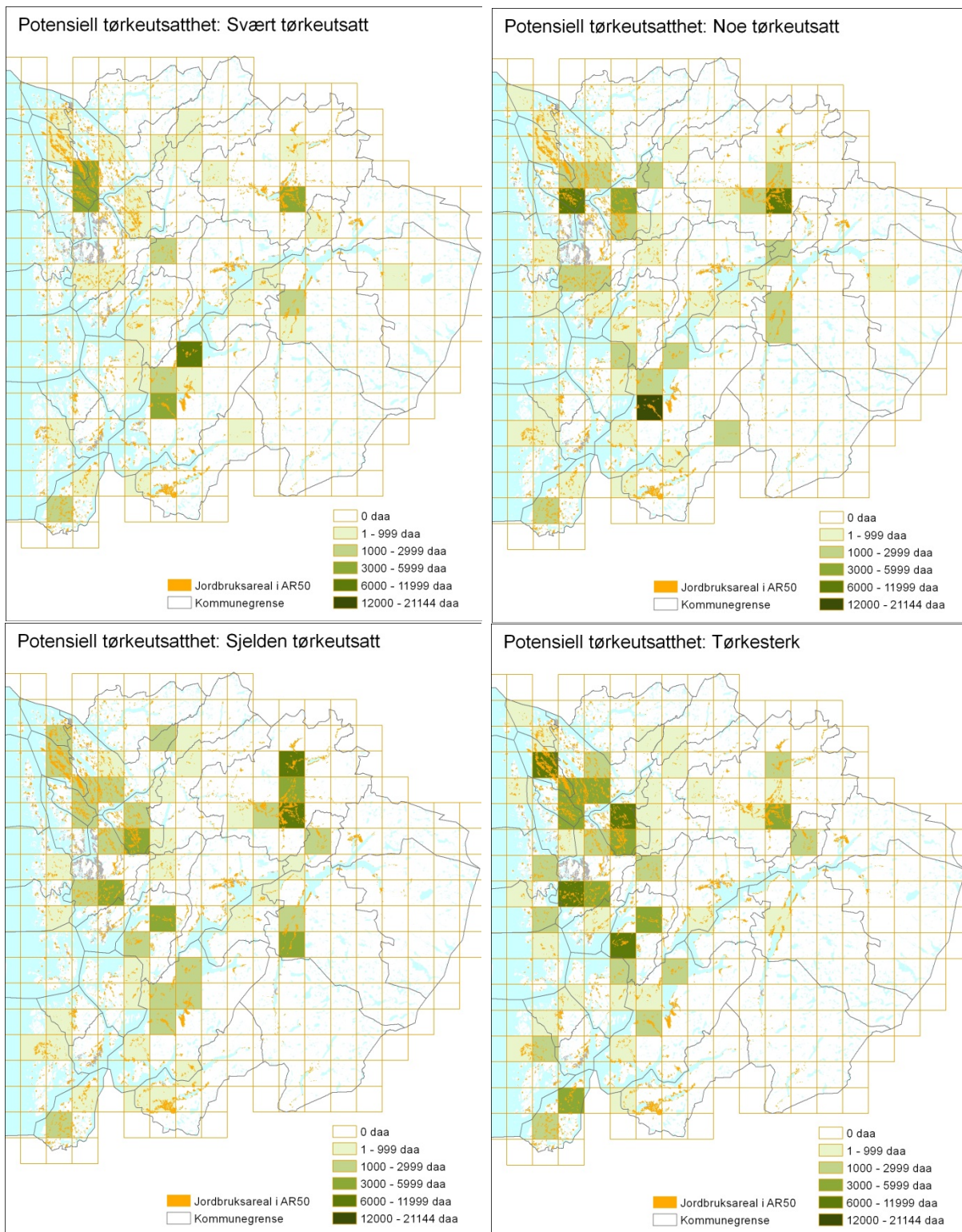
Jordbruksjord har ulik evne til å lagre plantetilgjengelig vann og derigjennom forsyne planter med vann. Denne egenskapen er avhengig av jordas sammensetning (innhold av organisk materiale og fordelingen mellom kornstørrelsene leir, silt, sand og grovere fragmenter), jordstrukturen og størrelsen av jordvolumet røttene kan hente vann i. 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.

Jordbruksarealet i Hordaland er inndelt i fire klasser ut i fra potensiell tørkeutsatthet med utgangspunkt i jordsmonnets egenskaper uten hensyn til klima og terrengforhold. Tabell 8 viser areal- og prosentfordeling for tema potensiell tørkeutsatthet. Den geografiske fordelingen er visualisert på dyrka mark i figur 9.

Klasse 1, *svært tørkeutsatt*, er anslått å dekke 11 % av dyrka mark i Hordaland (33 100 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 25 % av dyrka mark i fylket (73 400 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. Til sammenlikning er 42 % av jorda på innmarksbeite i Hordaland anslått å tilhøre denne klassen (95 300 daa).

Tørkesterke jordsmonn er anslått å dekke 35 % av dyrka mark i Hordaland (99 800 daa). Dette er jordsmonn med organisk jord i overflaten, eller jord med kombinasjoner av høyt siltinnhold, høyt organisk innhold og grøftebehov. En mindre andel av jorda på innmarksbeite er anslått å være tørkesterk (11 %).



Figur 9. Geografisk fordeling av potensiell tørkeutsatthet på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9x9 km store ruter.

8. BEGRENSENDE FAKTORER

8.1. Dybde til fast fjell

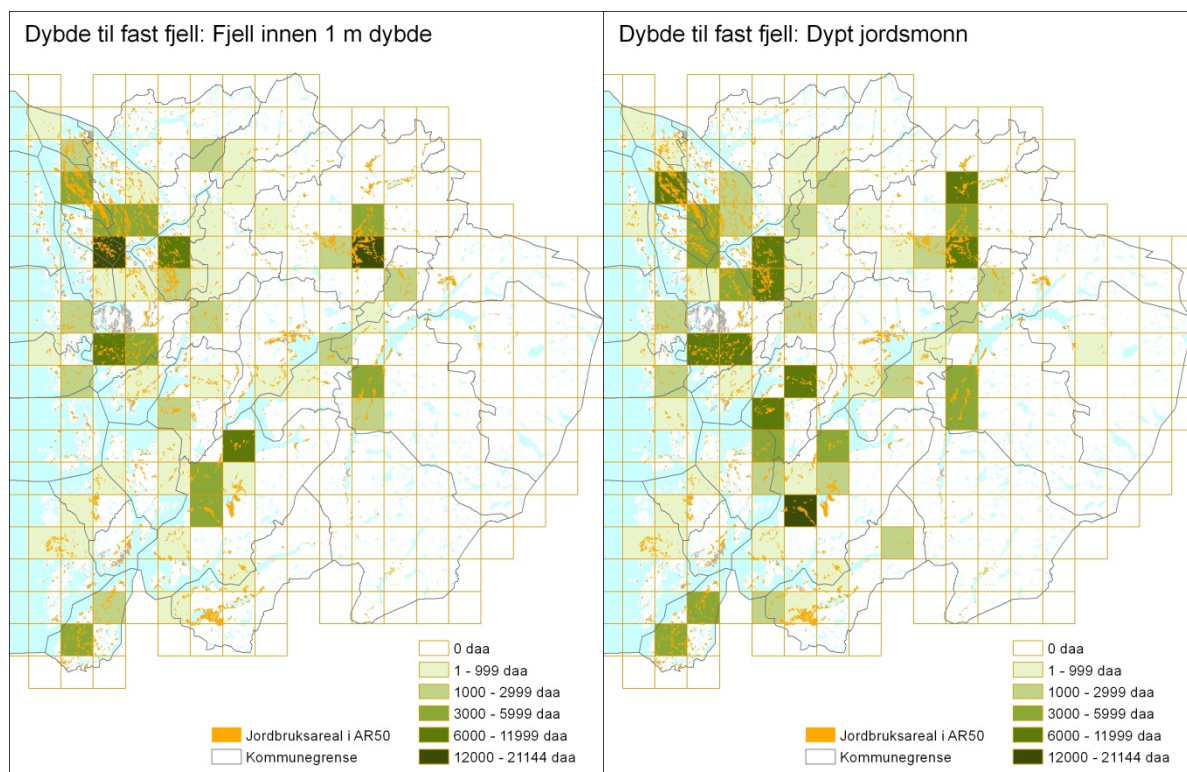
Tabell 9. Arealfordeling for jordbruksarealenes dybde til fast fjell (daa og %).

	Klasse 1		Klasse 2		Sum	
	Fjell innen 1 m dybde		Dypt jordsmonn			
	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	121700	42	166700	58	288400	100
Innmarksbeite	173900	76	54400	24	228400	100
Sum dyrka mark og innmarksbeite	295600	57	221200	43	516800	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.

Jordbruksarealet i Hordaland er inndelt i to klasser ut i fra dybde til fast fjell. Arealer i klasse 1 er vurdert til å ha en begrensning 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 9 viser areal- og prosentfordeling for dybde til fjell som begrensende faktor for jordbruk. Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 10.

Anslaget for Hordaland som helhet viser at 42 % av dyrka mark har dybde til fast fjell som en begrensende faktor for den agronomiske bruken av jorda (121 700 daa). 58 % av dyrka mark er anslått å være uten begrensninger for jordbruksproduksjon som følge av liten dybde til fast fjell (166 700 daa). For innmarksbeite i Hordaland er det anslått at hele 76 % av arealet har dybde til fast fjell som en begrensende faktor for jordbruk (173 900 daa).



Figur 10. 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.

8.2. Innhold av grovt materiale

Tabell 10. Arealfordeling for jordbruksarealets innhold av grovt materiale i jorda (daa og %).

	Klasse 1		Klasse 2		Sum	
	Høyt innhold av grovt materiale		Lavt innhold av grovt materiale			
	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	21800	8	266700	92	288400	100
Innmarksbeite	100900	44	127500	56	228400	100
Sum dyrka mark og innmarksbeite	122600	24	394100	76	516800	100

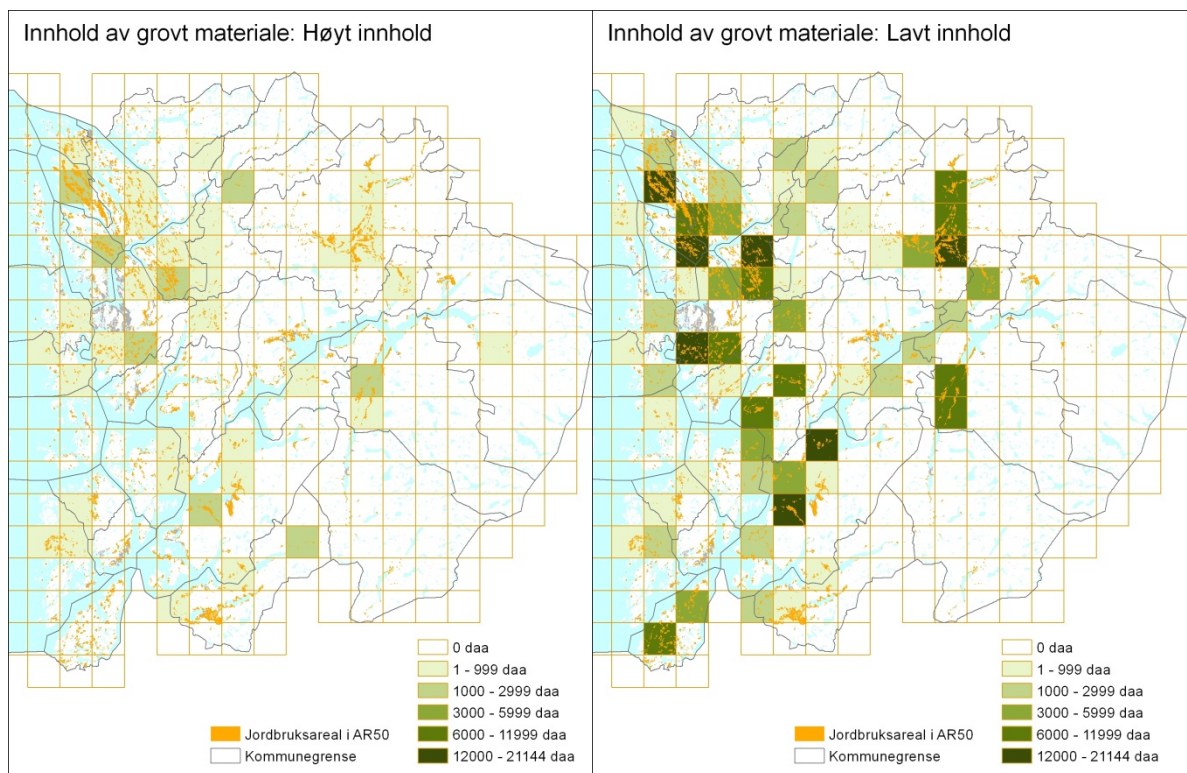
Jordas innhold av grovt materiale er svært varierende. Så lenge innholdet ikke er for høyt, er innhold av grovt materiale gunstig for jordbruk, men i store mengder er virkningen uheldig, jorda blir mindre skikket for kulturplanter. Grovt materiale har svært liten vannledningsevne, lavt næringsinnhold 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)

Jordbruksarealet i Hordaland 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 10 viser areal- og prosentfordeling for innhold av grovt materiale som begrensende faktor for jordbruk. Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 11.

Det er anslått at 8 % av dyrka mark i Hordaland har et innhold av grovt materiale som gjør at det er en begrensende faktor for den agronomiske bruken av jorda (21 800 daa). For innmarksbeite er det anslått at 44 % har begrensning for jordbruk på grunn av et høyt innhold av grovt materiale (100 900 daa).



Figur 11. Geografisk fordeling av innhold av grovt materiale på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9x9 km store ruter.

8.3. Organiske jordlag

Tabell 11. Arealfordeling for jordbruksarealenes innhold av organiske jordlag (daa og %).

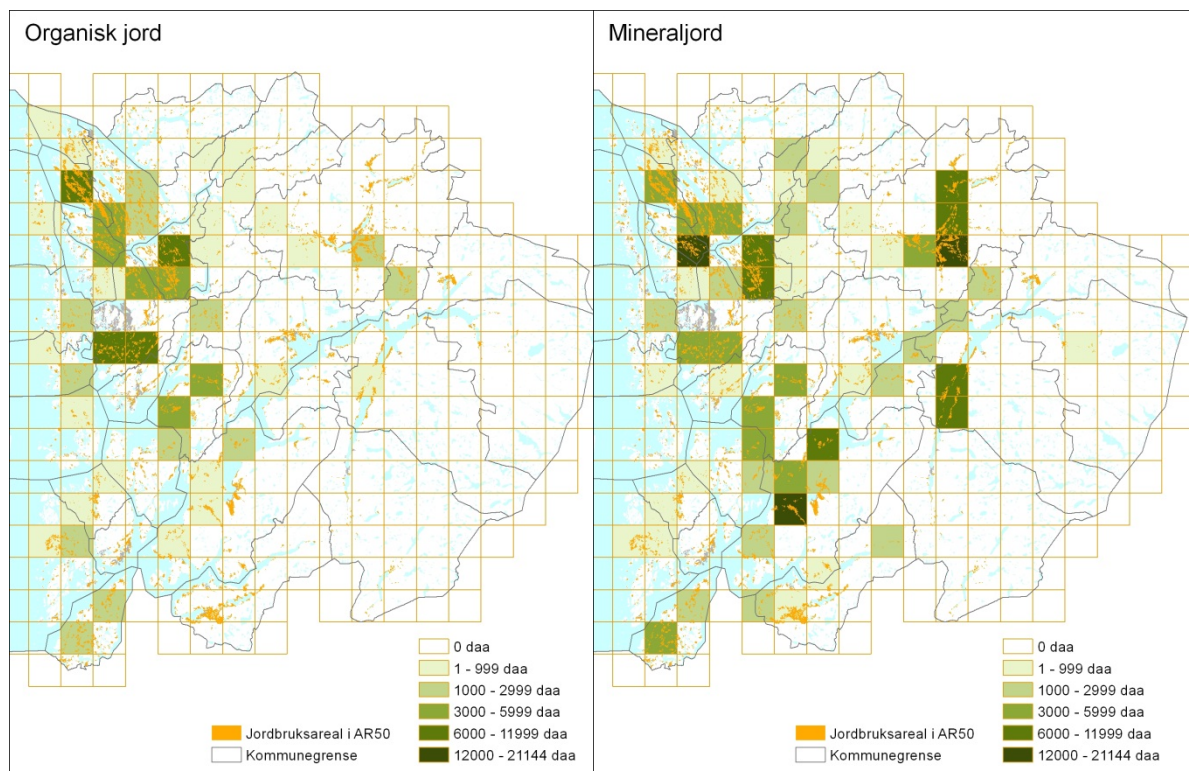
	Klasse 1		Klasse 2		Sum	
	Organisk jord		Mineraljord			
	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	88800	31	199700	69	288400	100
Innmarksbeite	32000	14	196400	86	228400	100
Sum dyrka mark og innmarksbeite	120800	23	396000	77	516800	100

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.

Jordbruksarealet i Hordaland 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 11). Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 12. 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 31 % av dyrka mark i Hordaland har organisk jord som en begrensende faktor for den agronomiske bruken av jorda (88 800 daa). Tilsvarende tall for innmarksbeite i Hordaland er 14 %.



Figur 12. Geografiske fordeling av innhold av organiske jordlag på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9x9 km store ruter.

8.4. Leirinnhold

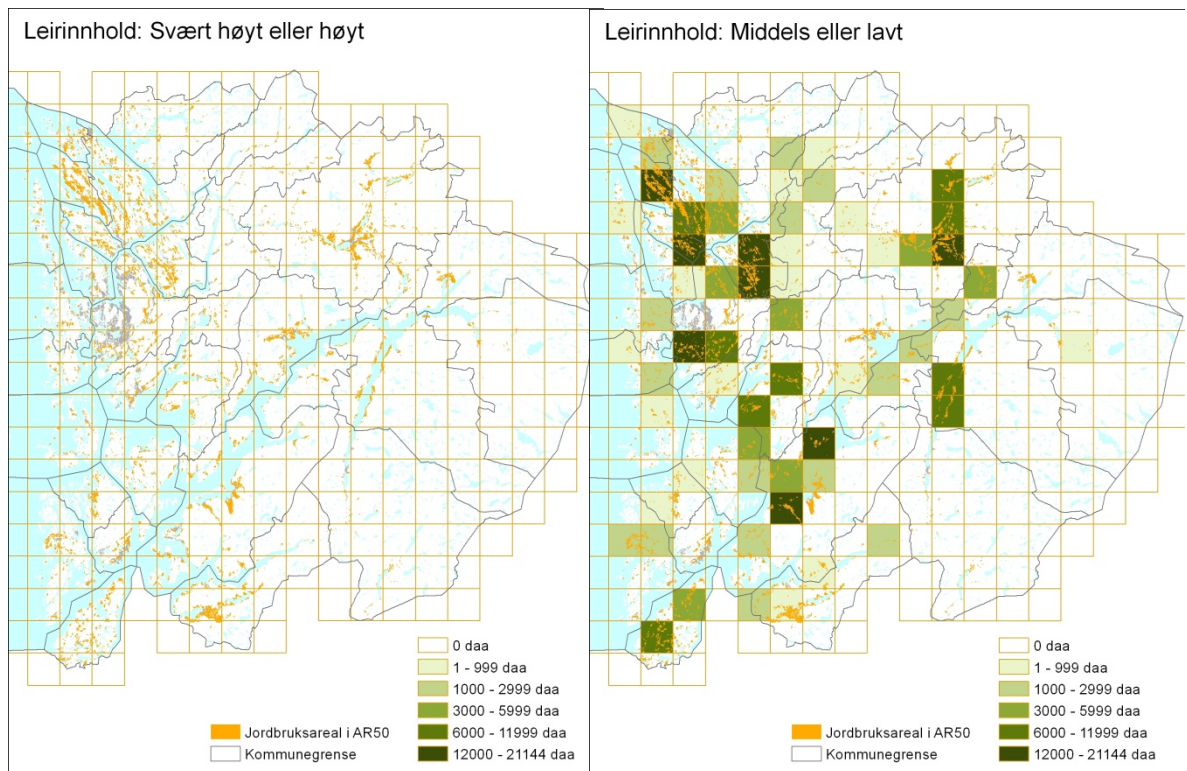
Tabell 12. Arealfordeling over jordbruksarealenes leirinnhold (daa og %).

	Klasse 1		Klasse 2		Sum	
	Høyt eller svært høyt leirinnhold		Middels eller lavt leirinnhold			
	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	0	0	288400	100	288400	100
Innmarksbeite	0	0	228400	100	228400	100
Sum dyrka mark og innmarksbeite	0	0	516800	100	516800	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 regnrike 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.

Jordbruksarealet i Hordaland er inndelt i to klasser ut i fra leirinnhold (tabell 12). 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 13.

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



Figur 13. Geografisk fordeling av leirinnhold på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9x9 km store ruter.

8.5. Karbonatinnhold

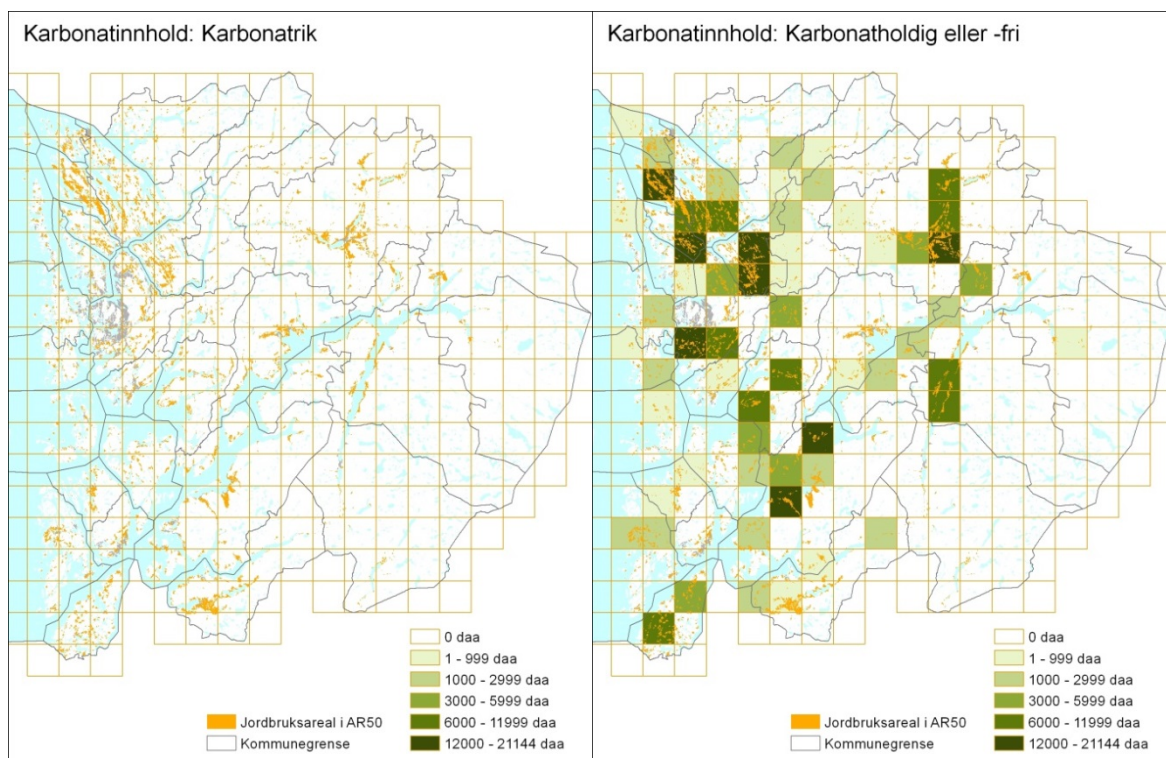
Tabell 13. Arealfordeling etter innhold av karbonater i jorda (daa og %).

	Klasse 1		Klasse 2		Sum	
	Karbonatrik		Karbonatholdig eller -fri			
	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	0	0	288400	100	288400	100
Innmarksbeite	0	0	228400	100	228400	100
Sum dyrka mark og innmarksbeite	0	0	516800	100	516800	100

Jordbruksjord kan ha et høyt innhold av karbonater, enten i form av kalkstein eller skjellsand. Områder med kalkholdig berggrunn og grunt jordsmonn (som er mest påvirket av underliggende berggrunn) vil 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 innholdet 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.

Jordbruksarealet i Hordaland er inndelt i to klasser ut i fra karbonatinnhold (tabell 13). 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 14.

Det er ikke funnet arealer av betydning med høyt karbonatinnhold i Hordaland. Høyt karbonatinnhold utgjør derfor ingen begrensning for den agronomiske bruken av jordbruksarealet i Hordaland.



Figur 14. Geografisk fordeling av karbonatinnhold på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9x9 km store ruter.

8.6. Planering eller påkjørt jord

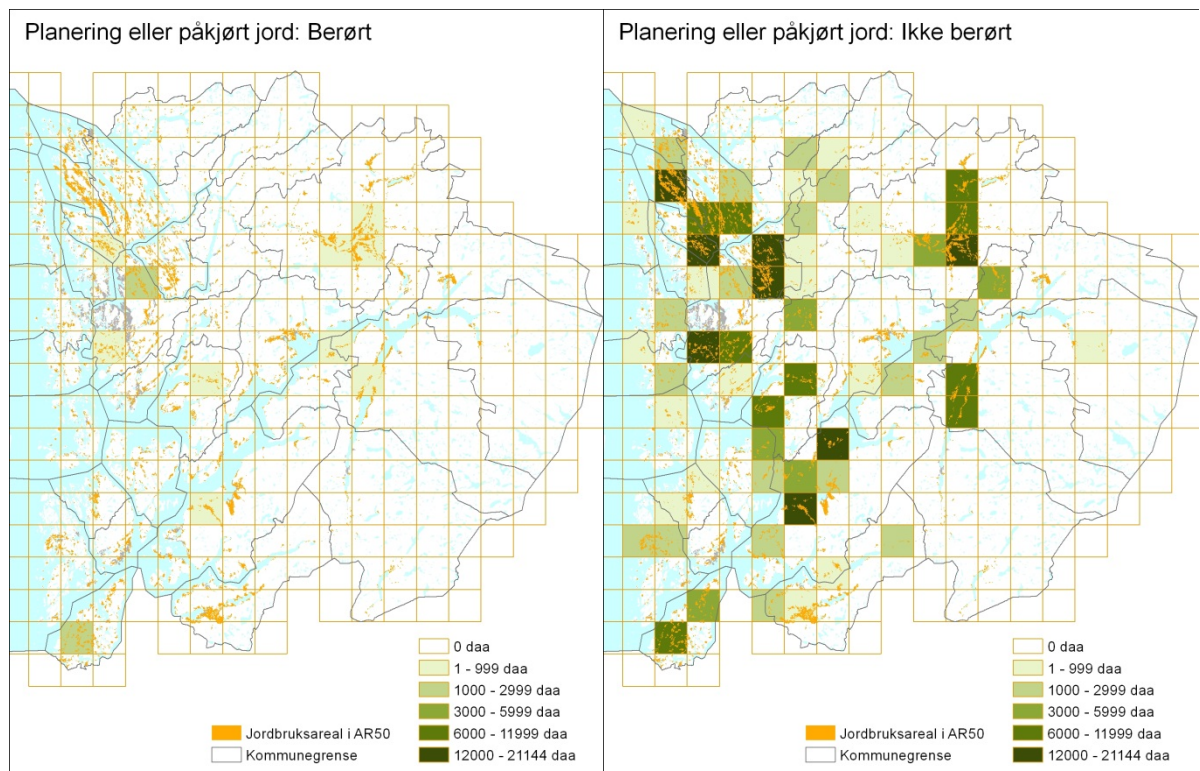
Tabell 14. Arealfordeling over jordbruksarealer som er berørt / ikke berørt av planering / påkjørt jord (daa og %).

	Klasse 1		Klasse 2		Sum	
	Berørt		Ikke berørt			
	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	8300	3	280200	97	288400	100
Innmarksbeite	800	0	227600	100	228400	100
Sum dyrka mark og innmarksbeite	9100	2	507700	98	516800	100

På slutten av 1950-tallet startet en prosess for å øke andelen av jordbruksarealer 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.

Jordbruksarealet i Hordaland er inndelt i to klasser ut i fra om arealet har vært gjenstand for planering / påkjørt jord eller ikke (tabell 14). 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 15.

Jordbruksarealer med begrenset agronomisk bruk på grunn av planeringer / påkjørt jord er anslått å utgjøre kun 3 % av dyrka mark i Hordaland (8 300 daa). Så godt som alt av innmarksbeite i fylket er anslått å være uberørt av planering/påkjøring (100 %).



Figur 15. Geografisk fordeling av dyrka mark som er berørt / ikke berørt av planering / påkjørt jord. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9x9 km store ruter.

8.7. Helling

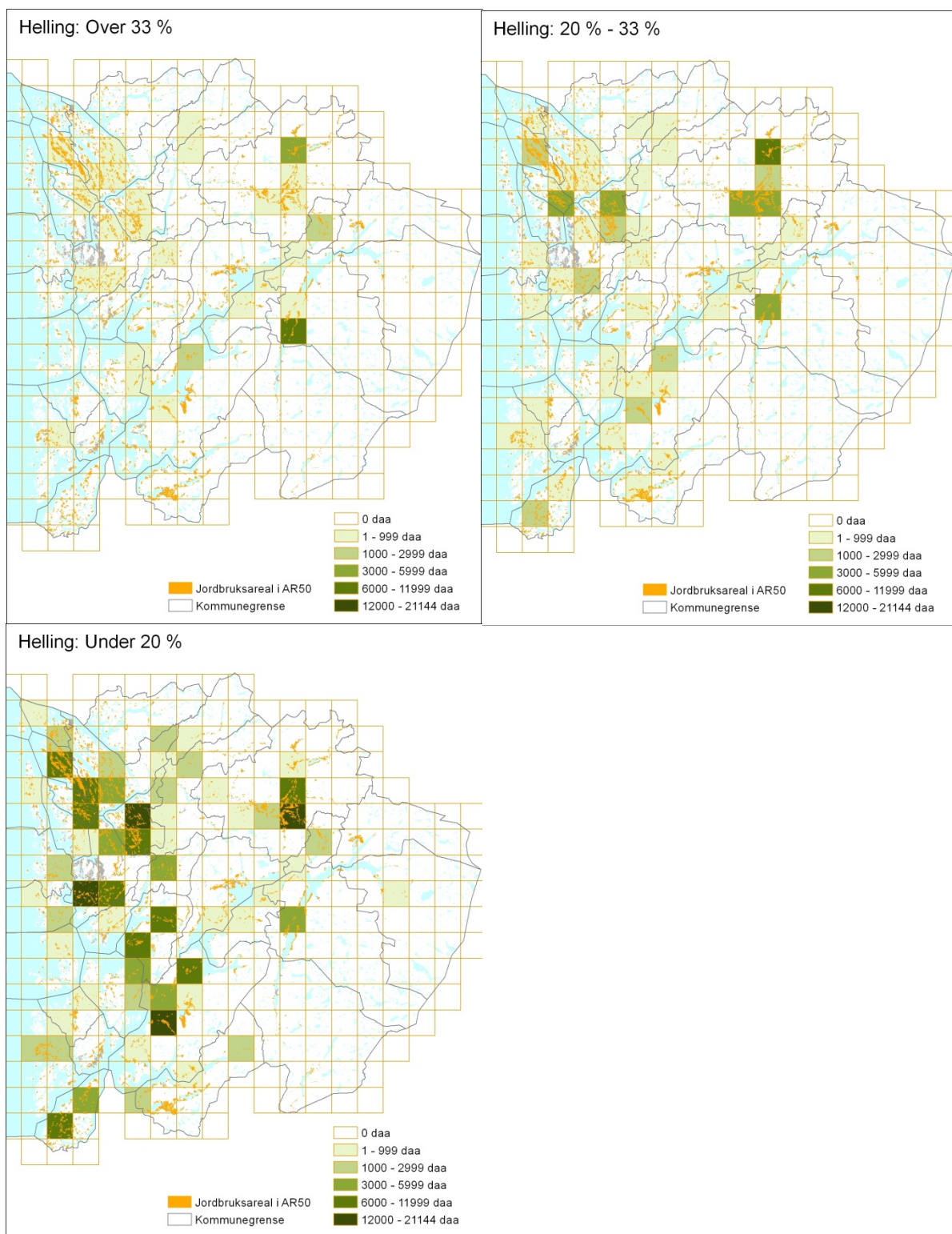
Tabell 15. Arealfordeling etter jordbruksarealets helling (daa og %).

	Klasse 1 Over 33 % helling		Klasse 2 20 % – 33 % helling		Klasse 3 Under 20 % helling		Sum	
	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%
Dyrka mark	19500	7	49700	17	219200	76	288400	100
Innmarksbeite	49900	22	80200	35	98300	43	228400	100
Sum dyrka mark og innmarksbeite	69400	13	129900	25	317500	61	516800	100

Jordbruksarealenes bratthet 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. De bratteste jordbruksarealene er bare egnet til beitebruk. I mindre nedbørsrike deler av landet vil man kunne benytte maskinell drift på brattere arealer og dermed ha flere bruksområder for slike areal.

Jordbruksarealet i Hordaland er inndelt i tre klasser ut i fra jordbruksarealets helling. 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 15). Den geografiske fordelingen på dyrka mark er visualisert i figur 16.

Anslått sum for Hordaland viser at for 76 % av dyrka mark er helling ikke en begrensende faktor for den agronomiske bruken av jorda (219 200 daa). For innmarksbeite i Hordaland er bildet annerledes. Ca. halvparten av arealet er anslått å være begrenset for maskinell drift på grunn av arealets bratthet (sum klasse 1 og 2 = 57 %).



Figur 16 Geografisk fordeling av helling på dyrka mark. Fordelingen av hver klasse er vist i et eget kart, presentert i 9x9 km store ruter.

9. OPPSUMMERING

For jordbruksarealet i Hordaland er det foretatt en utvalgsbasert jordsmonnkartlegging. Ut i fra denne utvalgskartleggingen er det estimert en fordeling av jordbruksarealet i klasser for ulike tema. Nedenfor oppsummeres statistikken for jorda i Hordaland. Statistikken presenterer tall for dyrka mark og innmarksbeite for hele Hordaland.

Arealet inndeles i jordkvalitetsklasser basert på en vurdering av jordegenskaper som er viktige for den agronomiske bruken av jorda, samt jordbruksarealets helling. I følge våre anslag er kun 16 % av dyrka mark i Hordaland i klassen *svært god jordkvalitet* (46 300 daa). Derimot er så mye som 57 % av dyrka mark anslått å være i klassen *god jordkvalitet* (163 000 daa). Jordkvalitetstemaet er uavhengig av klima. Det forutsettes at jorda er drevet i henhold til god agronomisk praksis.

Et høyt vanninnhold i jorda gir ugunstige vekstforhold for kulturplantene, og en lavere avling per arealenhet. I Hordaland er det anslått at 28 % av dyrka mark er flat og har grøftebehov (81 600 daa). For innmarksbeite i Hordaland er kun 5 % i samme klasse (10 400 daa). Selvdrenert jordsmonn vil ha en stor fordel. Det er anslått at over halvparten av dyrka mark i Hordaland (55 %) har selvdrenert jordsmonn (158 200 daa). For innmarksbeite er 75 % av arealet anslått å være i samme klasse (171 700 daa).

Jord har ulik evne til å lagre vann og derigjennom også ulik evne til å forsyne kulturplantene med vann. Sandjord uten organisk materiale vil ha minst evne til å lagre vann. Liten dybde til fast fjell er også en mulig årsak til at jordbruksarealer kan være tørkeutsatte. Beregningene viser at kun 11 % av dyrka mark i Hordaland er svært tørkeutsatt (33 100 daa). På disse arealene vil de fleste vekster ha behov for kunstig vanning. For innmarksbeite er 19 % av arealet anslått å være svært tørkeutsatt (43 500 daa).

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

Den viktigste begrensende faktor for agronomisk bruk av dyrka mark i Hordaland er liten dybde til fast fjell. Grunt jordsmonn gir redusert mulighet for planters vekst og utvikling, samtidig som det er ugunstig for den tekniske driften. Dette er anslått å gjelde for 42 % av dyrka mark i fylket (121 700 daa).

Et høyt innhold av organisk materiale vil gi problemer med for mye vann i jorda. Dette vil gi ugunstige vekstforhold for plantene. Slik jord vil i tillegg ha liten bæreevne. For dyrka mark er det organisk jord som er hovedårsaken til nedklassifisering av arealer. Det er anslått at 31 % av dyrka mark i Hordaland har et innhold av organisk jord som gir begrensning for jordbruksdriften (88 800 daa).

Naturlig nok er en stor andel av innmarksbeite begrenset for jordbruksproduksjon. Den mest begrensende faktoren for innmarksbeite i Hordaland er liten dybde til fast fjell. Det er anslått at 76 % har en slik begrensning (173 900 daa). Videre er det anslått at 44 % av innmarksbeite er begrenset for jordbruksproduksjon på grunn av høyt innhold av grovt materiale (100 900 daa).

Denne rapporten viser at jordbruksarealene i Hordaland stort sett er godt egnet til jordbruksproduksjon. De mest begrensende egenskaper ved jorda på dyrka mark i Hordaland er liten dybde til fast fjell og organisk jord. For innmarksbeite er liten dybde til fast fjell og et ugunstig høyt innhold av grovt materiale de viktigste begrensende faktorene for jordbruksproduksjon.

10. LITTERATUR

Kilden til arealinformasjon, Norsk institutt for skog og landskap

www.skogoglandskap.no/kart/jordsmonnkart_og_statistikk (21.11.2011)

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

Mjaavatten, Elling. 2013: Kartlegging med felt-PC. Håndbok fra Skog og landskap 01/2013.

Mjaavatten, Elling. 2013: Feltinstruks for jordsmonnkartlegging. Håndbok fra Skog og landskap 02/2013.

Nyborg, Åge og Solbakken, Eivind. 2013: Norsk referansesystem for jordsmonn. Håndbok fra Skog og landskap 03/2013.