

Ressursoversikt
fra Skog og landskap

01/2010



skog+
landskap

NORWEGIAN FOREST AND
LANDSCAPE INSTITUTE

JORDSMONNSTATISTIKK

Telemark

Roar Lågbu og Siri Svendgård-Stokke



Ressursoversikt
fra Skog og landskap

01/2010



skog+
landskap

NORWEGIAN FOREST AND
LANDSCAPE INSTITUTE

JORDSMONNSTATISTIKK

Telemark

Roar Lågbu og Siri Svendgård-Stokke



Ressursoversikt
fra Skog og landskap

01/2010

JORDSMONNSTATISTIKK

Telemark

Roar Lågbu og Siri Svendgård-Stokke

ISBN 978-82-311-0112-3

ISSN 1504-6966

Omslagsfoto:

Langlim, Seljord kommune, Fotograf: Elling Mjaavatten, Skog og landskap

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

SAMMENDRAG

Denne rapporten presenterer en jordsmonnstatistikk for dyrka mark i Telemark, basert på jordsmonndata fra jordsmonnkartleggingen i fylket i 1990-1998 og i 2006 og 2007. Kartleggingen er utført i henhold til standard retningslinjer. I kommunene Siljan, Bamble, Nome, Bø, Sauherad ble tilnærmet all dyrka mark kartlagt, men i kommunene Hjartdal, Porsgrunn, Notodden og Skien ble bare kjerneområdene for landbruk prioritert. For de andre kommunene i fylket er det foretatt en utvalgskartlegging på 0,9 km² store flater i et forhåndsdefinert 9x9 km² rutenett. For sistnevnte bygger statistikken derfor på et estimat, totalt for alle kommunene. Arealfordelingen av mange ulike tema er vist (både i dekar og i prosent). Arealfordeling for egenskaper ved jordsmonnet: avsetningstypene jordsmonnet er dannet i, innhold av mineraljord og organisk jord, kornstørrelse i mineraljord, innhold av organisk materiale i plogsjiktet, naturlig dreneringsgrad, jorddybde, areal med påfylt eller planert jord, grupper i henhold til World Reference Base for Soil Resources og jordserier. Arealfordeling for egenskaper ved terrenget: jordbruksarealets helling, frekvens av fjellblotninger og innhold av stein og blokk. Arealfordeling for potensialet for planteproduksjon: vannlagringsevne, dyrkingsklassekart (korn- gras- og potetdyrking, nedbørs- og vanningsbasert). Arealfordeling for miljørelaterte tema: erosjonsrisiko ved høstpløying, jordarbeiding og miljøtiltak.

SUMMARY

This report presents soil statistics for agricultural land in the county of Telemark based on the soil survey in 1990-1998 and in 2006 and 2007, conducted according to standard procedures. In the municipalities Siljan, Bamble, Nome, Bø, Sauherad approximately all the agricultural land has been mapped. In the municipalities of Hjartdal, Porsgrunn, Notodden and Skien, mapping is only done in selected areas (areas most important for agriculture). For the other municipalities in the county, the mapping is done on 0.9 km² areas, in a predefined 9x9 km² grid system. The statistics for these latter municipalities are based on an estimate, for all these municipalities together. The area distribution of many subjects is presented. Characteristics of the soil: type of Quaternary deposit from which the soil has developed, content of soil mineral soil and organic soil, particle size distribution, content of organic material in the plough layer, drainage characteristic, depth to bedrock, degree of levelling or filling, classification according to WRB (World Reference Base for Soil Resources) and soil series. Characteristics of the terrain: slope, occurrence of bedrock and stones and boulders. In addition, the statistics show the distribution of the suitability for different crops (potatoes, grass and cereals, with and without the possibility of irrigation), available water capacity, erosion risk on autumn-tilled land, soil tillage and preventive measures to reduce soil erosion.

Nøkkelord:	Jordsmonnstatistikk, Telemark, heldekkende jordsmonnkartlegging, utvalgskartlegging.
Key word:	Soil statistics
	Jordsmonnstatistikk – 07 Vestfold. NIJOS-ressursoversikt 1/2004
Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:	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

INNHold

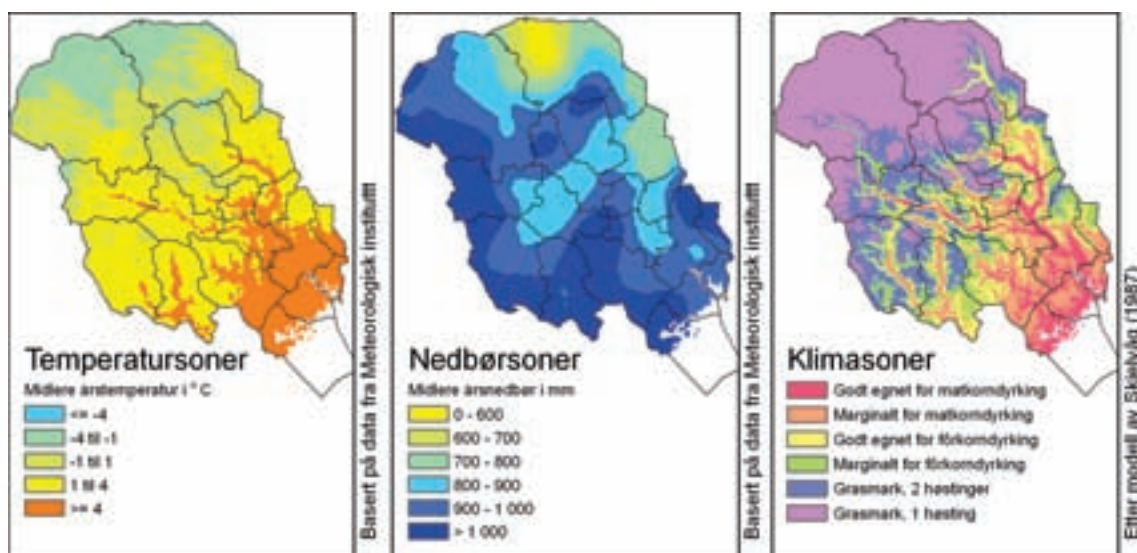
1.	Bakgrunnsinformasjon.....	1
1.1.	Naturgrunnlaget i Telemark	1
1.2.	Datamaterialet	2
1.3.	Beregning av estimater	3
1.4.	Estimatenes representativitet.....	5
1.5.	Jordbruksarealet	5
2.	Jordsmonnet.....	7
2.1.	Jordsmonnets avsetningstype	7
2.2.	Mineraljord og organisk jord.....	9
2.3.	Kornstørrelse i mineraljord.....	11
2.4.	Innhold av organisk materiale i plogsjiktet	14
2.5.	Naturlig dreneringsgrad.....	16
2.6.	Jorddybde	18
2.7.	Areal med planert eller påfylt jord.....	20
2.8.	Grupper i henhold til World Reference Base for Soil Resources (WRB).....	22
2.9.	Jordserier	24
3.	Terreng.....	27
3.1	Jordbruksarealets helling.....	27
3.2	Frekvens av fjellblotninger	29
3.3	Innhold av stein og blokk	31
4.	Potensialet for planteproduksjon	33
4.1	Vannlagringsevne	33
4.2	Dyrkingsklassekart	35
4.2.1.	Korn dyrking: nedbørs- og vanningsbasert.....	36
4.2.2.	Gras dyrking: nedbørs- og vanningsbasert.....	40
4.2.3.	Potet dyrking: nedbørs- og vanningsbasert.....	43
5.	Miljørelaterte temaer	46
5.1	Erosjonsrisiko ved høstpløying.....	46
5.2	Jordarbeiding	49
5.3	Miljøtiltak	51
6.	Litteratur	53
7.	Vedlegg	54

1. BAKGRUNNSINFORMASJON

1.1. Naturgrunnlaget i Telemark

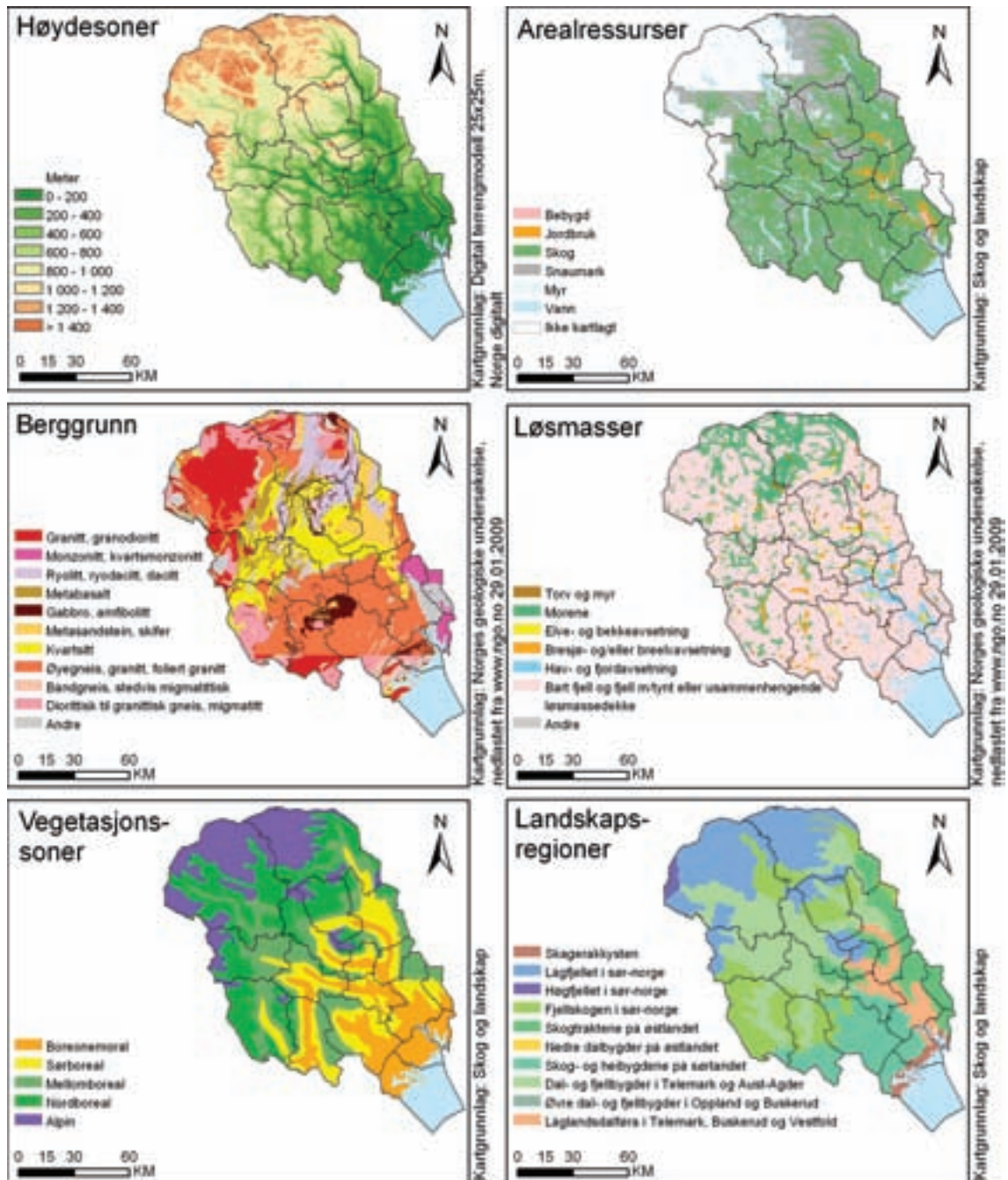
Telemark er et fylke med stor variasjon i temperatur, nedbør, topografi, berggrunn og løsmasser. Følgelig vil man også se stor variasjon med hensyn til klimasoner, vegetasjonssoner, arealressurser og landskapsregioner. I figur 1 og 2 framstilles naturgrunnlaget i Telemark. Faktorene topografi, berggrunn, 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 går det fram at temperatursonene viser høyest temperatur i den sørøstlige delen av fylket, og at denne avtar nord og nordvest i fylket. Lengst nord er det også lavest nedbørmengde (mindre enn 600 mm per år), mens det er hovedsakelig i de vestlige deler av fylket at nedbørmengden er størst. De beste klimasonene for planteproduksjon er i de kystnære delene av Telemark og i de sentrale dalstrøkene.



Figur 1 Kart over temperatursoner, nedbørsoner og klimasoner for Telemark fylke.

Figur 2 viser at høydegradienten i Telemark avtar sørøstover i fylket, og at den nordøstlige delen er preget av fjellpartier og snaumark, mens den lavereliggende delen for det meste er skogkledd. Fylket viser stor variasjon med hensyn til berggrunn, men det aller meste av fylket dekkes av næringsfattig berggrunn. Store deler av fylket dekkes av bart fjell og fjell med tynt eller usammenhengende løsmassedecke. Lengst nord er det jevnt morenedekke og langs de største dalene er det større områder med hav- og fjordavsetninger og elve- og bekkeavsetninger. Vegetasjonssonene følger det samme mønsteret som høydesonene, fra alpin i nord og til sørboreal og boreonemoral i sørøst. Ti ulike landskapsregioner er representert i Telemark, fra et område med betegnelsen høg fjell i Sør-Norge lengst i nordvest til landskapsregionen Skagerakkysten lengst i sørøst, og med store arealer med betegnelsene dal og fjellbygder i Telemark og Aust-Agder, og fjellskogen i Sør-Norge.



Figur 2 Kart over høydesoner, berggrunn, vegetasjonssoners, arealressurser, løsmasser og landskapsregioner for Telemark fylke.

1.2. Datamaterialet

Generelt er jordsmonnkartleggingen i Norge basert på prinsippet om at alt jordbruksareal i en gitt kommune kartlegges. Jordtypen identifiseres med utgangspunkt i egenskapene til opphavsmaterialet, jordas tekstur, hydrologiske forhold, jorddybde og jordsmonnutvikling. Jorda klassifiseres i henhold til et internasjonalt klassifikasjonssystem, World reference base for soil resources - WRB, (IUSS Working group, WRB, 2006), og man avgrensner utbredelsen av ulike jordtyper på en feltPC. I hver kartfigur ligger det også informasjon om terrengegenskaper som har betydning for den praktiske bruken av arealene, slik som helling og stein- og blokkinnhold, samt eventuell tilstedeværelse av fjellblotninger. Publikasjonene: Kartlegging med feltPC (Mjaavatten,

2009a), Feltinstruks for jordsmonnkartlegging (Mjaavatten, 2009b), Norsk referansesystem for jordsmonn (Nyborg og Solbakken, 2009) og Seriedefinisjoner (Nyborg, 2009) beskriver metodikk for kartlegging utførlig. Heldekkende jordsmonnkartlegging i Telemark foregikk i perioden 1990 – 1998 (figur 3).

I de siste årene har Skog og landskap i tillegg startet opp kartlegging på utvalgte flater i kommuner uten heldekkende kartlegging. Tabell 1 viser hvilke kommuner som har heldekkende kartlegging og hvilke som har utvalgskartlegging. Data fra utvalgskartleggingen gir ikke en fullstendig informasjon om jordsmonnforholdene i den aktuelle kommunen, 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. Alt jordsbruksareal på disse flatene blir jordsmonnkartlagt på nøyaktig samme måte som for jordsbruksarealet i kommuner med heldekkende jordsmonnkartlegging. Utvalgskartleggingen i Telemark ble utført i 2006 og 2007. Denne ressursoversikten er et eksempel på statistikk som viser reelle arealtall fra kommuner med heldekkende jordsmonnkartlegging og estimerte arealtall fra kommuner med utvalgskartlegging.

Det er viktig å merke seg at estimerte arealtall for kommuner med utvalgskartlegging angis som hele 100 daa i og med at det er større usikkerhet knyttet til disse tallene. Tabellene som viser estimert prosentvis arealfordeling for disse kommunene er avrundet til nærmeste heltall. Tverrsummene for de estimerte radene i disse tabellene er derfor etter avrundning ikke alltid i overensstemmelse med summetall.

Tabell 1 Oversikt over hvilke kommuner som har heldekkende kartlegging og hvilke som har utvalgskartlegging

Kommuner med heldekkende kartlegging	Kommuner med utvalgskartlegging
Porsgrunn, Skien, Notodden, Siljan,	Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord,
Bamble, Nome, Bø, Sauherad, Hjartdal	Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke, Vinje

1.3. Beregning av estimater

De estimerte jordsmonnstatistikene er beregnet for kommuner som kun har jordsmonnkartlegging på AR-flatene. Beregningene er basert på at hver AR-flate representerer det geografiske området rundt flatene i x- og y-retning. Med andre ord vil jordsmonninformatjonen i hver AR-flate i et 9x9 km rutenett representere et omkringliggende areal på 81 km² (9x9 km). For å kunne estimere jordsmonnarealet som hver AR-flate representerer, må vi derfor multiplisere arealtallene i hver AR-flate med en faktor. Siden hver flate er 0,9 km² (600x1500 m) blir skaleringsfaktoren $81 / 0,9 = 90$.

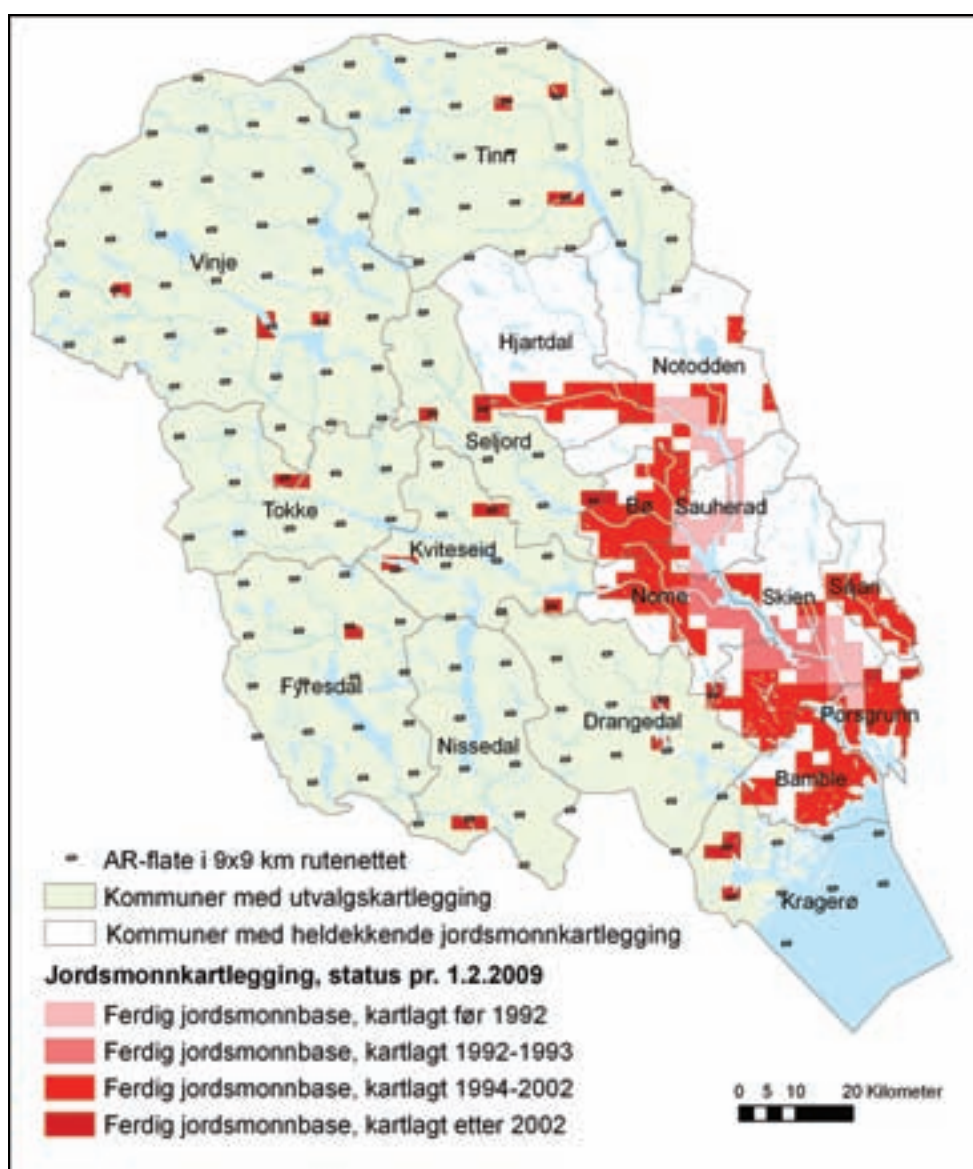
Vi har imidlertid valgt å ikke bruke denne skaleringsfaktoren ved beregning av estimatene i denne jordsmonnstatistikken. Siden vi har heldekkende data for AR5 for alle kommuner i fylket, har vi isteden benyttet en skaleringsfaktor som er beregnet ved å sammenlikne estimert jordbruksareal basert på AR5-data for AR-flatene, med totalt jordsbruksareal fra heldekkende AR5. Denne sammenlikningen gir en god indikasjon på hvor godt estimatene basert på AR-flatene gjenspeiler de faktiske arealtallene. Med en faktor på 90 blir de beregnede estimatene noe mindre enn det totale jordbruksarealet fra heldekkende AR5. Når vi bruker skaleringsfaktoren 91,7 blir det estimerte arealet identisk med det totale jordbruksarealet.

Totalt antall AR-flater, som inneholder jordbruksarealer, som ligger til grunn for de estimerte tallene er 19. Disse flatene fordeler seg på hver enkelt kommune slik det fremgår av tabell 2.

Tabell 2 Oversikt over antall kartlagte flater i kommuner med utvalgskartlegging

Kommuner med utvalgskartlegging	Antall flater med jordsmonn
Kragerø	2
Drangedal	3
Tinn	3
Seljord	3
Kviteseid	3
Nissedal	1
Fyresdal	1
Tokke	0
Vinje	3
TOTALT	19

Kartleggingstidspunktet for kommunene med heldekkende kartlegging går fram av figuren under:



Figur 3 Oversikt over kommuner med utvalgskartlegging og kommuner med heldekkende jordsmonnkartlegging i Telemark, samt kartleggingstidspunkt for kommuner med heldekkende jordsmonnkartlegging.

1.4. Estimatenes representativitet

Generering av statistikk basert på utvalg innebærer at vi trenger en viss størrelse på utvalget for å kunne presentere representative estimater for en populasjon. Generelt gjelder det at vi trenger et utvalg på cirka 30 flater for å kunne forutsette normalfordeling ved testing av gjennomsnittstall og summetall (Thompson, 2002). Ved statistikk basert på utvalgsflater er arealstørrelsen til utvalgsflatene og avstanden til neste flate i x- og y-retning også faktorer som påvirker representativiteten til estimatene vi beregner.

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. I vårt tilfelle med bare 19 AR-flater i utvalget skaper dette en stor usikkerhet til estimatene for egenskaper med en sparsom forekomst.

Siden utvalgsflatene i vårt tilfelle er basert på et symmetrisk rutenett med 9x9 km mellom flatene vil altså den geografiske fordelingen av en egenskap og forekomsten av en egenskap direkte påvirke 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 3 viser hvordan forholdet mellom geografisk fordeling og forekomst påvirker representativiteten til estimatene:

Tabell 3 Estimatenes representativitet ut i fra forholdet mellom geografisk fordeling og forekomst

	Liten forekomst	Stor forekomst
Geografisk spredt	Sannsynlighet for <i>god representativitet</i>	Sannsynlighet for <i>god representativitet</i>
Geografisk konsentrert	Stor sannsynlighet for <i>overrepresentativitet</i> hvis forekomsten kommer med i utvalget og stor sannsynlighet for <i>underrepresentativitet</i> hvis forekomsten ikke kommer med i utvalget	Sannsynlighet for <i>overrepresentativitet</i> hvis forekomsten kommer med i utvalget og sannsynlighet for <i>underrepresentativitet</i> hvis forekomsten ikke kommer med i utvalget

Av tabell 3 leser vi med andre ord at de forekomstene som er jevnt geografisk spredt har de sikreste estimatene, uavhengig av om forekomsten er stor eller liten.

1.5. Jordbruksarealet

Størrelsen av det jordsmonnkartlagte arealet i Telemark er vist i tabell 4 og sammenstilt med tall over jordbruksareal fra AR5 og fra søknader om produksjonstilskudd fra Statens landbruksforvaltning (SLF).

Skien kommune har det største jordsmonnkartlagte arealet i Telemark, dette utgjør 16,2 % av alt jordsmonnkartlagt areal i fylket. I den andre enden bidrar Siljan, Porsgrunn og Hjartdal, med henholdsvis 2,7 %, 2,8 % og 3,5 % av Telemarks jordsmonnkartlagte areal.

Som det går fram av tabell 4, er det for noen av de kommunene som har heldekkende jordsmonnkartlegging et relativt stort avvik mellom det jordsmonnkartlagte arealet og jordbruksarealet hentet fra AR5. Dette avviket er størst for Hjartdal, Porsgrunn, Notodden og Skien (henholdsvis 53,5 %, 32,2 %, 27,0 % og 25,1 %). I disse kommunene er ikke alt jordbruksareal kartlagt. Forskjellen i areal mellom tall for jordsmonnkartlagt areal og jordbruksareal fra AR5 kan også skyldes eldre digitale markslagskart eller en konservativ ajourføring av AR5 (for eksempel med hensyn til beiteareal).

Sammenligner vi tall for jordbruksareal fra AR5 og de som har framkommet fra søknad om produksjonstilskudd, finner man noen store avvik. De fleste kommunene med heldekkende kartlegging har større areal som er jordsmonnkartlagt enn det arealet som framkommer av tall om produksjonstilskudd fra SLF. Dette gjelder spesielt for Porsgrunn, Notodden, Bamble og Hjartdal. I Porsgrunn og Bamble ble det kartlagt et større areal enn det er søkt om produksjonstilskudd for. Disse to kommunene ble kartlagt på midten av 1990-tallet, og mye kan ha skjedd med jordbruksarealet fra da og fram til nå: omdisponering av jordbruksareal til annet formål eller at arealene av andre årsaker har gått ut av drift.

Tabell 4. Kommunevis oversikt over jordsmonnkartlagt areal i Telemark, jordbruksarealet i kommunene basert på AR-5 og jordbruksarealet i kommunene basert på SLFs tall fra 31/7 2008. Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje. (* = Estimert areal)

Kommune	Jordsmonnkartlagt areal		Jordbruksareal fra AR5 (ARTYPE 21,22 og 23)		Jordbruksareal fra Søknad om produksjonstilskudd i jordbruket per 31.07.2008	
	dekar	% av hele fylket	dekar	avvik i %	dekar	avvik i %
805 Porsgrunn	6811	2,8	9001	32,2	5545	-18,6
806 Skien	39164	16,2	48980	25,1	38592	-1,5
807 Notodden	16348	6,8	20757	27,0	19634	20,1
811 Siljan	6581	2,7	7070	7,4	6496	-1,3
814 Bamble	9041	3,7	9233	2,1	7594	-16,0
819 Nome	27317	11,3	29362	7,5	28583	4,6
821 Bø	23902	9,9	24271	1,5	23212	-2,9
822 Sauherad	24214	10	25662	6,0	22825	-5,7
827 Hjartdal	8525	3,5	13085	53,5	10777	26,4
Resterende kommuner	79600 *	33 *	105470	32,4	90685	13,9
TELEMARK	241500 *	100	292891	21,3	253943	5,1

2. JORDSMONNET

2.1. Jordsmonnets avsetningstype

Avsetningstype er en parameter ved inndeling i jordtyper. Løsmassene deles inn etter måten de er dannet på og miljøet de er dannet i. Løsmasser deles inn i 13 ulike avsetningstyper (tabell 1 i vedlegg). I Telemark fordeler jordbruksarealet seg slik på de ulike avsetningstypene (i plogsjiktet):

Tabell 5. Kommunevis arealfordeling for de ulike avsetningstypene i plogsjiktet (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Hav-avsetning	Morene-materiale	Elve-avsetning	Strand-avsetning	Andre typer	Sum
805 Porsgrunn	3527	1	634	2054	595	6811
806 Skien	29373	127	1366	4213	4083	39164
807 Notodden	8366	343	6516	717	407	16348
811 Siljan	1595	244	1013	2247	1481	6581
814 Bamble	5756	14	621	1981	671	9041
819 Nome	21579	164	1350	2291	1933	27317
821 Bø	15416	1512	2870	2393	1711	23902
822 Sauherad	15922	93	2872	4251	1076	24214
827 Hjartdal	1002	3190	3338	76	920	8525
Estimert sum for andre kommuner	3400	38300	13000	4900	20000	79600
Estimert sum for TELEMARKE	105900	44000	33600	25100	32900	241500

Tabell 6. Kommunevis arealfordeling for de ulike avsetningstypene i plogsjiktet (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Hav-avsetning	Morene-materiale	Elve-avsetning	Strand-avsetning	Andre typer	Sum
805 Porsgrunn	51,8	0	9,3	30,2	8,8	100
806 Skien	75	0,3	3,5	10,8	10,4	100
807 Notodden	51,2	2,1	39,9	4,4	2,5	100
811 Siljan	24,2	3,7	15,4	34,1	22,5	100
814 Bamble	63,7	0,1	6,9	21,9	7,4	100
819 Nome	79	0,6	4,9	8,4	7	100
821 Bø	64,5	6,3	12	10	7,2	100
822 Sauherad	65,8	0,4	11,9	17,6	4,5	100
827 Hjartdal	11,7	37,4	39,2	0,9	10,8	100
Estimert sum for andre kommuner	4	48	16	6	25	100
Estimert sum for TELEMARKE	44	18	14	10	14	100

Tabell 5 og 6 viser at nær halvparten av jordbruksarealet for Telemark som helhet er estimert til å være havavsetning (105 900 daa og 44 %). Dette er areal som ligger under den marine grensen (MG) i dette området. Med unntak av Hjartdal og Siljan kommuner, domineres kommuner med heldekkende kartlegging av havavsetninger. Nome kommune har den største andelen av jordbruksareal utviklet i havavsetninger (79 %), fulgt av Skien kommune (75 %). Morenemateriale er estimert til å dekke 18 % av fylkets jordbruksareal. Hjartdal kommune skiller seg ut som den kommunen med størst andel av sitt jordbruksareal utviklet i morenemateriale (37,4 %) og i elveavsetninger (39,2 %). Notodden kommune har også en stor andel av jordbruksjorda (39,9 %) som er utviklet i elveavsetninger.

I kommuner med utvalgskartlegging er arealet av jordbruksjord utviklet i havavsetninger lavt (4 %), hvilket faller naturlig sammen med at det av disse kommunene kun er Drangedal og Kragerø som har jordbruksareal under den marine grense. Morenemateriale gir opphav til nær halvparten av det totale jordbruksarealet for kommuner med utvalgskartlegging.

I tabellene vises kun innhold av avsetningstype i plogsjiktet. Flere jordtyper kan forekomme i en kartfigur. I kartet som danner basis for tabellene fremstilles kun avsetningstype for den dominerende jordtypen i figuren, og jordtyper dannet i andre avsetninger kan forekomme.



Figur 4 Eksempelbilder av ulike avsetningstyper: Til venstre: elva tar med seg løsmasser fra et sted og avsetter det under rolige vannstrømninger: elveavsetning. Til høyre ses en tidevannsslette. Løsmasser avsettes etter hvert som landet fremdeles hever seg og havet trekker seg tilbake: havavsetning.

2.2. Mineraljord og organisk jord

Jord som inneholder mer enn 20 % organisk materiale er definert som organisk hvis dette laget samtidig er minimum 40 cm tykt. Hvis tykkelseskravet ikke er oppfylt klassifiseres slik jord som mineraljord. I Telemark er det følgende fordeling mellom organisk jord og mineraljord i plogsjiktet:

Tabell 7. Kommunevis arealfordeling for organisk jord og mineraljord i plogsjiktet (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Mineraljord	Mineraljord med organisk plogsjikt	Organisk jord	Sum
805 Porsgrunn	6327	107	377	6811
806 Skien	36464	183	2517	39164
807 Notodden	16312	4	32	16348
811 Siljan	5971	208	402	6581
814 Bamble	8453	114	474	9041
819 Nome	27049	30	238	27317
821 Bø	22840	314	748	23902
822 Sauherad	24009	188	18	24214
827 Hjartdal	8314	54	157	8525
Estimert sum for andre kommuner	72900	700	6000	79600
Estimert sum for TELEMARK	228600	1900	11000	241500

Tabell 8 Kommunevis arealfordeling for organisk jord og mineraljord i plogsjiktet (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

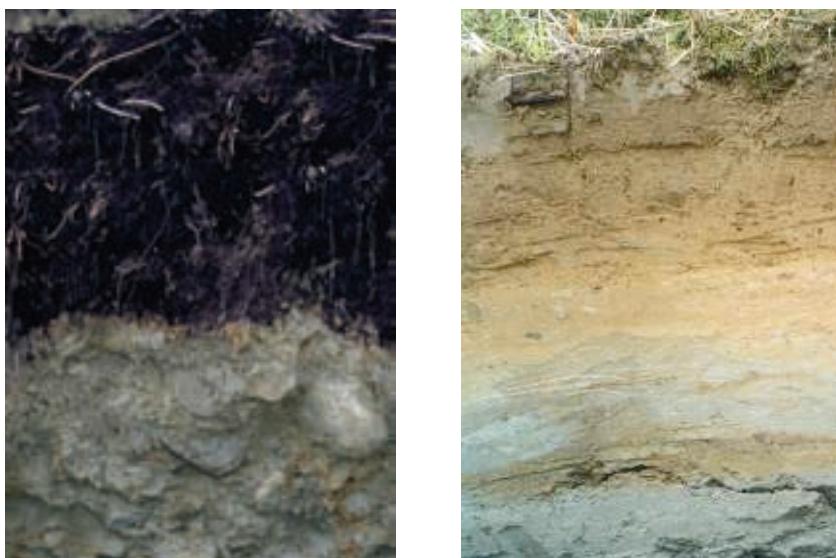
Kommune	Mineraljord	Mineraljord med organisk plogsjikt	Organisk jord	Sum
805 Porsgrunn	92,9	1,6	5,5	100
806 Skien	93,1	0,5	6,4	100
807 Notodden	99,8	0	0,2	100
811 Siljan	90,7	3,2	6,1	100
814 Bamble	93,5	1,3	5,2	100
819 Nome	99	0,1	0,9	100
821 Bø	95,6	1,3	3,1	100
822 Sauherad	99,2	0,8	0,1	100
827 Hjartdal	97,5	0,6	1,8	100
Estimert sum for andre kommuner	92	1	8	100
Estimert sum for TELEMARK	95	1	5	100

De aller fleste sjikt i all jord inneholder en blanding av mineraljord og organisk jord. For at et plogsjikt skal kunne bli organisk, må dannelsen av organisk materiale gå raskere enn nedbrytningen av organisk materiale. Forholdene ligger best til rette for dette i områder med nedbørsoverskudd, og arealene samtidig har en utforming som gjør at vann ansamles. Dette kan være både regnvann, tilsig fra omkringliggende arealer og sig langs underliggende berggrunn. Hvis den nedadgående vannbevegelsen i tillegg hindres av tette lag nedover i jordprofilen, vil også dette bidra til at jorda i det øverste laget får et høyere innhold av organisk materiale over tid.

Jordbruksjord med organisk jord i plogsjiktet vil ha en stor vannlagringsevne, men under våte forhold vil dette kunne gi dårlig bæreevne. Ved innhøsting under slike forhold vil organisk jord lett få pakkingskader. På slike arealer vil regnvann og vann fra omkringliggende, hellende arealer bli stående, hvilket igjen kan gi store skader på veksten (oksygenmangel, overvintringsskader på eng og korn). Planterøtter vil også sitte løsere i en organisk jord enn i en mineraljord. Grøfting, gjødsling og kalking vil over tid føre til en omdanning av det organiske materiale. Jordbruk vil dermed endre, og faktisk virke motsatt av, de prosessene som i utgangspunktet forårsaker en forsinket nedbrytning av det organiske materiale og derigjennom førte til en akkumulering av organisk materiale.

Det aller meste av jordbruksjorda i Telemark har mineraljord i plogsjiktet, 228 600 daa, 95 % (tabell 7 og 8). Størst er andelen i kommunene Notodden (99,8 %), Sauherad (99,2 %) og Hjartdal (97,5 %). Kommunene Skien (6,4 %), Siljan (6,1 %), Porsgrunn (5,5 %) og Bamble (5,2 %) skiller seg ut med størst andel jordbruksjord med organisk jord i plogsjiktet, og Skien har det største arealet med organisk jord i plogsjiktet, med 2517 daa (tabell 7). I kommuner uten heldekkende jordsmonnkartlegging er andelen organisk jord i plogsjiktet noe høy (8 %). Dette kan skyldes at organisk jord i plogsjiktet ble funnet på en uforholdsmessig stor del av utvalgsflatene, slik at denne parameteren kan være overestimert.

I tabellene vises kun innhold av organisk materiale i plogsjiktet. Flere jordtyper kan forekomme i en kartfigur. I kartet som danner basis for tabellene fremstilles kun innholdet av organisk materiale for den dominerende jordtypen i figuren, og jordtyper med annet innhold av organisk materiale kan forekomme.



Figur 5 Bildet til venstre viser et jordprofil hvor det øverste laget har mer enn 20 % organisk materiale. I bildet til høyre har det øverste laget mindre enn 20 % organisk materiale.

2.3. Kornstørrelse i mineraljord

Jordas innhold av sand, silt og leir, og dermed jordas teksturgruppe, bestemmes under kartleggingen (ned til 1 meters dybde). Teksturgrupper som brukes under kartleggingen er videre inndelt i aggregerte klasser (tabell 2, tabell 3 og figur 1 i vedlegg). I Telemark fordeler arealet seg slik i de ulike aggregerte klassene for plogsjiktet:

Tabell 9. Kommunevis arealfordeling over ulike teksturer i plogsjiktet (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Sand	Silt	Lettleire	Leire	Organisk	Sum
805 Porsgrunn	1710	3437	18	1232	414	6811
806 Skien	5346	10769	456	19934	2659	39164
807 Notodden	5573	2970	286	7488	32	16348
811 Siljan	2186	3040	39	801	515	6581
814 Bamble	1873	2254	188	4197	529	9041
819 Nome	2294	4379	374	20014	255	27317
821 Bø	5013	3477	447	13941	1025	23902
822 Sauherad	5253	8819	431	9520	190	24214
827 Hjartdal	5341	1723	156	1110	195	8525
Estimert sum for andre kommuner	57600	13600	400	1300	6700	79600
Estimert sum for TELEMARK	92200	54500	2800	79500	12500	241500

Tabell 10 Kommunevis arealfordeling over ulike teksturer i plogsjiktet (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Sand	Silt	Lettleire	Leire	Organisk	Sum
805 Porsgrunn	25,1	50,5	0,3	18,1	6,1	100
806 Skien	13,7	27,5	1,2	50,9	6,8	100
807 Notodden	34,1	18,2	1,7	45,8	0,2	100
811 Siljan	33,2	46,2	0,6	12,2	7,8	100
814 Bamble	20,7	24,9	2,1	46,4	5,8	100
819 Nome	8,4	16	1,4	73,3	0,9	100
821 Bø	21	14,5	1,9	58,3	4,3	100
822 Sauherad	21,7	36,4	1,8	39,3	0,8	100
827 Hjartdal	62,7	20,2	1,8	13	2,3	100
Estimert sum for andre kommuner	72	17	1	2	8	100
Estimert sum for TELEMARK	38	23	1	33	5	100

Estimert sum for Telemark som helhet, viser at klassene leire og sand er dominerende kornstørrelser i plogsjiktet, med henholdsvis 33 % (79 500 daa) og 38 % (92 200 daa) av det kartlagte arealet i disse klassene (tabell 9 og 10). Hjartdal og Nome skiller seg ut med en henholdsvis høy (Hjartdal 62,7 %) og lav (Nome 8,4 %) andel av jordbruksjorda som er gruppert som sand i plogsjiktet. Kommuner med estimerte data har også en stor andel av jordbruksjorda klassifisert som sand i plogsjiktet (72 %). Størst andel av jordbruksjord med høyt leirinnhold i plogsjiktet (> 25 % leir) finner man i Nome kommune (73,3 %), Siljan kommune har lavest andel med slik jord (12,2 %). Figur 7 er en kartillustrasjon av den statistiske arealfordelingen for kornstørrelse i mineraljord i Telemark.

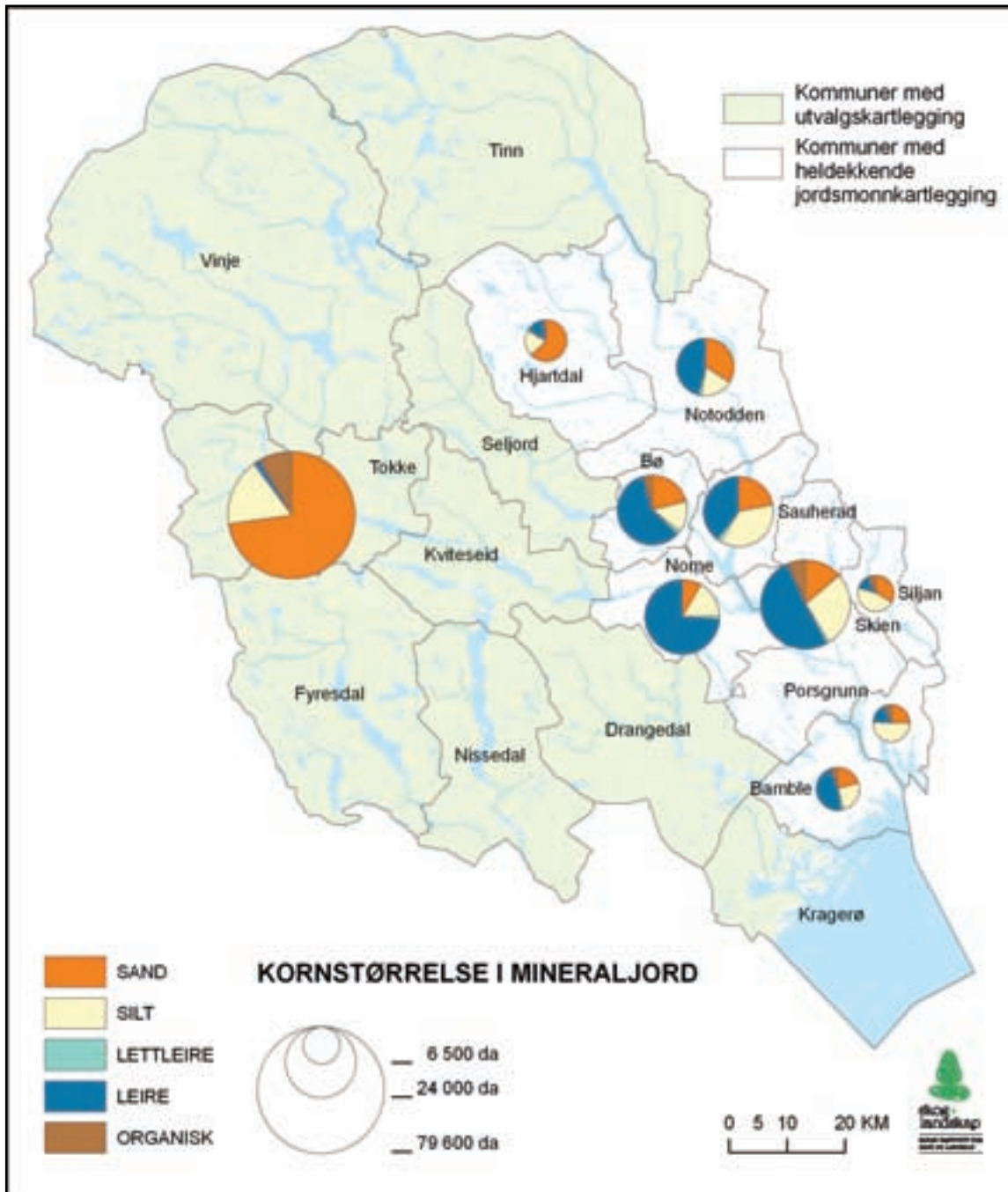
Tekstur har stor betydning for jordas agronomiske egenskaper, både med hensyn til jordas naturlige innhold av næringsstoffer og behovet for vanning. Ei sandjord vil ha lavere innhold av næringsstoffer enn ei leirjord, og følgelig vil behovet for gjødsling være større på ei sandjord. Sandjorda vil ha større behov for vanning i tørre perioder, da vannlagringsevnene er lav. Leirjord vil ha stor evne til å lagre vann, men mye av dette vannet er vanskelig tilgjengelig for plantene (på grunn av sterk binding til jordpartiklene). Siltjord vil befinne seg i en mellomstilling med hensyn til innhold av næringsstoffer, men vil ha mest vann tilgjengelig for plantene (mindre lagringsevne enn leirjord, men det som er lagret, kan lettere nyttiggjøres av plantene). Kornstørrelsen vil også ha innvirkning på jordas erosjonsrisiko (større risiko i siltjord enn i både leir- og sandjord).

Sandjord er mindre utsatt for pakking enn annen jord, men vil ha større fare for utvasking av for eksempel næringsstoffer og plantevernmidler. Denne risikoen vil også være stor i ei leirjord med store sprekke- og poresystemer.

Tabellene viser kun teksturen i plogsjiktet. Teksturen i jorda under kan være forskjellig fra plogsjiktet. Flere jordtyper kan forekomme i en kartfigur. I kartet som danner basis for tabellene fremstilles kun teksturen for den dominerende jordtypen i figuren, og jordtyper med annen tekstur kan forekomme.



Figur 6 Jord viser stor variasjon med hensyn til innhold av leir, silt, sand, grus og stein, og vil følgelig ha svært ulike agronomiske egenskaper. Til venstre er det bilde av ei sandjord med høyt innhold av grus og stein, og til høyre ses ei typisk leirjord.



Figur 7 Kartillustrasjon av den statistiske arealfordelingen for kornstørrelse i mineraljord i Telemark

2.4. Innhold av organisk materiale i plogsjiktet

Innhold av organisk materiale bedømmes i felt og er en av parametrene som brukes for å identifisere de ulike jordtypene (tabell 4 i vedlegg). I Telemark fordeler jordbruksarealet seg slik etter innhold av organisk materiale i plogsjiktet:

Tabell 11 Kommunevis arealfordeling over innhold av organisk materiale i plogsjiktet (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Lavt	Middels	Høyt	Svært høyt	Organisk	Sum
805 Porsgrunn	114	5755	368	161	414	6811
806 Skien	1829	31016	3276	384	2659	39164
807 Notodden	2967	13006	307	37	32	16348
811 Siljan	197	5190	467	203	524	6581
814 Bamble	246	7130	867	265	532	9041
819 Nome	2152	23723	887	277	278	27317
821 Bø	2212	19619	790	239	1042	23902
822 Sauherad	3634	20107	283	0	190	24214
827 Hjartdal	1044	6874	385	15	207	8525
Estimert sum for andre kommuner	6100	60600	4600	1600	6700	79600
Estimert sum for TELEMARK	20500	193000	12200	3200	12600	241500

Tabell 12 Kommunevis arealfordeling over innhold av organisk materiale i plogsjiktet (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Lavt	Middels	Høyt	Svært høyt	Organisk	Sum
805 Porsgrunn	1,7	84,5	5,4	2,4	6,1	100
806 Skien	4,7	79,2	8,4	1	6,8	100
807 Notodden	18,1	79,6	1,9	0,2	0,2	100
811 Siljan	3	78,9	7,1	3,1	8	100
814 Bamble	2,7	78,9	9,6	2,9	5,9	100
819 Nome	7,9	86,8	3,2	1	1	100
821 Bø	9,3	82,1	3,3	1	4,4	100
822 Sauherad	15	83	1,2	0	0,8	100
827 Hjartdal	12,2	80,6	4,5	0,2	2,4	100
Estimert sum for andre kommuner	8	76	6	2	8	100
Estimert sum for TELEMARK	8	80	5	1	5	100

I Telemark er det estimert at 193 000 daa (80 %) av jordbruksjorda har et middels innhold (3 - 6 %) av organisk materiale i plogsjiktet (tabell 11 og 12). For kommunene med heldekkende jordsmonnkartlegging varierer andelen av jordbruksjord med middels innhold av organisk materiale i plogsjiktet fra 78,9 % (i kommunene Siljan og Bamble) og til 86,8 % (i Nome kommune). Notodden og Sauherad kommuner har en svært stor andel av jordbruksjord med lavt innhold av organisk materiale i plogsjiktet, henholdsvis 18,1 % og 15 % av arealet har mindre enn 3 % organisk materiale i plogsjiktet. Dette henger sannsynligvis sammen med at det i disse kommunene er mye planert areal (tabell 17 og 18). Ved de tidlige planeringene tok man sjelden vare på matjorda, med det resultat at man fikk jord med lavt innhold av organisk materiale i overflata.

Estimert sum for kommuner med utvalgskartlegging viser at 8 % (6700 daa) av jordbruksarealet er klassifisert som organisk i plogsjiktet.

Jordas innhold av organisk materiale vil påvirke jordas agronomiske egenskaper, slik som behov for gjødsling, vanning og kalking. Opp til et visst nivå vil innholdet av organisk materiale være positivt for den agronomiske bruken av arealet. Jord med et middels og høyt innhold av organisk materiale vil ha en bedre struktur enn tilsvarende jord med lavt innhold. God struktur gir bedre forhold for planterøttene (for både nærings- og vannopptak, samt rom til å vokse i), og gir jorda større motstand mot erosjon.

I tabellene vises kun innhold av organisk materiale i plogsjiktet. Flere jordtyper kan forekomme i en kartfigur. I kartet som danner basis for tabellene fremstilles kun innholdet av organisk materiale for den dominerende jordtypen i figuren, og jordtyper med annet innhold av organisk materiale kan forekomme.



Figur 8 Mineraljord skiller fra hverandre også på grunnlag av innhold av organisk materiale i plogsjiktet. Til venstre: planert leirjord med lavt innhold av organisk materiale (humusfattig). Til høyre: plogsjiktet har et høyt innhold av organisk materiale (humusrikt), men lavere enn 20 %.

2.5. Naturlig dreneringsgrad

Jordas evne til å drenerer vann gir opphav til ulike jordtyper. Ved å se på jordas farge og innhold eller fravær av ulike fargemønstre, og hvor dypt ned i jorda disse eventuelt opptrer, får man et inntrykk av hvordan de hydrologiske forholdene i jorda er (tabell 5 i vedlegg). Disse mønstrene gjenspeiler forholdene slik de var under de jordsmonndannende prosessene, og vil ikke endres etter eventuell grøfting, selv om de hydrologiske forholdene da vil være annerledes. I Telemark fordeler arealet seg på følgende måte etter naturlig dreneringsgrad:

Tabell 13. Kommunevis arealfordeling etter tegn til vannmetning i jorda (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Godt drenert	Moderat godt drenert	Ufullstendig drenert	Svært dårlig/dårlig drenert	Sum
805 Porsgrunn	180	1352	1248	4030	6811
806 Skien	812	7783	3264	27305	39164
807 Notodden	2677	5804	1581	6285	16348
811 Siljan	863	2435	977	2306	6581
814 Bamble	226	1832	800	6184	9041
819 Nome	1315	5752	1921	18328	27317
821 Bø	1848	3840	2328	15887	23902
822 Sauherad	1682	5632	4444	12457	24214
827 Hjartdal	2742	1871	1844	2068	8525
Estimert sum for andre kommuner	43700	11500	8000	16400	79600
Estimert sum for TELEMARK	56000	47800	26400	111300	241500

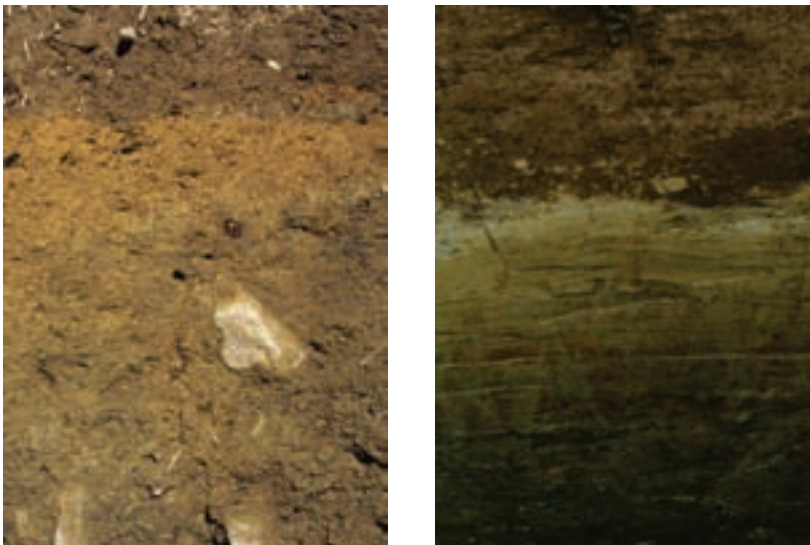
Tabell 14 Kommunevis arealfordeling etter tegn til vannmetning i jorda (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Godt drenert	Moderat godt drenert	Ufullstendig drenert	Svært dårlig/dårlig drenert	Sum
805 Porsgrunn	2,6	19,9	18,3	59,2	100
806 Skien	2,1	19,9	8,3	69,7	100
807 Notodden	16,4	35,5	9,7	38,4	100
811 Siljan	13,1	37	14,8	35	100
814 Bamble	2,5	20,3	8,8	68,4	100
819 Nome	4,8	21,1	7	67,1	100
821 Bø	7,7	16,1	9,7	66,5	100
822 Sauherad	6,9	23,3	18,4	51,5	100
827 Hjartdal	32,2	21,9	21,6	24,2	100
Estimert sum for andre kommuner	55	14	10	21	100
Estimert sum for TELEMARK	23	20	11	46	100

Tabell 13 og 14 viser at nær halvparten av jordbruksarealet i Telemark er estimert til svært dårlig/dårlig drenert jord (111 300 daa og 46 %). For mange av kommunene med heldekkende kartlegging er dette tallet langt høyere (fra 59,2 % i Porsgrunn til 69,7 % i Skien), og dette henger sannsynligvis sammen med den store andelen av jord med leire og silt i plogsjiktet i disse kommunene (tabell 9 og 10). Skien er den kommunen med størst jordbruksareal som faller inn under kategorien svært dårlig/ dårlig drenert jord (27 305 daa). For Hjartdal kommune er bildet annerledes, med en jevnere fordeling av jordbruksarealet på de ulike naturlige dreneringsklassene. I kommuner med utvalgskartlegging er det estimert at en overvekt av jordbruksarealet er godt drenert, 55 % (43 700 daa), og dette harmonerer også med at hele 72 % av dette arealet domineres av sandjord i plogsjiktet (tabell 10).

Fargen på jorda og eventuelle fargemønstre i jordprofilen gir informasjon om vannforholdene i jorda. I ei jord uten perioder med vannmetning, vil det være god lufttilgang. Jorda vil da ha en jevn, brunlig farge. I ei jord som i lange perioder er vannmettet, vil jorda være mer grå – gråblå. I de fleste jordtyper vil det være fargemønstre på ulikt dyp med sjatteringer/flekker med variasjoner av brune, rødbrune, grå, gråblå felt. Avhengig av hvor dypt i jordprofilen disse mønstrene befinner seg, og fordelingen av disse fargene, kan man si noe om hva slags type vannmetning som er årsak til mønstrene. Vannmetning i jorda kan enten skyldes at vann fra nedbør eller tilsig fra omkringliggende arealer stagnerer på overflata, eller at det er grunnvann som stiger og blir stående i jorda, eller en kombinasjon av de to. Vannmetning kan forekomme i kortere eller lengre perioder, og fargemønstrene kan skyldes en aktiv prosess eller de kan vise situasjonen slik den var før et eventuelt dreneringsinngrep.

Flere jordtyper kan forekomme i en kartfigur. I kartet som danner basis for tabellene fremstilles kun hydrologiske forhold for den dominerende jordtypen i figuren, og jordtyper med andre hydrologiske forhold kan forekomme.



Figur 9 Bildene viser sandjord med ulike hydrologiske forhold. Jorda til venstre har en jevn, brun farge hvilket indikerer en god evne til å drenere bort vann. På bildet til høyre preges jorda av en grålig hovedfarge med rødbrune sjatteringer. Dette er et tegn på at jorda i perioder er vannmettet.

2.6. Jorddybde

Dybde til fast fjell er en av parametrene for inndeling i ulike jordtyper (tabell 6 i vedlegg). I grunne jordtyper vil berggrunnens egenskaper (for eksempel næringsrik eller næringsfattig) ha en større innvirkning på jordas egenskaper enn i en dyp jord. I Telemark fordeler arealet seg på følgende måte etter jorddybde:

Tabell 15. Kommunevis arealfordeling etter jorddybde (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Grunt jordsmonn	Noe grunt jordsmonn	Djupt jordsmonn	Sum
805 Porsgrunn	4	51	6756	6811
806 Skien	523	29	38612	39164
807 Notodden	22	4	16323	16348
811 Siljan	10	0	6572	6581
814 Bamble	53	2	8986	9041
819 Nome	193	34	27090	27317
821 Bø	149	0	23753	23902
822 Sauherad	4	0	24210	24214
827 Hjartdal	417	15	8093	8525
Estimert sum for andre kommuner	3300	10200	66100	79600
Estimert sum for TELEMARK	4700	10300	226500	241500

Tabell 16. Kommunevis arealfordeling etter jorddybde (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Grunt jordsmonn	Noe grunt jordsmonn	Djupt jordsmonn	Sum
805 Porsgrunn	0,1	0,8	99,2	100
806 Skien	1,3	0,1	98,6	100
807 Notodden	0,1	0	99,8	100
811 Siljan	0,1	0	99,9	100
814 Bamble	0,6	0	99,4	100
819 Nome	0,7	0,1	99,2	100
821 Bø	0,6	0	99,4	100
822 Sauherad	0	0	100	100
827 Hjartdal	4,9	0,2	94,9	100
Estimert sum for andre kommuner	4	13	83	100
Estimert sum for TELEMARK	2	4	94	100

Som tabellene 15 og 16 viser, er det aller meste av jordbruksarealet i Telemark klassifisert som djupt jordsmonn, altså fravær av fast fjell innen 100 cm dybde fra jordoverflata. Den estimerte summen for hele fylket er 226 500 daa (94 %). Hjartdal kommune skiller seg ut fra de andre kommunene med heldekkende kartlegging ved at 94,9 % av jordbruksarealet er klassifisert som djupt. I kommuner med utvalgskartlegging viser estimatet at andelen av jordbruksareal med djupt jordsmonn er vesentlig lavere enn for kommunene med heldekkende kartlegging, 83 % i sum. Dette henger sannsynligvis sammen med at utvalgsflatene ligger i mer marginale områder i disse kommunene, i områder med delvis tynt morenedekke eller forvittringsjord. Tabell 5 og 6 (Kommunevis arealfordeling for de ulike avsetingstypene) underbygger dette ved at hele 48 % av jordbruksarealet i kommunene med utvalgskartlegging er dannet i morenemateriale.

Flere jordtyper kan forekomme i en kartfigur. I kartet som danner basis for tabellene fremstilles kun jorddybden for den dominerende jordtypen i figuren, og jordtyper med annen jorddybde kan forekomme.



Figur 10 Dybde til fast fjell registreres under jordsmonnkartleggingen. Bildene viser ei dyp jord uten fast fjell innen 100 cm fra overflata (til venstre) og ei grunn jord med fast fjell innen 50 cm (til høyre).

2.7. Areal med planert eller påfylt jord

Enkelte jordbruksarealer har gjennomgått større endringer, enten ved utjevning av kuler/ hellingar eller ved påfylling av ulike masser. Under kartleggingen registreres slike planerte områder eller påfylte masser ved å benytte egne jordtyper for dette, eller kartfiguren gis en tilleggsopplysning på arealer der det er visse tegn til at det har foregått planeringer eller påfylling av masser. I Telemark fordeler arealet seg slik:

Tabell 17. Kommunevis arealfordeling over planerte/ påfylte arealer (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Uplanert	Noe planert eller påfylt	Delvis planert eller påfylt	Planert eller påfylt	Sum
805 Porsgrunn	6697	20	36	58	6811
806 Skien	35995	1263	275	1630	39164
807 Notodden	14650	667	81	950	16348
811 Siljan	6376	136	0	70	6581
814 Bamble	8646	158	104	132	9041
819 Nome	24149	1328	191	1649	27317
821 Bø	21400	699	236	1568	23902
822 Sauherad	20658	626	31	2900	24214
827 Hjartdal	7853	382	45	245	8525
Estimert sum for andre kommuner	76300	0	1800	1500	79600
Estimert sum for TELEMARK	222700	5300	2800	10700	241500

Tabell 18 Kommunevis arealfordeling over planerte / påfylte arealer (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Uplanert	Noe planert eller påfylt	Delvis planert eller påfylt	Planert eller påfylt	Sum
805 Porsgrunn	98,3	0,3	0,5	0,8	100
806 Skien	91,9	3,2	0,7	4,2	100
807 Notodden	89,6	4,1	0,5	5,8	100
811 Siljan	96,9	2,1	0	1,1	100
814 Bamble	95,6	1,7	1,2	1,5	100
819 Nome	88,4	4,9	0,7	6	100
821 Bø	89,5	2,9	1	6,6	100
822 Sauherad	85,3	2,6	0,1	12	100
827 Hjartdal	92,1	4,5	0,5	2,9	100
Estimert sum for andre kommuner	96	0	2	2	100
Estimert sum for TELEMARK	92	2	1	4	100

Det aller meste av jordbruksarealet i Telemark er uplanert, estimert sum for hele fylket er 222 700 daa av 241 500 daa, 92 % (tabell 17 og 18). Kommunene Porsgrunn og Sauherad skiller seg ut i hver sin retning. Porsgrunn er den kommunen i Telemark med høyest andel av jordbruksarealet som uplanert, 98,3 %. I den andre enden er Sauherad, hvor 12 % av jordbruksarealet er planert eller påfylt, og 85,3 % av arealet uplanert (2,7 % er noe/delvis planert eller påfylt).

Det er hovedsakelig jordbruksarealer med jordsmonn dannet i havavsetninger som har vært gjenstand for planeringer, og Sauherad har en stor del av jordbruksjorda med slik opprinnelse 65,8 % (tabell 6). Skien kommune har større andel av jordbruksarealene klassifisert som havavsetninger (75 %), men en vesentlig lavere andel av jordbruksarealene er planert eller påfylt (4,2 %). Denne forskjellen kan sannsynligvis tilskrives at Sauherad har en større andel av jordbruksarealet sitt i mer hellende terreng enn Skien. I Sauherad er 17 % av jordbruksarealene klassifisert som hellende (13 – 20 %), men i Skien er bare 10,5 % av arealet i denne hellingskategorien (tabell 26). Dermed kan det se ut til at en større andel av jordbruksarealet i Sauherad, ut i fra arealets helling, i utgangspunktet hadde større nytte av å bli planert.

Det at Sauherad har såpass stor andel av jord som er planert, gir seg også utslag i tabellen som viser innhold av organisk materiale i plogsjiktet (tabell 11). I tidlige planeringer var det vanlig praksis å ikke ta vare på matjorda. På den måten fikk man undergrunnsjord i overflata, med dertil hørende lavt innhold av organisk materiale. I Sauherad er det et lavt innhold av organisk materiale i plogsjiktet på 15 % av jordbruksarealet (tabell 12), og en stor del av dette arealet er sannsynligvis planert. Slike planerte arealer (med lavt innhold av organisk materiale i plogsjiktet) vil ha større negativ effekt på risiko for erosjon, og gi dårligere vekstbetingelser for planter. Porsgrunn kommune, med 98,3 % av arealet som uplanert, har lavt innhold av organisk materiale i plogsjiktet på kun 1,7 % av arealet (tabell 12).

For kommuner med utvalgskartlegging er 96 % av jordbruksarealet estimert til å være uplanert (76 300 daa).

For klasse "Uplanert" er ingen planering eller påfylling av masser registrert. I klasse "Noe planert eller påfylt" er deler av figuren planert/påfylt, i klasse "Delvis planert eller påfylt" er store deler planert/påfylt, mens i klasse "Planert eller påfylt" består alt eller nesten alt areal av planerte eller påfylte masser.



Figur 11 Eksempelbilder fra uplanert og planert jordbrukslandskap. Mange ravinelandskap (bildet til venstre) har blitt planert for å gjøre dem bedre egnet til for eksempel korndyrking. Uplanert vil slike arealer ha størst verdi som beite. Ved planering oppnås en jevnere og slakkere overflate (bildet til høyre).

2.8. Grupper i henhold til World Reference Base for Soil Resources (WRB)

Skog og landskap benytter klassifikasjonssystemet World Reference Base for Soil Resources (IUSS Working group, WRB, 2006). Øverste nivå i dette systemet er grupper (beskrivelse av de ulike gruppene i Norge i tabell 7 i vedlegg). I Telemark fordeler jorda seg på følgende måte i henhold til WRB-grupper:

Tabell 19. Arealfordeling etter klassifikasjon - grupper i WRB (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Albeluvisol	Cambisol	Stagnosol	Regosol	Andre grupper	Sum
805 Porsgrunn	2827	1666	1018	110	1190	6811
806 Skien	22688	4529	4355	2199	5392	39164
807 Notodden	6589	4002	1768	1046	2944	16348
811 Siljan	1138	2609	632	106	2097	6581
814 Bamble	3396	1343	2079	225	1998	9041
819 Nome	15971	3392	3595	1927	2432	27317
821 Bø	9864	3632	4570	1727	4108	23902
822 Sauherad	11712	3882	2427	2920	3274	24214
827 Hjartdal	678	4344	830	343	2330	8525
Estimert sum for andre kommuner	2400	39800	4500	5200	27700	79600
Estimert sum for TELEMARK	77300	69200	25800	15800	53400	241500

Tabell 20. Arealfordeling etter klassifikasjon - grupper i WRB (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

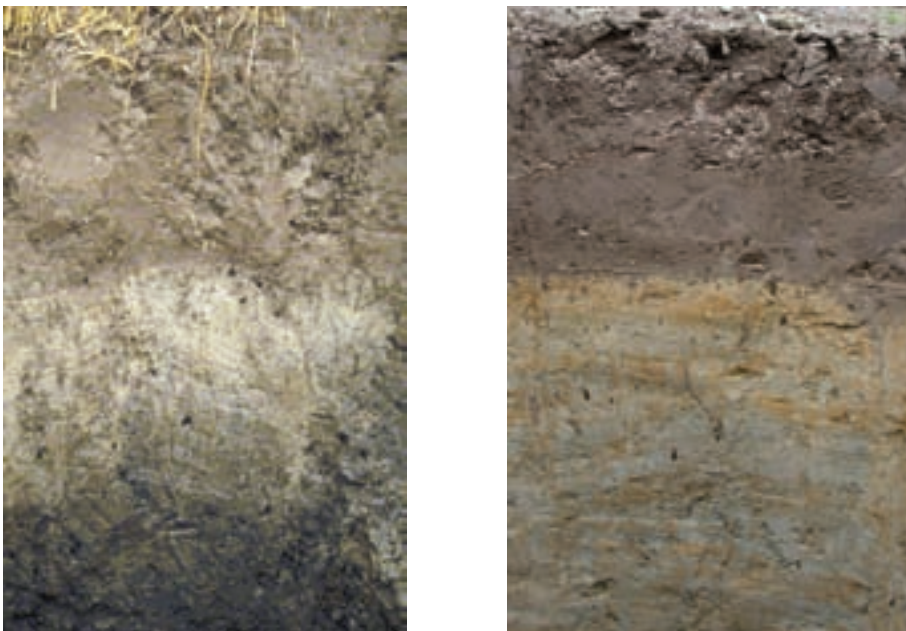
Kommune	Albeluvisol	Cambisol	Stagnosol	Regosol	Andre grupper	Sum
805 Porsgrunn	41,5	24,5	14,9	1,6	17,5	100
806 Skien	57,9	11,6	11,1	5,6	13,8	100
807 Notodden	40,3	24,5	10,8	6,4	18	100
811 Siljan	17,3	39,6	9,6	1,6	31,8	100
814 Bamble	37,6	14,9	23	2,5	22,1	100
819 Nome	58,5	12,4	13,2	7,1	8,9	100
821 Bø	41,3	15,2	19,1	7,2	17,1	100
822 Sauherad	48,4	16	10	12,1	13,5	100
827 Hjartdal	7,9	51	9,7	4	27,4	100
Estimert sum for andre kommuner	3	50	6	7	35	100
Estimert sum for TELEMARK	32	29	11	7	22	100

For Telemark fylke som helhet (estimert) dekker WRB-gruppene Albeluvisols og Cambisols samlet sett litt i overkant av 60 % av jordbruksarealet, 146 500 daa av totalt 241 500 daa (tabell 19 og 20). Kommunene Nome og Skien har den største andelen av Albeluvisols (henholdsvis 58,5 % og 57,9 %). Denne gruppen inneholder for det meste jord som er utviklet i havavsetninger, og følgelig henger utbredelsen av Albeluvisols sammen med utbredelsen av havavsetninger. I Nome og Skien dekker havavsetninger henholdsvis 79 % og 75 % av jordbruksarealet (tabell 6). Albeluvisols er godt eigna til korn og grasdyrking, men det vanligvis høye innhold av silt og leir gjør at den er erosjonsutsatt og utsatt for pakking. I tillegg har den ofte dårlig evne til å drenere bort vann, men gjennom mange og store makroporer kan jorda allikevel ha en betydelig risiko for utvasking av plantevernmidler (tabell 7 i vedlegg for nærmere beskrivelse av de ulike gruppene).

Bamble og Bø skiller seg ved at en relativt stor andel av jorda er klassifisert som Stagnosols (henholdsvis 23 % og 19,1 %). Dette er jord som viser tegn til vannmetning på grunn av stagnerende overflatevann innen de øverste 50 cm fra jordoverflata, og dette tallet samsvarer med tallene i tabellene 13 og 14, hvor det går fram at henholdsvis 68,4 % og 66,5 % av jordbruksarealet i disse kommunene har jord med svært dårlig/ dårlig naturlig dreneringsgrad. For de andre kommunene med heldekkende kartlegging som har mye jord med svært dårlig/ dårlig naturlig dreneringsgrad er det sannsynligvis grunnvann som er årsak til dette (og dermed er disse i en annen WRB-gruppe enn i Stagnosols).

Estimert sum for kommuner med utvalgskartlegging viser et noe annet bilde. Halvparten av jordbruksarealet er klassifisert som Cambisol (50 %), og omkring en tredel av jordbruksarealet er klassifisert som grupper som er samlet i kategorien "Andre grupper" (mot 22 % for fylket som helhet). Dette betyr at det i kommuner med utvalgskartlegging er større variasjon med hensyn til klassifisering i WRB-grupper enn i kommuner med heldekkende kartlegging

Flere jordtyper kan forekomme i en kartfigur. I kartet som danner basis for tabellene fremstilles kun WRB-gruppen for den dominerende jordtypen i figuren, og jordtyper som tilhører en annen WRB-gruppe kan forekomme.



Figur 12 Bildene viser to av de mest forekommende WRB-gruppene i Telemark, til venstre: Albeluvisol og til høyre: Cambisol.

2.9. Jordserier

Jordsmonnkartleggingen skjer på jordserienivå, en høyere detaljeringsgrad enn WRB-gruppe (Nyborg og Solbakken, 2009). De viktigste jordseriene i kommunene i Telemark med heldekkende jordsmonnkartlegging er som følger:

Tabell 21. Kommunevis arealfordeling over de viktigste jordseriene (daa)

Kommune	ERk	EGt	ESj	KLk	THe	Andre	Sum
805 Porsgrunn	394	1749	437	853	21	3359	6811
806 Skien	5532	10210	3399	1451	1218	17352	39164
807 Notodden	1709	1593	2500	293	104	10149	16348
811 Siljan	550	139	173	972	38	4708	6581
814 Bamble	1618	800	155	740	532	5196	9041
819 Nome	8055	3592	2360	886	1877	10547	27317
821 Bø	7123	912	729	796	2514	11829	23902
822 Sauherad	1491	6359	2662	1833	4	11865	24214
827 Hjartdal	262	64	114	9	111	7965	8525
Sum for heldekkende kartlagte kommuner i TELEMARK	26734	25418	12529	7833	6419	82970	161903

Tabell 22. Kommunevis arealfordeling over de viktigste jordseriene (%)

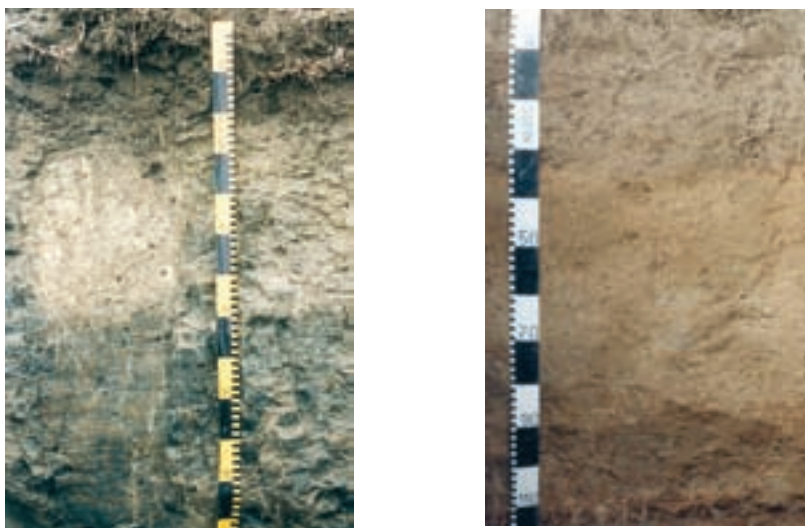
Kommune	ERk	EGt	ESj	KLk	THe	Andre	Sum
805 Porsgrunn	5,8	25,7	6,4	12,5	0,3	49,4	100
806 Skien	14,1	26,1	8,7	3,7	3,1	44,3	100
807 Notodden	10,5	9,7	15,3	1,8	0,6	62,1	100
811 Siljan	8,4	2,1	2,6	14,8	0,6	71,6	100
814 Bamble	17,9	8,9	1,7	8,2	5,9	57,5	100
819 Nome	29,5	13,1	8,6	3,2	6,9	38,7	100
821 Bø	29,8	3,8	3	3,3	10,5	49,4	100
822 Sauherad	6,2	26,3	11	7,6	0	48,9	100
827 Hjartdal	3,1	0,7	1,3	0,1	1,3	93,4	100
Sum for heldekkende kartlagte kommuner i TELEMARK	16,5	15,7	7,7	4,8	4,0	51,2	100

Under kartleggingen er det mange ulike jordserier som benyttes. Totalt har Skog og landskap definert 743 jordserier per 1.1.09 (Nyborg og Solbakken, 2009). Av tabell 21 og 22 går det allikevel fram at for kommuner med heldekkende kartlegging samlet sett, dekker fem jordserier nesten halvparten av jordbruksarealet, 78 933 daa av 161 903 daa. Dette er jordserier som er kartlagt under den marine grense. ERk, EGt, ESj og THe er utviklet fra havavsetninger, Kk fra strandavsetninger. Det er derfor en nær sammenheng mellom en kommunes utbredelse av hav- og strandavsetninger og kommunens kartlagte areal av disse jordseriene. Skien og Nome er de to kommunene i Telemark med størst andel av jordbruksarealet som er utviklet i disse to avsetningene, henholdsvis 85,8 % og 87,4 % (tabell 6), og har dermed også en stor utbredelse av de overnevnte jordseriene.

ERk utgjør omtrent en tredel av alt jordbruksareal i Bø og Nome, mens det i kommunene Sauherad, Porsgrunn og Skien er jordserien EGt som dominerer (cirka en firedel). ERk og EGt er nokså like jordserier, men de skiller fra hverandre ved at ERk har et høyere leirinnhold. Begge to har et karakteristisk lyst sjikt under matjordlaget som fingerer seg ned i det underliggende, mindre utviklede sjiktet. EGt og ERk er preget av periodevis vannmetning innen de øverste 50 cm fra jordoverflata. Jorda under matjordlaget har vanligvis mange og store porer, som bidrar positivt til vannbevegelse (dette innebærer også at slik jord er utsatt for utvasking av plantevernmidler ved store nedbørsmengder). Utenom disse sprekkene og porene er den omkringliggende jorda gjerne kompakt, og bidrar i mindre grad til vannbevegelse.

Notodden kommune skiller seg ut med å ha en stor utbredelse av jordserien ESj. Dette er også en serie med et karakteristisk lyst sjikt under matjordlaget som fingerer seg ned i det underliggende, mindre utviklede sjiktet. Men, denne jordserien har ikke tegn til vannmetning i de øverste 50 cm fra jordoverflata, og utbredelsen er gjerne knyttet til arealer som er klassifisert som hellende eller brattere (tabell 26 viser at Notodden har 25 % av jordbruksarealet klassifisert med slik helling). I uplanert ravinelandskap finner en ofte jordserien ESj, og i tabell 18 går det fram at Notodden har en relativt stor del (89,6 %) av jordbruksarealet som uplanert, og dermed er ESj bevart.

Hjartdal kommune skiller seg ut ved å ha en liten utbredelse av de fem jordseriene som har stor utbredelse for fylket som helhet (kun 6,6 % av arealet dekkes av disse jordseriene). Dette henger sannsynligvis sammen med at det i denne kommunen også er en liten andel av jordbruksarealet som er utviklet i hav- og strandavsetninger, 12,6 % (tabell 6).



Figur 13 Jordseriene ERk (venstre) og ESj (høyre) dekker til sammen 24,2 % av jordbruksarealet i kommunene i Telemark som har heldekkende jordsmonnkartlegging. Begge er utviklet fra havavsetninger og har et lyst sjikt som fingerer ned i det underliggende sjiktet. ERk har tegn til vannmetning innen 50 cm fra jordoverflata, i ESj er disse tegnene mellom 50 og 100 cm fra jordoverflata.

For kommuner med data som er estimert ut i fra en utvalgskartlegging er dette de viktigste jordseriene:

Tabell 23. Kommunevis arealfordeling over de viktigste jordseriene (daa) for kommuner med estimerte data (Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal og Vinje)

	KSv	KQI	LVi	KFu	OEr	Andre	Sum
Sum for kommuner med estimerte data	8900	5600	4300	3400	3300	54100	79600

Tabell 24. Kommunevis arealfordeling over de viktigste jordseriene (%) for kommuner med estimerte data (Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal og Vinje)

	KSv	KQI	LVi	KFu	OEr	Andre	Sum
Sum for kommuner med estimerte data	11	7	5	4	4	68	100

For kommuner med utvalgskartlegging er det en større variasjon med hensyn til hvilke jordserier som har en utbredelse av vesentlig omfang (tabell 23 og 24). I tillegg er dette helt andre jordserier enn i kommuner med heldekkende kartlegging. Dette henger sammen med at det i disse kommunene er en dominans av andre avsetningstyper enn i kommuner med heldekkende jordsmonn kartlegging, i og med at en stor del av det samlede jordbruksarealet er over marin grense.

KSv er en jordserie som er utviklet i næringsfattig morenemateriale, og tilhører WRB-gruppen Cambisols (i likhet med KQI og KFu). Den er selvdrenert, og har dermed ingen tegn til vannmetning innen 100 cm fra jordoverflata. Dominerende tekstur er siltig sand. KQI skiller fra KSv ved at den har fast fjell mellom 50 og 100 cm fra jordoverflata. KFu er nokså lik de to foregående seriene, men skiller fra KSv ved å ha en dårligere naturlig dreneringsgrad.

LVi tilhører WRB-gruppen Leptosols, og er utviklet fra elveavsetninger. Denne serien har et svært høyt innhold av stein og grus (> 80 %), og har dermed svært liten vannlagringsevne. Jordserien har derfor en del begrensninger ved planteproduksjon.

OEr er en organisk jordserie, og er dominert av middels godt omdannet organisk materiale i de øverste 100 cm. I denne jordserien er begrensning i bruk knyttet til at det ofte er et for høyt innhold av vann.



Figur 14 Bildet til venstre viser jordserien LVi, med et høyt innhold av grus og stein og følgelig lav vannlagringsevne. Til høyre er en organisk jordserie, men denne er lagdelt med ulik omdanningsgrad på torva i de ulike lagene.

3. TERRENG

3.1. Jordbruksarealets helling

Under kartleggingen registreres kartfigurens dominerende helling. Hellingen måles med en stigningsmåler og angis som én av 16 hellingsklasser (i prosent). Av disse er det aggregert fem klasser (tabell 8 i vedlegg). Jordbruksarealet i Telemark fordeler seg slik på de ulike aggregerte hellingsklassene:

Tabell 25. Kommunevis arealfordeling etter jordbruksarealets helling (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Svakt hellende	Moderat hellende	Hellende	Bratt	Svært bratt	Sum
805 Porsgrunn	4401	1888	366	84	72	6811
806 Skien	22144	11808	4103	746	363	39164
807 Notodden	7356	4904	2713	885	491	16348
811 Siljan	2724	2852	814	145	46	6581
814 Bamble	5192	2978	662	158	52	9041
819 Nome	8560	11129	5006	1644	978	27317
821 Bø	11089	8098	3543	814	358	23902
822 Sauherad	9263	10089	4114	603	145	24214
827 Hjartdal	3551	1910	1163	1120	781	8525
Estimert sum for andre kommuner	20000	19400	12800	15600	11800	79600
Estimert sum for TELEMARK	94300	75100	35300	21800	15100	241500

Tabell 26. Kommunevis arealfordeling etter jordbruksarealets helling (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Svakt hellende	Moderat hellende	Hellende	Bratt	Svært bratt	Sum
805 Porsgrunn	64,6	27,7	5,4	1,2	1,1	100
806 Skien	56,5	30,1	10,5	1,9	0,9	100
807 Notodden	45	30	16,6	5,4	3	100
811 Siljan	41,4	43,3	12,4	2,2	0,7	100
814 Bamble	57,4	32,9	7,3	1,7	0,6	100
819 Nome	31,3	40,7	18,3	6	3,6	100
821 Bø	46,4	33,9	14,8	3,4	1,5	100
822 Sauherad	38,3	41,7	17	2,5	0,6	100
827 Hjartdal	41,7	22,4	13,6	13,1	9,2	100
Estimert sum for andre kommuner	25	24	16	20	15	100
Estimert sum for TELEMARK	39	31	15	9	6	100

I tabell 25 og 26 går det fram at for Telemark fylke som helhet er 39 % av jordbruksarealet (94 300 daa av 241 500 daa) estimert til å være svakt hellende (0 – 6 % helling), og det er estimert at 70 % av jordbruksarealet har helling 12 % eller lavere (sum av klassene svakt hellende og moderat hellende). Porsgrunn skiller seg ut med å ha 92,3 % av sitt jordsbruksareal i de to klassene svakt og moderat hellende, mens Nome kun har 72 % av sitt jordbruksareal i disse to klassene.

Hjartdal, Nome og Notodden er kommuner som har en relativt stor andel av jordbruksarealet med helling 13 % og brattere. Summen for de tre bratteste klassene er henholdsvis 35,9 %, 27,9 % og 25 %. Tilsvarende tall for Porsgrunn er 7,7 %.

For kommuner med utvalgskartlegging er litt over halvparten av jordbruksarealet estimert til å ha helling 13 % og brattere (sum av klassene hellende, bratt og svært bratt). Dette kan synes som et noe høyt tall, men sett i sammenheng med at en større del av disse kommunene har jordbruksarealet sitt over marin grense og i morenemateriale, så vil nok dette gi seg utslag i mer kupert areal.



Figur 15 Eksempelbilder av jordbrukslandskap med forskjellig helling. Dominerende helling i hver kartfigur måles ved bruk av en stigningsmåler og angis som én av 16 ulike klasser under kartleggingen. På bildene er terrenget klassifisert som bratt (venstre) og svakt hellende (høyre).

3.2. Frekvens av fjellblotninger

Frekvens av fjellblotninger registreres under kartleggingen (tabell 9 i vedlegg), og angir gjennomsnittlig avstand i meter mellom fjellblotningene. Jordbruksarealet i Telemark fordeler seg på følgende klasser med hensyn til tilstedeværelse av fjellblotninger:

Tabell 27. Kommunevis arealfordeling etter jordbruksarealets frekvens av fjellblotninger (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Ingen	∞ - >>75 m	>75 m	75 – 50 m	50 – 25 m	25 – 10 m	<10 m	Sum
805 Porsgrunn	6641	7	53	35	47	29	0	6811
806 Skien	38496	73	148	97	180	72	98	39164
807 Notodden	16215	0	92	24	17	0	0	16348
811 Siljan	6432	89	17	29	12	3	0	6581
814 Bamble	7856	0	803	205	135	30	13	9041
819 Nome	27007	34	165	37	46	29	0	27317
821 Bø	23544	14	206	54	30	40	15	23902
822 Sauherad	24094	18	51	32	10	4	4	24214
827 Hjartdal	8070	0	216	95	60	40	43	8525
Estimert sum for andre kommuner	59500	6700	5700	2300	3700	400	1300	79600
Estimert sum for TELEMARK	217900	6900	7400	2900	4200	700	1500	241500

Tabell 28. Kommunevis arealfordeling etter jordbruksarealets frekvens av fjellblotninger (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Ingen	∞ - >>75 m	>75 m	75 – 50 m	50 – 25 m	25 – 10 m	<10 m	Sum
805 Porsgrunn	97,5	0,1	0,8	0,5	0,7	0,4	0	100
806 Skien	98,3	0,2	0,4	0,2	0,5	0,2	0,3	100
807 Notodden	99,2	0	0,6	0,1	0,1	0	0	100
811 Siljan	97,7	1,4	0,3	0,4	0,2	0	0	100
814 Bamble	86,9	0	8,9	2,3	1,5	0,3	0,1	100
819 Nome	98,9	0,1	0,6	0,1	0,2	0,1	0	100
821 Bø	98,5	0,1	0,9	0,2	0,1	0,2	0,1	100
822 Sauherad	99,5	0,1	0,2	0,1	0	0	0	100
827 Hjartdal	94,7	0	2,5	1,1	0,7	0,5	0,5	100
Estimert sum for andre kommuner	75	8	7	3	5	1	2	100
Estimert sum for TELEMARK	90	3	3	1	2	0	1	100

Det aller meste av jordbruksarealet i Telemark er estimert til å være fritt for fjellblotninger, 217 900 daa av 241 500 daa (tabell 27). For kommuner med utvalgskartlegging er det bare 75 % av jordbruksarealet som er estimert til å være fritt for fjellblotninger. Kommuner med utvalgskartlegging har en langt større andel av jordbruksjord med stor frekvens av fjellblotninger på arealet (blotninger med 50 meter eller mindre som gjennomsnittlig avstand mellom blotningene). For disse kommunene er tallet 7 %, mot 0,6 % for kommuner med heldekkende jordsmonnkartlegging (tabell 28). Denne store forskjellen kan sannsynligvis også delvis forklares ved at kommuner med estimerte data har en stor del av sitt jordbruksareal i delvis tynt morenemateriale.

Bamble er den kommunen med heldekkende jordsmonnkartlegging som har størst andel av jordbruksarealet med stort innhold av fjellblotninger (totalt 1,9 % med fjellblotninger tettere enn 50 m fra hverandre).



Figur 16 Eksempelbilder av jordbrukslandskap med fjellblotninger. Tilstedeværelse av fjellblotninger i et jordbruksareal, og mengden av disse, har stor driftsteknisk betydning for bruken av arealet.

3.3. Innhold av stein og blokk

For hver kartfigur estimeres innhold av stein og blokk ned til 0,5 meters dyp per daa (tabell 10 i vedlegg). I Telemark fordeler jordbruksarealet seg på følgende måte etter innhold av stein og blokk:

Tabell 29. Kommunevis arealfordeling etter jordbruksarealets innhold av stein og blokk ned til 0,5 meters dyp, per daa (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Stein- og blokkfritt	Nesten stein- og blokkfritt	Svakt stein- og blokkholdig	Stein- og blokkholdig	Moderat stein- og blokkrikt	Stein- og blokkrikt	Svært stein- og blokkrikt	Stein- og blokkmark	Sum
805 Porsgrunn	6334	397	73	2	5	0	0	0	6811
806 Skien	30576	7599	918	50	20	0	0	0	39164
807 Notodden	12221	3240	675	197	15	0	0	0	16348
811 Siljan	2187	3784	575	35	0	0	0	0	6581
814 Bamble	6268	2642	109	22	0	0	0	0	9041
819 Nome	20197	6462	551	93	14	0	0	0	27317
821 Bø	13685	7410	1983	584	206	31	3	0	23902
822 Sauherad	20342	2824	876	167	5	0	0	0	24214
827 Hjartdal	2601	1937	2542	1013	308	124	0	0	8525
Estimert sum for andre kommuner	13800	10400	36100	14100	1700	3300	200	0	79600
Estimert sum for TELEMARK	128200	46700	44400	16200	2300	3500	200	0	241500

Tabell 30. Kommunevis arealfordeling etter jordbruksarealets innhold av stein og blokk ned til 0,5 meters dyp, per daa (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Stein- og blokkfritt	Nesten stein- og blokkfritt	Svakt stein- og blokkholdig	Stein- og blokkholdig	Moderat stein- og blokkrikt	Stein- og blokkrikt	Svært stein- og blokkrikt	Stein- og blokkmark	Sum
805 Porsgrunn	93	5,8	1,1	0	0,1	0	0	0	100
806 Skien	78,1	19,4	2,3	0,1	0,1	0	0	0	100
807 Notodden	74,8	19,8	4,1	1,2	0,1	0	0	0	100
811 Siljan	33,2	57,5	8,7	0,5	0	0	0	0	100
814 Bamble	69,3	29,2	1,2	0,2	0	0	0	0	100
819 Nome	73,9	23,7	2	0,3	0,1	0	0	0	100
821 Bø	57,3	31	8,3	2,4	0,9	0,1	0	0	100
822 Sauherad	84	11,7	3,6	0,7	0	0	0	0	100
827 Hjartdal	30,5	22,7	29,8	11,9	3,6	1,5	0	0	100
Estimert sum for andre kommuner	17	13	45	18	2	4	0	0	100
Estimert sum for TELEMARK	53	19	18	7	1	1	0	0	100

Over halvparten av jordbruksarealet i Telemark (53 %) er estimert til å være helt stein- og blokkfritt (tabell 29 og 30). Enkelte kommuner med heldekkende jordsmonnkartlegging skiller seg ut med en betydelig lavere andel av jordbruksarealet som stein- og blokkfritt: Hjartdal med 30,5 % og Siljan med 33,2 %. Innhold av stein og blokk henger gjerne sammen med hva slags avsetningstype jorda er utviklet fra. Jord utviklet fra morenemateriale har gjennomgående et større innhold av stein og blokk enn jord utviklet fra en havavsetning. Dermed er det naturlig at Hjartdal har mindre andel av jord som er helt stein- og blokkfri i og med at det i denne kommunen er større andel av morene materiale (37,4 %, tabell 6).

For kommuner med utvalgskartlegging er en langt større andel av jordbruksarealet estimert til å være svakt stein- og blokkholdig, 36 100 daa av 79 600 daa, enn kommuner med heldekkende jordsmonnkartlegging, 8 302 daa av 161 903 daa (tabell 29). Dette henger sannsynligvis også sammen med at kommuner med utvalgskartlegging har mye jordbruksjord som er utviklet i morenemateriale.

Stein- og blokkinnhold har stor innflytelse på arealets potensialer for jordbruk. Store mengder stein- og blokk gir problemer for potetdyrking, reduserer vannlagringskapasitet og kan medføre vanskeligheter for jordbearbeiding.



Figur 17 Eksempelbilder for innhold av stein og blokk i de øverste 50 cm av jorda. Elveavsetninger kan ha et høyt innhold av stein og blokk (kartfiguren i bildet til venstre er stein- og blokkholdig), mens organisk jord oftest er helt stein- og blokkfri (bildet til høyre).

4. POTENSIALET FOR PLANTEPRODUKSJON

4.1. Vannlagringsevne

Jordas vannlagringsevne viser den mengde plantetilgjengelig vann (målt i mm vannsøyle) som kan lagres i jorda på hver kartfigur ned til 60 cm dybde (tabell 11 i vedlegg). I Telemark fordeler jordbruksarealet seg slik i henhold til jordas vannlagringsevne:

Tabell 31. Kommunevis arealfordeling etter jordas vannlagringsevne (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Liten	Middels	Stor	Svært stor	Sum
805 Porsgrunn	8	413	2352	4038	6811
806 Skien	97	2411	18462	18194	39164
807 Notodden	104	1111	8194	6939	16348
811 Siljan	75	1054	2084	3368	6581
814 Bamble	8	532	4780	3721	9041
819 Nome	86	1607	18935	6689	27317
821 Bø	403	2814	15681	5004	23902
822 Sauherad	21	2550	11679	9963	24214
827 Hjartdal	387	2237	3442	2458	8525
Estimert sum for andre kommuner	4500	27500	30000	17600	79600
Estimert sum for TELEMARK	5700	42200	115600	78000	241500

Tabell 32. Kommunevis arealfordeling etter jordas vannlagringsevne (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Liten	Middels	Stor	Svært stor	Sum
805 Porsgrunn	0,1	6,1	34,5	59,3	100
806 Skien	0,2	6,2	47,1	46,5	100
807 Notodden	0,6	6,8	50,1	42,4	100
811 Siljan	1,1	16	31,7	51,2	100
814 Bamble	0,1	5,9	52,9	41,2	100
819 Nome	0,3	5,9	69,3	24,5	100
821 Bø	1,7	11,8	65,6	20,9	100
822 Sauherad	0,1	10,5	48,2	41,1	100
827 Hjartdal	4,5	26,2	40,4	28,8	100
Estimert sum for andre kommuner	6	35	38	22	100
Estimert sum for TELEMARK	2	17	48	32	100

Vannlagringsevnen beregnes for hver kartfigur ved hjelp av et sett med regresjonslikninger utviklet av Riley (1996). Fra jordsmonndatabasen hentes informasjon om kornstørrelsesfordeling, frasiakt (partikler > 2 mm), organisk materiale og jordtetthet. Plantetilgjengelig vann beregnes ned til 60 cm dybde, eller for hele profilets dybde, hvis denne nås innen 60 cm. Plantetilgjengelig vann er summen av totalt tilgjengelig vann fra 0 til 40 cm dyp og lett tilgjengelig vann fra 40 til 60 cm dyp.

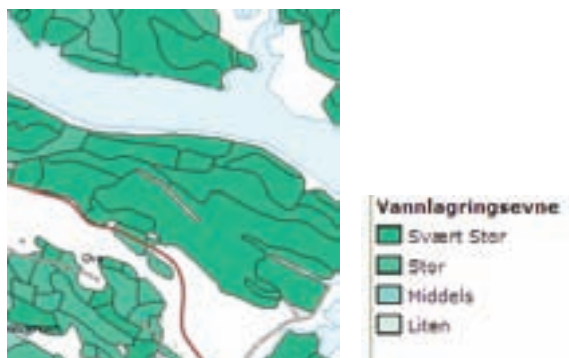
Kartet viser hvordan evnen til å lagre vann i jordprofilen varierer mellom ulike jordtyper og kan brukes til å planlegge plantedyrkning eller vanning på arealer hvor jordsmonnet er tørkesvakt. Ved siden av næringsstoffer, er tilgang på vann svært viktig for planteproduksjonen. Informasjon om vannlagringsevne sier noe om hvor tørkesterk eller tørkesvak jordsmonnet er. I tillegg er informasjon om jordas innhold av vann viktig i perioder hvor store vannmengder i jorda begrenser bruken av et areal, for eksempel på våren under snøsmelting og opptining. Å kjøre med tunge landbruksmaskiner på våt jord kan pakke jordsmonnet og på sikt føre til redusert produksjonsevne.

Kartet gir ingen informasjon om hvordan eventuell høy grunnvannstand, nedbør eller laterale grunnvannsig påvirker jordas aktuelle innhold av vann. I beregningene er det heller ikke tatt hensyn til overflateformen. Dette er forhold som til enhver tid påvirker det aktuelle vannlageret i jorda.

Telemark er estimert til å ha det meste av jordbruksarealet dekket av jord med stor eller svært stor vannlagringsevne, 193 600 daa av 241 500 daa, 80 % (tabell 31 og 32). For kommuner med utvalgskartlegging er tilsvarende tall 60 %. Jordas tekstur har stor innvirkning på evne til vannlagring. Kommuner med en stor andel av jord med leire og silt, vil også ha stor andel av jord med stor og svært stor vannlagringsevne. Porsgrunn, Skien, Notodden, Bamble og Nome har alle over 90 % av jordbruksarealet sitt med jord som har stor eller svært stor vannlagringsevne, og samtidig har disse kommunene stor andel av jord som er utviklet i havavsetninger, og dermed mye leir- og siltrik jord. Porsgrunn skiller seg litt ut fra de andre ved at det kun er litt over halvparten av arealet som har jord utviklet i havavsetninger, men det meste av strandavsetningene er siltrike (av tabell 10 framgår det at 50,5 % av jordbruksarealet har silt i plogsjiktet), og siltjord har stor vannlagringsevne.

Hjartdal skiller seg ut fra de andre kommunene med heldekkende kartlegging. Nesten en tredel av jorda har liten eller middels vannlagringsevne, mens tilsvarende tall for de andre kommunene med heldekkende kartlegging er i gjennomsnitt 9,2 %. Dette henger sannsynligvis sammen med at nær 40 % av jordbruksarealet i Hjartdal er utviklet i elveavsetninger (tabell 6), ofte dominert av sandjord (av tabell 10 går det fram at 63 % av arealet har sand i det øverste sjiktet), og sand har liten vannlagringsevne.

I kommuner med utvalgskartlegging er det også en stor andel av jordbruksarealet som har liten eller middels vannlagringsevne (totalt 41 %). Den store andelen av sandjord (72 %, tabell 10) bidrar sannsynligvis til denne høye andelen.



Figur 18 Kart over et område i Nome kommune som viser jordas vannlagringsevne. 93,8 % av jordbruksarealet i Nome kommune har stor eller svært stor vannlagringsevne.

4.2. Dyrkingsklassekart

Dyrkingsklassekart viser arealenes potensial for dyrking av bestemte vekster under de økonomiske og teknologiske rammebetingelser som gjelder for dagens jordbruk. Skog og landskap har utviklet rutiner som beregner dyrkingsklasser for vekstene gras, korn og potet etter metoder beskrevet av Njøs (1979). Potensialet for både vanningsbasert og nedbørsbasert dyrking beregnes (tabell 12 i vedlegg). Fra jordsmonndatabasen hentes egenskaper som jordtypenes klassifisering, dreneringsgrad, dybde til fjell, sjikttyper og -tykkelse, kornstørrelse, grusinnhold og innhold av organisk materiale. For beregning av jordas lagringsevne for plantetilgjengelig vann benyttes funksjoner etter Riley (1996). I tillegg benyttes egenskaper som kartfigurenes helling, stein- og blokkinnhold og frekvens av fjellblotninger. Klimamodellen er temperaturbasert og tar hensyn til arealenes høyde over havet, avstand fra kysten og breddegrad. Egnethetsklassen settes ut fra kartfigurens sterkeste begrensning. I tillegg angis viktigste årsak til nedklassifiseringen for egnethetsklassene 3 - 5 (tabell 13 i vedlegg).

På alle nivå i modellen gjøres en egnethetsvurdering ut i fra hvor stor begrensning egenskapen representerer for den aktuelle veksten. For potet er vurderingene gjort i samarbeid med Rolf Enge og Tore Bjør ved Universitetet for miljø- og biovitenskap.

Dyrkingsklassekartene brukes innen arealplanlegging og arealforvaltning, til verdsetting av jordbruksareal og rådgivning i landbruket. Modellen benytter kun klimasoner basert på temperatur. Nedbørsregimet for det sentrale østlandsområdet legges til grunn for vurdering av tørkeutsatthet. For områder med andre nedbørsforhold må det gjøres tilleggsvurderinger for nedbørsbasert dyrking. Klassifiseringen gir et generelt bilde for vekstene gras, korn og potet. Sortsavvik må derfor påregnes.

Dyrkingsklassekart kan brukes i jordvernsammenheng.

4.2.1. KORNDYR KING: NEDBØRS- OG VANNINGSBASERT

Tabell 33. Kommunevis arealfordeling etter egnethet for nedbørsbasert korndyrking (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Svært godt egnet	Godt egnet	Egnet	Dårlig egnet	Uegnet	Sum
805 Porsgrunn	2288	2954	1291	156	122	6811
806 Skien	8715	18274	9517	2133	524	39164
807 Notodden	2988	7326	3962	1443	629	16348
811 Siljan	64	3995	2004	445	74	6581
814 Bamble	1812	4727	1938	407	157	9041
819 Nome	1365	15944	6812	1775	1423	27317
821 Bø	577	14486	6440	1644	756	23902
822 Sauherad	3809	12239	5864	2022	279	24214
827 Hjartdal	407	2534	2446	1683	1454	8525
Estimert sum for andre kommuner	900	8300	19000	32200	19200	79600
Estimert sum for TELEMARK	22900	90800	59300	43900	24600	241500

Tabell 34. Kommunevis arealfordeling etter egnethet for nedbørsbasert korndyrking (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Svært godt egnet	Godt egnet	Egnet	Dårlig egnet	Uegnet	Sum
805 Porsgrunn	33,6	43,4	19	2,3	1,8	100
806 Skien	22,3	46,7	24,3	5,4	1,3	100
807 Notodden	18,3	44,8	24,2	8,8	3,8	100
811 Siljan	1	60,7	30,5	6,8	1,1	100
814 Bamble	20	52,3	21,4	4,5	1,7	100
819 Nome	5	58,4	24,9	6,5	5,2	100
821 Bø	2,4	60,6	26,9	6,9	3,2	100
822 Sauherad	15,7	50,5	24,2	8,4	1,2	100
827 Hjartdal	4,8	29,7	28,7	19,7	17,1	100
Estimert sum for andre kommuner	1	10	24	40	24	100
Estimert sum for TELEMARK	9	38	25	18	10	100

Tabell 35. Kommunevis arealfordeling etter egnethet for vanningsbasert korndyrking (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

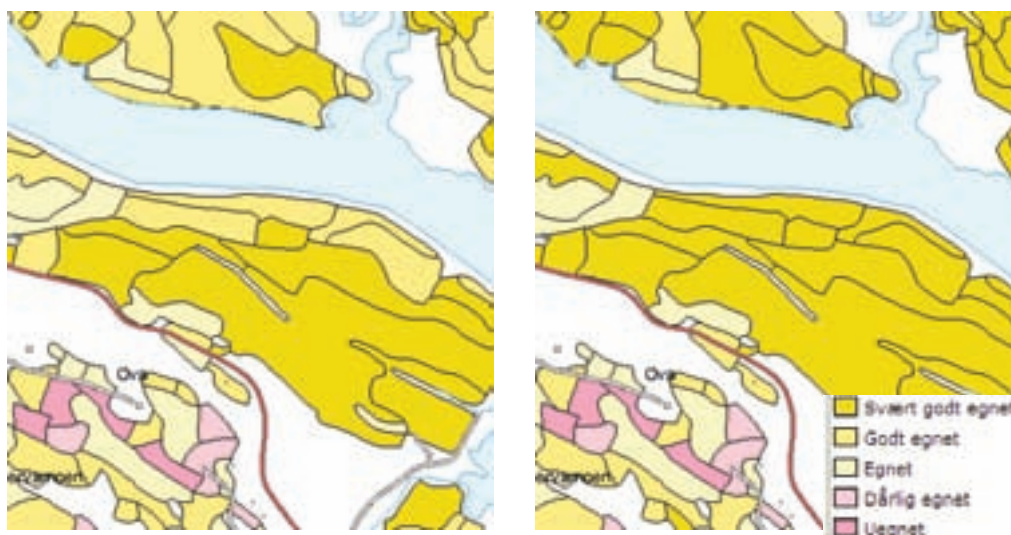
Kommune	Svært godt egnet	Godt egnet	Egnet	Dårlig egnet	Uegnet	Sum
805 Porsgrunn	3713	2006	855	116	122	6811
806 Skien	16548	11386	9811	894	524	39164
807 Notodden	5188	6104	3626	801	629	16348
811 Siljan	137	4687	1532	151	74	6581
814 Bamble	4433	2654	1556	240	157	9041
819 Nome	3478	14697	6258	1462	1423	27317
821 Bø	1967	14496	5757	926	756	23902
822 Sauherad	8199	9426	5656	655	279	24214
827 Hjartdal	825	2901	2463	882	1454	8525
Estimert sum for andre kommuner	900	11000	24200	24300	19200	79600
Estimert sum for TELEMARK	45400	79400	61700	30400	24600	241500

Tabell 36. Kommunevis arealfordeling etter egnethet for vanningsbasert korndyrking (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

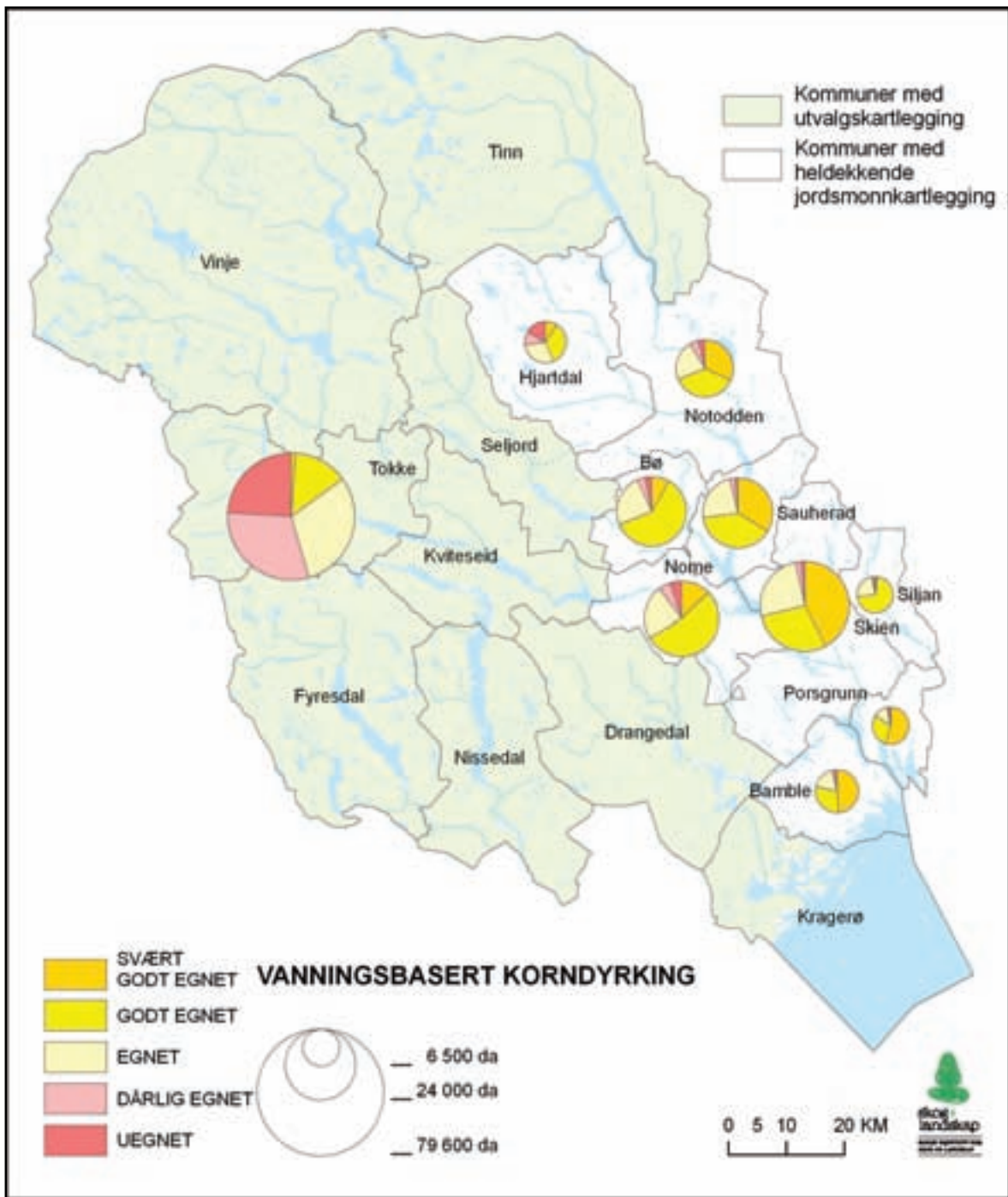
Kommune	Svært godt egnet	Godt egnet	Egnet	Dårlig egnet	Uegnet	Sum
805 Porsgrunn	54,5	29,4	12,6	1,7	1,8	100
806 Skien	42,3	29,1	25,1	2,3	1,3	100
807 Notodden	31,7	37,3	22,2	4,9	3,8	100
811 Siljan	2,1	71,2	23,3	2,3	1,1	100
814 Bamble	4,9	29,4	17,2	2,7	1,7	100
819 Nome	12,7	53,8	22,9	5,4	5,2	100
821 Bø	8,2	60,6	24,1	3,9	3,2	100
822 Sauherad	33,9	38,9	23,4	2,7	1,2	100
827 Hjartdal	9,7	34	28,9	10,3	17,1	100
Estimert sum for andre kommuner	1	14	30	31	24	100
Estimert sum for TELEMARK	19	33	26	13	10	100

Tabell 33 og 34 viser at 173 000 daa av jordbruksarealet i Telemark er estimert til å være svært godt egnet, godt egnet eller egnet til nedbørsbasert korndyrking (72 %) og kun 24 600 daa er estimert til å være uegnet (10 %). Andelen av jordbruksarealet i kommuner med heldekkende jordsmonnkartlegging som er egnet, godt egnet eller svært godt egnet til nedbørsbasert kornproduksjon er enda større, 89,4 % (tabell 34). Porsgrunn, Skien, Siljan, Bamble og Sauherad er de kommunene som har størst andel av jordbruksarealet som er egnet til nedbørsbasert kornproduksjon (mer enn 90 %), mens 63,2 % av Hjartdal sitt jordbruksareal er egnet, godt egnet eller svært godt egnet til nedbørsbasert kornproduksjon. Figur 20 er en kartillustrasjon av den statistiske arealfordelingen for jordbruksarealets egnethet til vanningsbasert korndyrking i Telemark.

Med vanning vil den negative effekten av tørkesvak jord oppveies noe, og med vanning er 186 500 daa (78 % av fylkets jordbruksareal) estimert til å være i klassene egnet, godt egnet og svært godt egnet til kornproduksjon (tabell 35 og 36). Størst prosentvis positiv effekt av vanning får man i Hjartdal kommune. 5387 dekar er egnet, godt egnet eller svært godt egnet til nedbørsbasert korndyrking (tabell 33), mens 6189 dekar er egnet, godt egnet eller svært godt egnet til vanningsbasert korndyrking (tabell 35). Det er i denne kommunen at andelen av jordbruksareal med sandjord i overflata, og dermed tørkeutsatt jord, er størst.



Figur 19 Kart over et område i Nome kommune som viser egnethet for korndyrking, nedbørsbasert (til høyre) og vanningsbasert (til venstre). Den negative effekten av tørkesvak jord for planteproduksjon vil reduseres ved vanning, og enkelte kartfigurer kan dermed komme i en bedre egnethetsklasse. I Nome kommune er 88,3 % av jordbruksarealet egnet, godt egnet eller svært godt egnet til nedbørsbasert korndyrking, men ved vanning øker denne andelen til 89,4 %.



Figur 20 Kartillustrasjon av den statistiske arealfordelingen for jordbruksarealets egnethet til vanningsbasert korndyrking i Telemark

4.2.2. GRASDYRKING: NEDBØRS- OG VANNINGSBASERT

Tabell 37. Kommunevis arealfordeling etter egnethet for nedbørsbasert grasdyrking (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Svært godt egnet	Godt egnet	Egnet	Dårlig egnet	Uegnet	Sum
805 Porsgrunn	4501	1392	722	183	13	6811
806 Skien	18848	13051	6351	720	194	39164
807 Notodden	5632	7384	2041	1141	150	16348
811 Siljan	2944	2023	1382	203	29	6581
814 Bamble	4052	3426	1322	228	14	9041
819 Nome	7256	15111	2771	1702	478	27317
821 Bø	4742	14582	3340	1030	208	23902
822 Sauherad	10955	9695	3007	485	73	24214
827 Hjartdal	1539	2698	1701	2273	313	8525
Estimert sum for andre kommuner	6100	9000	34500	24100	5900	79600
Estimert sum for TELEMARK	66600	78300	57100	32100	7400	241500

Tabell 38. Kommunevis arealfordeling etter egnethet for nedbørsbasert grasdyrking (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Svært godt egnet	Godt egnet	Egnet	Dårlig egnet	Uegnet	Sum
805 Porsgrunn	66,1	20,4	10,6	2,7	0,2	100
806 Skien	48,1	33,3	16,2	1,8	0,5	100
807 Notodden	34,5	45,2	12,5	7	0,9	100
811 Siljan	44,7	30,7	21	3,1	0,4	100
814 Bamble	44,8	37,9	14,6	2,5	0,2	100
819 Nome	26,6	55,3	10,1	6,2	1,7	100
821 Bø	19,8	61	14	4,3	0,9	100
822 Sauherad	45,2	40	12,4	2	0,3	100
827 Hjartdal	18,1	31,6	20	26,7	3,7	100
Estimert sum for andre kommuner	8	11	43	30	7	100
Estimert sum for TELEMARK	28	32	24	13	3	100

Tabell 39. Kommunevis arealfordeling etter egnethet for vanningsbasert grasdyrking (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Svært godt egnet	Godt egnet	Egnet	Dårlig egnet	Uegnet	Sum
805 Porsgrunn	5154	946	524	174	13	6811
806 Skien	24562	9491	4285	630	194	39164
807 Notodden	7297	6552	1469	881	150	16348
811 Siljan	3640	2001	832	79	29	6581
814 Bamble	6241	1699	883	204	14	9041
819 Nome	15246	8052	1940	1600	478	27317
821 Bø	13512	7218	2366	598	208	23902
822 Sauherad	12947	9399	1347	448	73	24214
827 Hjartdal	2655	2247	1879	1431	313	8525
Estimert sum for andre kommuner	9500	10600	36900	16700	5900	79600
Estimert sum for TELEMARK	100800	58200	52400	22700	7400	241500

Tabell 40. Kommunevis arealfordeling etter egnethet for vanningsbasert grasdyrking (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Svært godt egnet	Godt egnet	Egnet	Dårlig egnet	Uegnet	Sum
805 Porsgrunn	75,7	13,9	7,7	2,6	0,2	100
806 Skien	62,7	24,2	10,9	1,6	0,5	100
807 Notodden	44,6	40,1	9	5,4	0,9	100
811 Siljan	55,3	30,4	12,6	1,2	0,4	100
814 Bamble	69	18,8	9,8	2,3	0,2	100
819 Nome	55,8	29,5	7,1	5,9	1,7	100
821 Bø	56,5	30,2	9,9	2,5	0,9	100
822 Sauherad	53,5	38,8	5,6	1,8	0,3	100
827 Hjartdal	31,1	26,4	22	16,8	3,7	100
Estimert sum for andre kommuner	12	13	46	21	7	100
Estimert sum for TELEMARK	42	24	22	9	3	100

84 % av jordbruksarealet i Telemark fylke som helhet, 202 000 daa av 241 500 daa, er estimert til å være egnet, godt egnet eller svært godt egnet til nedbørsbasert grasproduksjon (tabell 37 og 38). Bø, Siljan, Porsgrunn, Bamble og Sauherad har mer enn 95 % av jordbruksarealet i denne kategorien. Den estimerte summen for kommuner med utvalgskartlegging er vesentlig lavere, med 62 % av jordbruksarealet som egnet, godt egnet eller svært godt egnet til nedbørsbasert grasdyrking.

Med vanning er det en enda større andel av jordbruksarealet i Telemark som estimert til å være egnet, godt egnet eller svært godt egnet til grasdyrking, hele 88 %, 211 400 daa av 241 500 daa (tabell 39 og 40). I og med at grasvekstene generelt er mer tørketolerante enn kornvekstene, er ikke økningen like stor ved grasdyrking som ved korndyrking. I kommuner med utvalgskartlegging øker andelen av jordbruksarealet som er egnet, godt egnet eller svært godt egnet til vanningsbasert grasdyrking til 71 % (mot 62 % for nedbørsbasert). Skien og Hjartdal kommuner har størst økning i areal som er egnet, godt egnet eller svært godt egnet fra nedbørsbasert til vanningsbasert, og økningen er særlig stor i kategorien svært godt egnet.



Figur 21 Kart over et område i Nome kommune som viser egnethet for grasdyrking, nedbørsbasert (til høyre) og vanningsbasert (til venstre). Den negative effekten av tørkesvak jord for planteproduksjon vil reduseres ved vanning, og enkelte kartfigurer kan dermed komme i en bedre egnethetsklasse. I Nome kommune er 92 % av jordbruksarealet egnet, godt egnet eller svært godt egnet til nedbørsbasert grasdyrking, men ved vanning øker denne andelen til 92,4 %.

4.2.3. POTETDYR KING: NEDBØRS- OG VANNINGSBASERT

Tabell 41. Kommunevis arealfordeling etter egnethet for nedbørsbasert potetdyrking (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Svært godt egnet	Godt egnet	Egnet	Dårlig egnet	Uegnet	Sum
805 Porsgrunn	1419	2324	2128	675	265	6811
806 Skien	3920	7668	16645	9253	1678	39164
807 Notodden	553	3034	8246	2545	1970	16348
811 Siljan	12	2797	2105	1212	454	6581
814 Bamble	839	2387	3861	1468	485	9041
819 Nome	521	3349	13761	6736	2949	27317
821 Bø	265	3403	10923	7256	2055	23902
822 Sauherad	1457	5056	13097	3123	1481	24214
827 Hjartdal	90	1672	1938	1869	2955	8525
Estimert sum for andre kommuner	0	6100	10900	26200	36500	79600
Estimert sum for TELEMARK	9100	37800	83600	60300	50800	241500

Tabell 42. Kommunevis arealfordeling etter egnethet for nedbørsbasert potetdyrking (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Svært godt egnet	Godt egnet	Egnet	Dårlig egnet	Uegnet	Sum
805 Porsgrunn	20,8	34,1	31,2	9,9	3,9	100
806 Skien	10	19,6	42,5	23,6	4,3	100
807 Notodden	3,4	18,6	50,4	15,6	12,1	100
811 Siljan	0,2	42,5	32	18,4	6,9	100
814 Bamble	9,3	26,4	42,7	16,2	5,4	100
819 Nome	1,9	12,3	50,4	24,7	10,8	100
821 Bø	1,1	14,2	45,7	30,4	8,6	100
822 Sauherad	6	20,9	54,1	12,9	6,1	100
827 Hjartdal	1,1	19,6	22,7	21,9	34,7	100
Estimert sum for andre kommuner	0	8	14	33	46	100
Estimert sum for TELEMARK	4	16	35	25	21	100

Tabell 43. Kommunevis arealfordeling etter egnethet for vanningsbasert potetdyrking (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

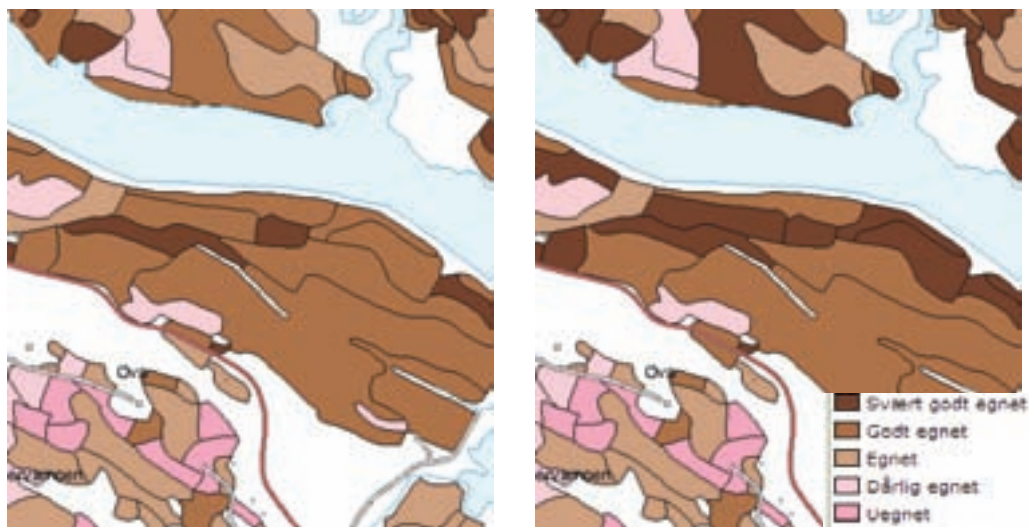
Kommune	Svært godt egnet	Godt egnet	Egnet	Dårlig egnet	Uegnet	Sum
805 Porsgrunn	1645	2544	1850	530	243	6811
806 Skien	4139	8042	17446	8215	1323	39164
807 Notodden	637	5368	6963	1963	1418	16348
811 Siljan	31	3426	2222	685	216	6581
814 Bamble	981	2662	3731	1283	384	9041
819 Nome	892	3538	13723	6413	2750	27317
821 Bø	359	4244	10988	6769	1542	23902
822 Sauherad	2075	5780	13533	2041	784	24214
827 Hjartdal	119	2513	2203	1412	2278	8525
Estimert sum for andre kommuner	0	9600	14200	26500	29300	79600
Estimert sum for TELEMARK	10900	47700	86900	55800	40200	241500

Tabell 44. Kommunevis arealfordeling etter egnethet for vanningsbasert potetdyrking (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Svært godt egnet	Godt egnet	Egnet	Dårlig egnet	Uegnet	Sum
805 Porsgrunn	24,1	37,3	27,2	7,8	3,6	100
806 Skien	10,6	20,5	44,5	21	3,4	100
807 Notodden	3,9	32,8	42,6	12	8,7	100
811 Siljan	0,5	52,1	33,8	10,4	3,3	100
814 Bamble	10,8	29,4	41,3	14,2	4,2	100
819 Nome	3,3	13	50,2	23,5	10,1	100
821 Bø	1,5	17,8	46	28,3	6,5	100
822 Sauherad	8,6	23,9	55,9	8,4	3,2	100
827 Hjartdal	1,4	29,5	25,8	16,6	26,7	100
Estimert sum for andre kommuner	0	12	18	33	37	100
Estimert sum for TELEMARK	5	20	36	23	17	100

I Telemark fylke er det estimert at en mindre del av jordbruksarealet er egnet, godt egnet eller svært godt egnet til potetdyrking enn til korn- og grasdyrking, dette gjelder både nedbørsbasert og vanningsbasert (tabell 41, 42, 43 og 44). For fylket som helhet er det estimert at 55 % av jordbruksarealet er egnet, godt egnet eller svært godt egnet for nedbørsbasert potetdyrking (130 500 daa). For kommuner med heldekkende kartlegging er en noe større andel av jordbruksarealet egnet, godt egnet eller svært godt egnet til potetdyrking, 70,1 %. Porsgrunn kommune kommer best ut med størst andel av sitt jordbruksareal som egnet, godt egnet eller svært godt egnet til nedbørsbasert potetdyrking, hele 86,1 %. Hjartdal er den kommunen med en minst andel av sitt jordbruksareal som er egnet, godt egnet eller svært godt egnet til nedbørsbasert potetdyrking (43,4 %).

Fylkets estimerte jordbruksareal som er egnet, godt egnet eller svært godt egnet til potetdyrking, øker til 61 % med vanning. Den positive effekten av vanning er størst i kommunene Siljan og Hjartdal (henholdsvis fra 74,7 % til 86,4 % og fra 43,4 % til 56,7 %), men den er også relativt stor for kommuner med utvalgskartlegging, fra 22 % til 30 %.



Figur 22 Kart over et område i Nome kommune som viser egnethet for potetdyrking, nedbørsbasert (til høyre) og vanningsbasert (til venstre). Den negative effekten av tørkesvak jord for planteproduksjon vil reduseres ved vanning, og enkelte kartfigurer kan dermed komme i en bedre egnethetsklasse. I Nome kommune er 64,6 % av jordbruksarealet egnet, godt egnet eller svært godt egnet til nedbørsbasert potetdyrking, men ved vanning øker denne andelen til 66,5 %.

5. MILJØRELATERTE TEMAER

5.1. Erosjonsrisiko ved høstpløying

I Telemark fordeler jordbruksarealet seg på følgende måte i de ulike erosjonsrisikoklassene ved høstpløying:

Tabell 45. Kommunevis arealfordeling etter erosjonsrisiko ved høstpløying (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Liten	Middels	Stor	Svært stor	Sum
805 Porsgrunn	2277	3899	516	119	6811
806 Skien	7482	23674	6821	1187	39164
807 Notodden	3928	6818	4403	1199	16348
811 Siljan	1429	3843	1227	82	6581
814 Bamble	1873	5998	1082	88	9041
819 Nome	1460	15852	8022	1984	27317
821 Bø	3627	14116	4960	1198	23902
822 Sauherad	2939	13400	5950	1925	24214
827 Hjartdal	1551	4158	2382	435	8525
Estimert sum for andre kommuner	18300	28500	29700	3100	79600
Estimert sum for TELEMARK	44900	120200	65100	11300	241500

Tabell 46. Kommunevis arealfordeling etter erosjonsrisiko ved høstpløying (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

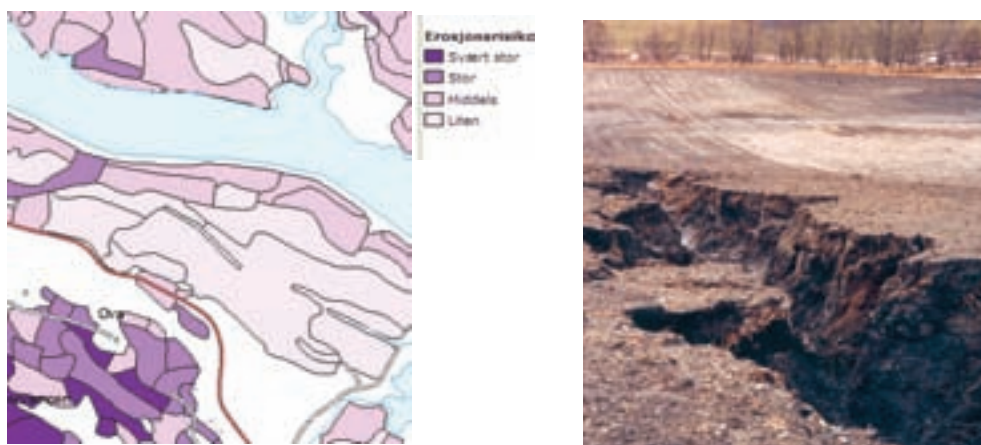
Kommune	Liten	Middels	Stor	Svært stor	Sum
805 Porsgrunn	33,4	57,2	7,6	1,7	100
806 Skien	19,1	60,4	17,4	3	100
807 Notodden	24	41,7	26,9	7,3	100
811 Siljan	21,7	58,4	18,6	1,3	100
814 Bamble	20,7	66,3	12	1	100
819 Nome	5,3	58	29,4	7,3	100
821 Bø	15,2	59,1	20,8	5	100
822 Sauherad	12,1	55,3	24,6	8	100
827 Hjartdal	18,2	48,8	27,9	5,1	100
Estimert sum for andre kommuner	23	36	37	4	100
Estimert sum for TELEMARK	19	50	27	5	100

Faktorer som nedbør, jordas helling, vegetasjon, snø og tele er av betydning for erosjon, og risikoen framstilles i følgende klasser: liten, middels, stor og svært stor erosjonsrisiko (tabell 14 i vedlegg). Kartene gir kun en relativ vurdering av erosjonsrisikoen og kan ikke benyttes til å beregne absolutte avrenningsverdier.

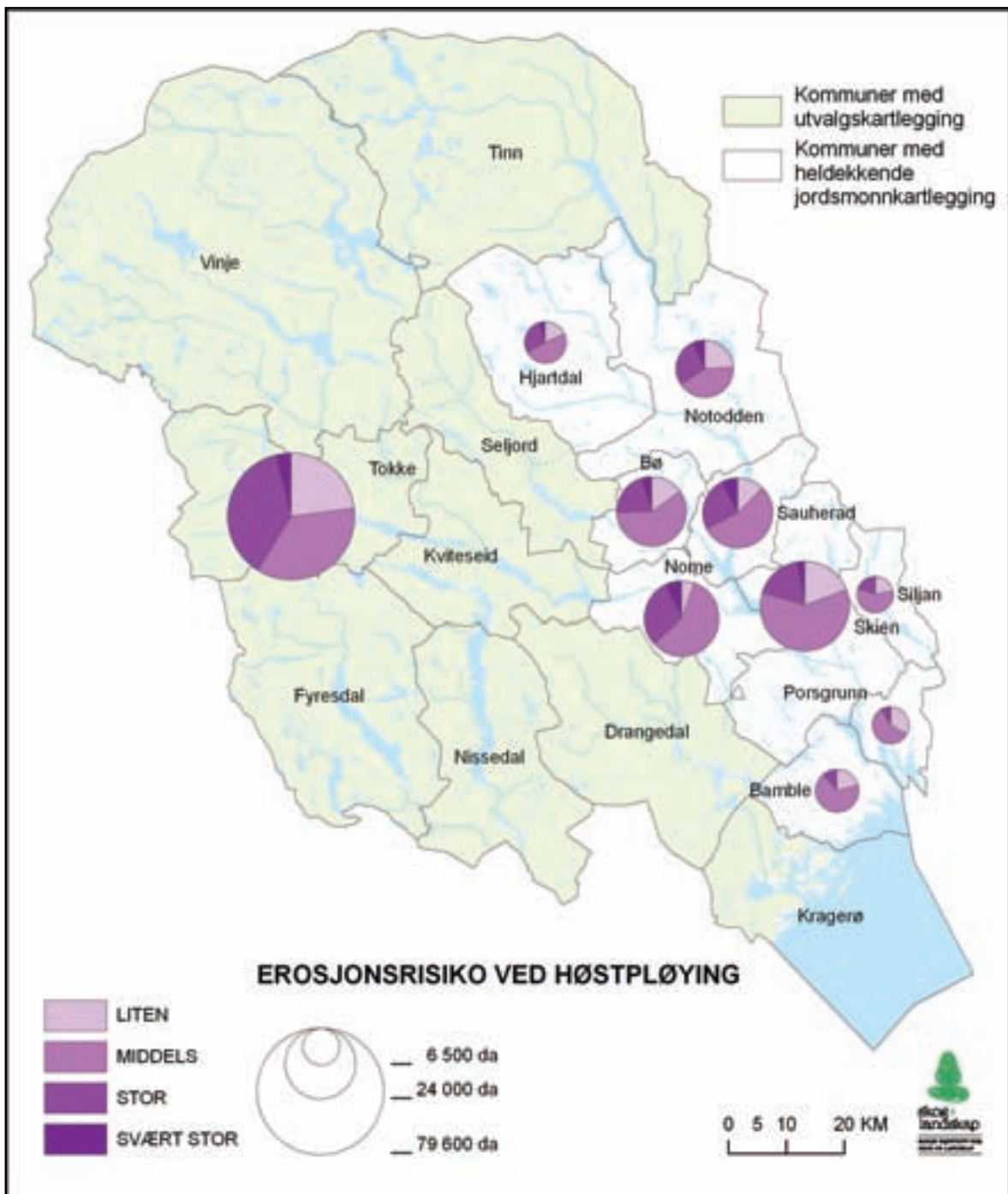
Standardverdier for erosjon og avrenning fra jordbruksareal blir beregnet ved hjelp av en modell der jordsmonn- og terrengdata kombineres med klimadata. Skog og landskap benytter en modifisert utgave av den universelle jordtapslikningen (USLE). USLE er en empirisk modell basert på omfattende undersøkelser i USA (Wischmeier og Smith, 1978). Den modifiserte modellen Skog og landskap benytter, er kalibrert til norske forhold basert på resultater fra norske erosjonsforsøk (Hole og Lundekvam, 1988).

Faktorer som har betydning for erosjonsrisikoen er nedbørsmengde og -intensitet, jordas eroderbarhet, hellingslengde og -grad, vegetasjonsdekke, teledannelse/snødekke og eventuelle erosjonskontrolltiltak. Nedbørsfaktoren beregnes indirekte fra norske erosjonsforsøk og representerer et gjennomsnitt for flere år. Jordas eroderbarhet blir beregnet fra parametrene organisk innhold, kornstørrelsesfordeling, struktur og permeabilitet. Hellingsgraden er målt i felt for alle jordsmonnkartlagte arealer. Hellingslengden er ikke målt og Skog og landskap bruker her 100 meter som grunnlag for erosjonsberegningene.

Av tabellene 45 og 46 går det fram at 76 400 daa av Telemarks estimerte jordbruksareal har stor eller svært stor erosjonsrisiko (32 %). Det er Nome kommune som har størst jordbruksareal, 10 006 daa, med denne erosjonsrisikoen (36,7 %). Deretter følger Notodden, Hjartdal og Sauherad kommuner med henholdsvis 34,2 %, 33 % og 32,6 % av jordbruksarealet med stor eller svært stor erosjonsrisiko. Samtidig ser man at det er Porsgrunn som har størst andel av sitt jordbruksareal med liten erosjonsrisiko (33,4 %). Kommuner med utvalgskartlegging er estimert til å ha 41 % av jordbruksarealet med stor eller svært stor erosjonsrisiko (32 800 daa). Figur 24 er en kartillustrasjon av den statistiske arealfordelingen for erosjonsrisiko ved høstpløying i Telemark.



Figur 23 Erosjonsrisiko ved høstpløying for et område i Nome kommune (til venstre). På bildet til høyre ses en dyp erosjonsgrop på et areal uten plantedekke tidlig om våren.



Figur 24 Kartillustrasjon av den statistiske arealfordelingen for erosjonsrisiko ved høstpløying i Telemark.

5.2. Jordarbeiding

Temakartet "Jordarbeiding" gir en oversikt over ulike former for redusert jordarbeiding som kan benyttes som alternativ til høstpløying uten at avlingen blir redusert. (Børresen et.al 1990). I Telemark fordeler jordbruksarealet seg på følgende måte i de ulike jordarbeidingsklassene:

Tabell 47. Kommunevis arealfordeling etter jordarbeidingsklasse for jordbruksarealet (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Direkte såing/ vårharving/ høstharving/ vårpløying	Direkte såing/ vårharving/ høstharving	Direkte såing + jordløsning/ høstharving/ vårpløying	Vårpløying/ vårharving/ høstharving	Vårpløying	Bare høstharving	Bare høstpløying	Sum
805 Porsgrunn	571	51	657	5498	33	0	0	6811
806 Skien	4398	3767	10972	19994	18	9	5	39164
807 Notodden	3177	1150	3280	8727	14	0	0	16348
811 Siljan	136	73	474	5812	86	0	0	6581
814 Bamble	624	732	2714	4958	11	2	0	9041
819 Nome	4004	4880	10510	7820	104	0	0	27317
821 Bø	1680	4299	7935	9910	79	0	0	23902
822 Sauherad	2794	727	5179	15426	56	32	0	24214
827 Hjartdal	507	249	468	7250	50	0	0	8525
Estimert sum for andre kommuner	400	0	700	78500	0	0	0	79600
Estimert sum for TELEMARK	18300	15900	42900	163900	500	0	0	241500

Tabell 48. Kommunevis arealfordeling etter jordarbeidingsklasse for jordbruksarealet (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Direkte såing/ vårharving/ høstharving/ vårpløying	Direkte såing/ vårharving/ høstharving	Direkte såing + jordløsning/ høstharving/ vårpløying	Vårpløying/ vårharving/ høstharving	Vårpløying	Bare høstharving	Bare høstpløying	Sum
805 Porsgrunn	8,4	0,8	9,6	80,8	0,5	0	0	100
806 Skien	11,2	9,6	28	51	0	0	0	100
807 Notodden	19,4	7	20,1	53,4	0,1	0	0	100
811 Siljan	2,1	1,1	7,2	88,3	1,3	0	0	100
814 Bamble	6,9	8,1	30	54,8	0,1	0	0	100
819 Nome	14,7	17,9	38,5	28,6	0,4	0	0	100
821 Bø	7	18	33,2	41,5	0,3	0	0	100
822 Sauherad	11,5	3	21,4	63,7	0,2	0,1	0	100
827 Hjartdal	5,9	2,9	5,5	85	0,6	0	0	100
Estimert sum for andre kommuner	1	0	1	99	0	0	0	100
Estimert sum for TELEMARK	8	7	18	68	0	0	0	100

Jordarbeidingskartet avledes fra jordsmonndatabasen basert på sammenhengen mellom kornstørrelser i plogsjiktet, naturlig dreneringsgrad og jordarbeidingsystem (tabell 15 i vedlegg). Temakartet brukes i første rekke til rådgiving, og gir kun anbefaling om grupper av jordarbeidingsystemer.

For Telemark fylke er omtrent 2/3 av jordbruksarealet, 163 900 daa av 241 500 daa, estimert til å kunne vårpløyes, vårharves eller høstharves som alternativ til høstpløying uten at avlingen reduseres (tabell 47 og 48). For kommuner med utvalgskartlegging er dette estimert til å gjelde 99 % av jordbruksarealet.

5.3. Miljøtiltak

Kart for miljøtiltak framkommer ved å kombinere figurens erosjonsrisikoklasse med jordarbeidingsklassen samtidig som det settes et tak for akseptabel erosjonsrisiko på 200 kg/dekar/år (tabell 16 i vedlegg). I Telemark fordeler jordbruksarealet seg på følgende måte i de ulike miljøtiltaksklassene:

Tabell 49. Kommunevis arealfordeling etter miljøtiltaksklasse for jordbruksarealet (daa). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Ingen	Redusert jordarbeiding	Redusert jordarbeiding med avlingsreduksjon	Permanent grasdekke	Sum
805 Porsgrunn	2277	4410	19	105	6811
806 Skien	7482	30641	49	991	39164
807 Notodden	3928	11298	104	1018	16348
811 Siljan	1429	5048	33	72	6581
814 Bamble	1873	7083	20	65	9041
819 Nome	1460	24052	64	1741	27317
821 Bø	3627	19166	95	1014	23902
822 Sauherad	2939	19383	255	1637	24214
827 Hjartdal	1551	6508	115	351	8525
Estimert sum for andre kommuner	18300	56600	3300	1400	79600
Estimert sum for TELEMARK	44900	184200	4000	8400	241500

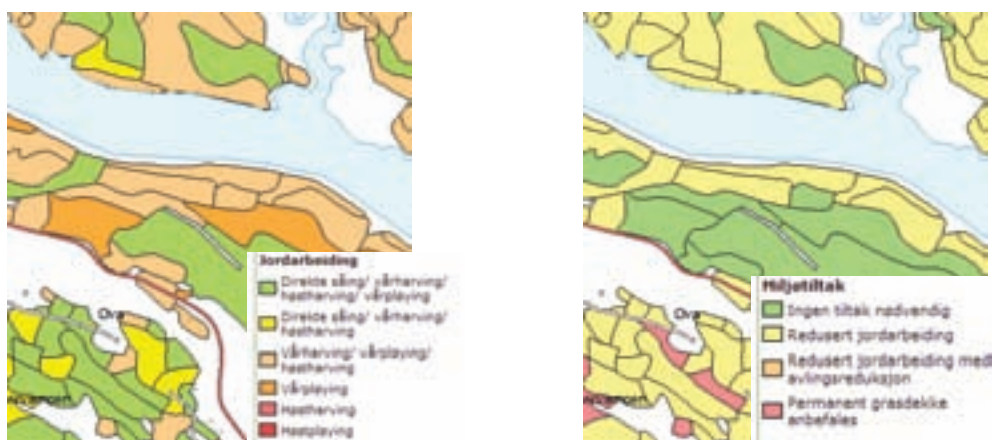
Tabell 50. Kommunevis arealfordeling etter miljøtiltaksklasse for jordbruksarealet (%). Estimert sum for følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Tinn, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke og Vinje

Kommune	Ingen	Redusert jordarbeiding	Redusert jordarbeiding med avlingsreduksjon	Permanent grasdekke	Sum
805 Porsgrunn	33,4	64,7	0,3	1,5	100
806 Skien	19,1	78,2	0,1	2,5	100
807 Notodden	24	69,1	0,6	6,2	100
811 Siljan	21,7	76,7	0,5	1,1	100
814 Bamble	20,7	78,3	0,2	0,7	100
819 Nome	5,3	88	0,2	6,4	100
821 Bø	15,2	80,2	0,4	4,2	100
822 Sauherad	12,1	80	1,1	6,8	100
827 Hjartdal	18,2	76,3	1,3	4,1	100
Estimert sum for andre kommuner	23	71	4	2	100
Estimert sum for TELEMARK	19	76	2	3	100

Temakartet brukes i første rekke til rådgiving. Kartet viser generelle tiltak og differensierer ikke etter miljøbelastningen i vassdraget. Begrensninger for erosjonsrisikokart og jordarbeidingskart gjelder også for dette kartet.

I Telemark er 76 % av jordbruksarealet estimert til å være areal hvor redusert jordarbeiding ikke gir avlingsreduksjon, 184 200 daa av 241 500 daa (tabell 49 og 50). For 2 % av arealet tilrådes permanent grasdekke (8 400 daa). Nome kommune (som er den kommunen med størst areal med stor og svært stor erosjonsrisiko) er dette tallet 88 %. For Sauherad, Nome og Notodden kommuner (som har størst andel av jordbruksarealet med svært stor erosjonsrisiko), tilrådes det at drøye 6 % av arealet har permanent vegetasjonsdekke (for å komme inn under akseptabelt tak for erosjonsrisiko på 200 kg/dekar/år).

I kommuner med utvalgskartlegging viser estimatet at det for 2 % av arealet tilrådes permanent grasdekke, for 71 % av arealet er det estimert at redusert jordarbeiding ikke gir avlingsreduksjon (56 600 daa).



Figur 25 Jordarbeidingskartet og miljøtiltakskartet er sammenstilt for et område i Nome kommune. På noen arealer gis en anbefaling om å bruke enten direkte såing, vårharving, høstharving eller vårpløying, og for samme areal i miljøtiltakskartet anbefales det å benytte redusert jordarbeiding.

6. LITTERATUR

- Børresen, T., Ekeberg, E. og Riley, H. 1990. Planlegging av jordarbeiding på ulike jordtyper. Fagnytt JORDFAG Nr.1, Statens fagtjeneste for landbruket.
- Hole, J. og Lundekvam, H. 1988: Primær rapport om stofftapsmodell brukt på Romerike og Jæren. NIJOS-rapport
- IUSS Working Group WRB. 2006. World reference base for soil resources 2006. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome.
- Lågbu, Roar. 2007: Jordsmonnstatistikk basert på utvalgskartlegging. Ressursoversikt fra Skog og landskap 03/2007.
- Mjaavatten, Elling. 2009a: Kartlegging med felt-PC. Håndbok fra Skog og landskap 01/2009.
- Mjaavatten, Elling. 2009b: Feltinstruks for jordsmonnkartlegging. Håndbok fra Skog og landskap 02/2009.
- Njøs, A. 1979: Vurdering av mineraljord til dyrking. Forslag til klassifikasjon. Jord og Myr 3 (1), 1-19.
- Nyborg, Åge. 2009: Seriedefinisjoner. Håndbok fra Skog og landskap 04/2009.
- Nyborg, Åge og Solbakken, Eivind. 2009: Norsk referansesystem for jordsmonn. Håndbok fra Skog og landskap 03/2009.
- Riley, H. 1996: Estimation of physical properties of cultivated soils in southeast Norway from readily available soil information. Norwegian Journal of Agriculture Sciences. Supplement No.25, 1-51.
- Skjelvåg, A. O. 1987: Temperaturkart laga ved minste kvadrat-interpolasjon. Norsk landbruksforskning 1, 37-45.
- Thompson, S. K. 2002: Sampling, Second Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Wischmeier, W. H. & Smith, D. D. 1978: Predicting rainfall erosion losses - a guide to conservation planning. Agriculture handbook no 537, U. S. Department of Agriculture.

7. VEDLEGG

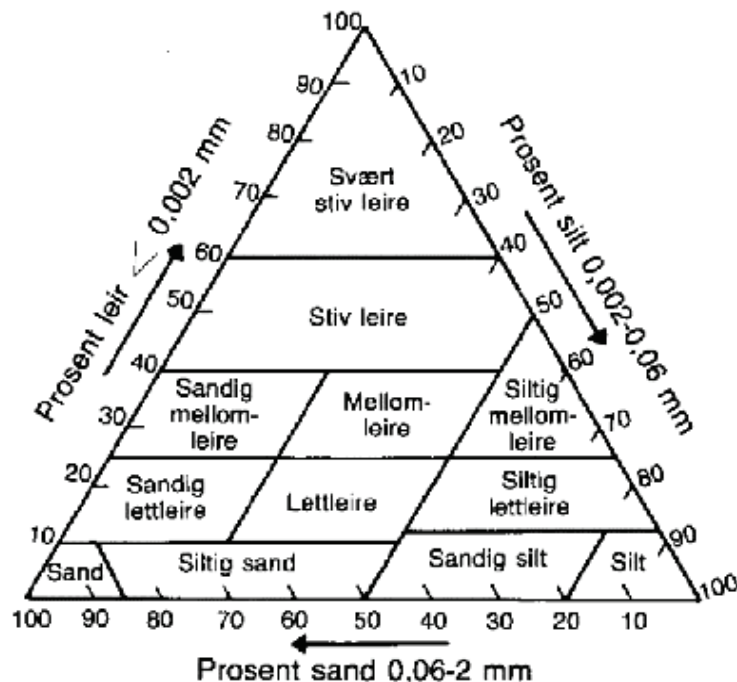
Tabell 1. Avsetningstyper og karakteristikk

Avsetningstype	Karakteristikk
Morenemateriale	Usortert materiale avsatt av isbreer. Det er som regel sammensatt av alle kornstørrelser fra leire til blokk i varierende mengdeforhold. Blandingsforholdet gjenspeiler ofte kildematerialet: Hard, krystallin berggrunn gir tekstur i siltig mellomsand mens leirskifer gir lettleire-tekstur.
Hav- og fjordavsetninger	Finkornige sedimenter avsatt på bunnen av åpent hav eller i en fjord. På grunn av landhevingen etter siste istid finner en disse avsetningene over dagens havnivå, men bare under marin grense (MG). Silt og leire er oftest de dominerende kornstørrelsene.
Strandavsetninger	Sand- og grusdominert materiale avsatt i strandsonen eller på grunt vann nær stranda som følge av bølgeaktivitet og tidevannsstrømninger.
Bresjøavsetninger	Finkornige sedimenter avsatt i ferskvannssjøer med hovedtilførsel fra breelver.
Breelvavsetninger	Løsmasser avsatt av breelver. Materialet er vanligvis grovt med høyt stein- og grusinnhold, men finsand- og siltlag forekommer. Beliggenheten er styrt av breenes og havets posisjon under isavsmeltingen.
Elve- og bekkeavsetninger	Sorterte lagdelte avsetninger dannet etter siste istid ved at rennende vann har gravd i eldre avsetninger, transportert og avsatt materialet på nytt.
Flomavsetninger ("Romeriksmjæle")	Finkornige sedimenter avsatt under tapping av Nedre Glomsjø, en bredemt innsjø i Nord-Østerdalen, helt på slutten av siste istid.
Innsjøavsetninger	Sedimenter som ble avsatt på bunnen av innsjøer. De kan være vekslende organiske/minerogene eller organiske avsetninger.
Vindavsetninger	Godt sortert vindblåst materiale dominert av en kornstørrelse, vanligvis fin sand, men kan være fra grov silt opptil grov sand. Kan inneholde rester av organisk materiale.
Forvitringmateriale	Fysisk og/eller kjemisk oppløsning av fast fjell, ofte med kalk- og glimmerrike bergarter. Forvitringa avtar nedover, og det er vanlig med en gradvis overgang til berggrunnen under.
Skredmateriale	Materiale som har rast ut fra bratte dalsider eller materiale som er avsatt etter leirskred. Det består ofte av en blanding av jord med svært ulik tekstur.
Organisk materiale	Jord med minst 20 % organisk materiale. Høyt innhold av organisk materiale kan skyldes opphoping av døde planterester som følge av kjølig og fuktig klima eller høytstående grunnvann.
Antropogene avsetninger	Løsmasser transportert og tilført av menneske. Begrepet er brukt for massetipper, steintipper, andre større fyllinger.
Planert	jord som er blitt utsatt for bakkeplanering eller graving
Dyrka fylling og påfylt jord	menneskelaget jordsmonn som består hovedsakelig av fyllmaterialer

Tabell 2. Kornstørrelser: betegnelser og klasser

Betegnelse		Kornstørrelse i mm
Blokk		> 200
Stein		200 - 60
Grus	grov	60 - 20
	middels	20 - 6
	fin	6 - 2
Sand	grov	2 - 0,6
	middels	0,6 - 0,2
	fin	0,2 - 0,06
Silt	grov	0,06 - 0,02
	middels	0,02 - 0,006
	fin	0,006 - 0,002
Leir		< 0,002

Mineraljordpartiklene deles inn i kornstørrelsesgrupper som vist i trekantdiagrammet under. Den prosentvise sammensetningen av sand, silt og leire er grunnlaget for inndelingen i teksturklasser:



Figur 1. Trekantdiagram med norske teksturklasser (etter Sveistrup og Njøs, 1984)

Teksturen i plogsjiktet deles inn i 10 klasser som vist i tabellen under. Dersom innholdet av organisk materiale er over 20 %, brukes betegnelsen "organisk jord". I statistikken er teksturklassene slått sammen i aggregerte klasser:

Tabell 3. Teksturklasser og aggregerte klasser

Kode	Teksturklasse	Aggregert klasse
0	Grusholdig mellomsand, grusholdig grovsand, grusrik mellomsand, grusrik grovsand, grusrik siltig mellomsand, grusrik siltig grovsand og grus	Sand
1	Mellomsand og grovsand	
2	Finsand	
3	Siltig mellomsand, siltig grovsand, grusholdig siltig finsand, grusholdig siltig mellomsand og grusholdig siltig grovsand	
4	Siltig finsand	
5	Silt og sandig silt.	Silt
6	Siltig lettleire.	Lettleire
7	Lettleire, sandig lettleire, grusholdig siltig lettleire, grusholdig lettleire og grusholdig sandig lettleire.	
8	Siltig mellomleire, mellomleire og sandig mellomleire.	Leire
9	Stiv leire og svært stiv leire.	
T	Organisk jord.	Organisk

Tabell 4. Klasser for innhold av organisk materiale

Klasse	Innhold av organisk materiale (vektprosent)	Forklaring
1	< 1	Svært lavt
2	1 - 3	Lavt
3	3 - 6	Middels
4	6 - 12	Høyt
5	12 - 20	Svært høyt
6	> 20	Organisk jord

Tabell 5. Klasser for naturlig dreneringsgrad

Klasse	Beskrivelse
Svært dårlig drenert	Jordsmonn med lav fargemetning eller reduserende forhold innenfor de øvre 25cm. Ofte høyt organisk innhold i plogsjiktet.
Dårlig drenert	Jordsmonn med lav fargemetning, eller reduserende forhold som starter mellom 25 og 50cm, eller med gleyflekker (rødbrune flekker) som starter mellom 0 og 25cm.
Ufullstendig drenert	Jordsmonn med lav fargemetning, eller reduserende forhold som starter mellom 50 og 100cm, eller med gleyflekker (rødbrune flekker) som starter mellom 25 og 50cm.
Moderat godt drenert	Jordsmonn med lav fargemetning, eller reduserende forhold som starter dypere enn 100cm, eller med gleyflekker (rødbrune flekker) som starter mellom 50 og 100cm.
Godt drenert	Jordsmonnet viser ingen tegn på vannopphopning i de øvre 100cm, men har gleyflekker (rødbrune flekker) dypere enn 100cm.
Overflødig godt drenert	Jordsmonnet viser ingen tegn på vannopphopning i de øvre 150cm.

Det er viktig å merke seg at naturlig dreneringsgrad kan avvike fra dagens forhold dersom grunnvannstanden er kunstig endra ved kanalisering eller grøfting. Dette fordi det tar lang tid å få utviklet et fargemønster som er i likevekt med den nye situasjonen. Naturlig dreneringsgrad gjenspeiler derfor forholdene før slike inngrep.

Tabell 6. Klasser for dybde til fast fjell

Klasse	Dybde (cm)	Forklaring
1	0 - 50	Grunt jordsmonn
2	50 - 100	Noe grunt jordsmonn
3	> 100	Djupt jordsmonn

WRB-grupper

WRB (World Reference Base for Soil Resources, 2006) er et internasjonalt referansesystem for jordsmonn. Formålet med dette referansesystemet er å danne et felles internasjonalt klassifikasjonssystem for jordsmonn som alle nasjonale klassifikasjonssystemer kan sammenlignes med. WRB fungerer derfor som et internasjonalt språk for jordsmonnklassifikasjon, hvor alle begrepene har en spesiell betydning som oppfattes likt over hele verden.

WRB deler jordsmonn inn i grupper basert på ulik påvirkning av de faktorene som er viktige for dannelsen av jordsmonnet. Disse faktorene er opphavsmateriale, topografi, klima, levende organismer, jordsmonnets alder og menneskelig aktivitet. Hver WRB-gruppe er delt inn i enheter på bakgrunn av forskjellige egenskaper som er viktig for jordsmonnets funksjon, for eksempel ved bruk som jordbruksjord.

Kart over WRB-gruppene gir generell informasjon om hvordan jordsmonnet er utviklet og jordas viktigste egenskaper. Mange egenskaper er felles for flere grupper, men i de enkelte gruppene er det kun den egenskapen som er viktigst for bruken av jorda som beskrives i karakteristikken. WRB-enhetene er en videre inndeling av gruppene. Enhetene gir mer detaljert informasjon om jordas egenskaper.

En kartfigur kan bestå av flere jordtyper. Dersom disse tilhører forskjellige WRB-grupper, viser kartet kun den dominerende WRB-gruppen i hver kartfigur. Også andre grupper kan opptre som inklusjoner uten at dette går fram av kartfiguren (dekker et areal som er for lite til å kunne utgjøre en egen kartfigur). Det må tas hensyn til slike mulige variasjoner ved bruk av kartet

Tabell 7. WRB-gruppenes karakteristikk og egenskaper

WRB-gruppe	Karakteristikk	Egenskaper
Fluvisol	ungt jordsmonn dannet i materiale som er avsatt i strømmende vann (elver og bekker)	- kan være flomutsatt og periodevis ha høyt grunnvannsspeil. - mangler jordstruktur og kan være utsatt for pakking
Cambisol	ungt, selvdrenert jordsmonn med svakt utviklet jordstruktur	- varierende agronomiske egenskaper - varierende innhold av næringsstoffer - ofte lavt innhold av organisk materiale
Phaeozem	næringsrik jord med mørkt matjordlag	- gode agronomiske egenskaper - høyt innhold av næringsstoffer - ofte høyt innhold av organisk materiale - humusrik
Umbrisol	næringsfattig jord med mørkt matjordlag	- lavt innhold av næringsstoffer - høyt innhold av organisk materiale - stort kalkingsbehov
Histosol	organisk jord med tykkelse på mer enn 40cm	- stort behov for grøfting / profilering
Albeluvisol	leirholdig jord hvor leirinnholdet øker med dybden	- ofte høyt innhold av næringsstoffer - ofte god jordstruktur men kan være utsatt for pakking - våt i fuktige perioder grunnet tette undergrunnslag (grøftebehov)
Gleysol	grunnvannspåvirket jord	- stort grøftebehov - kan ha organiske overflatelag - ofte høyt innhold av næringsstoffer men har svak eller ingen jordstruktur
Stagnosol	jordsmonn som er periodevis mettet av stagnert overflatevann	- dårlig evne til å drenere bort overflatevann - kan mangle jordstruktur og være utsatt for pakking - varierende innhold av næringsstoffer og organisk materiale
Regosol	selvdrenert jord uten jordsmonnutvikling (unntatt jord som består av dyp, sortert sand)	- ofte lavt innhold av organisk materiale - kan være grunn eller ha høyt innhold av grus og stein - mangler jordstruktur
Arenosol	dyp, selvdrenert, sortert sand	- lavt innhold av organisk materiale - lavt innhold av næringsstoffer - tørkeutsatt - kan være utsatt for sandflukt
Podzol	surt jordsmonn med rustfarget til svartfarget utfellingssjikt	- lavt innhold av næringsstoffer - stort kalkingsbehov - god evne til å binde fosfor
Leptosol	jord som er svært grunn eller har et svært høyt innhold av grus og stein	- som oftest svært dårlige agronomiske egenskaper
Anthrosol	jordsmonn som er dannet ved lang tids dyrking	- gode agronomiske egenskaper - matjordlaget er over 50 cm tykt
Planert	jord som er blitt utsatt for bakkeplanering eller graving	- ofte lavt innhold av organisk materiale - lite eller ingen jordstruktur - ofte erosjonsutsatt
Dyrka fylling og påfylt jord	menneskelaget jordsmonn som består hovedsakelig av fyllmaterialer	- varierende agronomiske egenskaper - kan være erosjonsutsatt

Tabell 8. Hellingklasser registrert i felt og aggregerte klasser

Klasse	Registrert hellingsklasse	Beskrivelse	%helling
1	A, AB, B	Svakt hellende	0 - 6
2	BC, C	Moderat hellende	7 - 12
3	CD, D	Hellende	13 - 20
4	DE, E, EF, F	Bratt	20 - 33
5	FG, G, GH, H, I	Svært bratt	> 33

Tabell 9. Klasser for registrering av frekvens av fjellblotninger

Klasse	Registrert fjellblotningsklasse	Gjennomsnittlig avstand mellom fjellblotninger i kartfiguren (m)
0	ingen	-
1	a	∞ - >> 75
2	b	> 75
3	c	75 - 50
4	d	50 - 25
5	e	25 - 10
6	f	< 10

Tabell 10. Klasser for stein- og blokkinnhold i den øverste 0,5 m av jorda

Klasse	Stein- og blokkinnhold (m ³) per dekar	Forklaring
	0	Helt stein- og blokkfritt
1	0 – 0,5	Stein- og blokkfritt
2	0,5 - 10	Svakt stein- og blokkholdig
3	10 - 25	Stein- og blokkholdig
4	25 - 50	Moderat stein- og blokkrikt
5	50 – 100	Stein- og blokkrikt
6	100 – 200	Svært stein- og blokkrikt
7	> 200	Stein- og blokkmark

Tabell 11. Klasser for jordas vannlagringsevne

Klasse	Vannlagringsevne (mm)	Betegnelse	Betydning for landbruket
1	< 50	Liten	Meget tørkesvak
2	50 – 90	Middels	Tørkesvak
3	90 - 130	Stor	Tørkesterk
4	> 130	Svært stor	Meget tørkesterk

Tabell 12. Klasser for jordas egnethet i dyrkingsklassekartene og begrensningene

Klasse	Egnethet	Registrerte begrensninger
1	Svært godt egnet	Ingen
2	Godt egnet	Små
3	Egnet	Moderate
4	Dårlig egnet	Store
5	Uegnet	Svært store

Tabell 13. Viktigste årsak til nedklassifisering for egnethetsklasser 3-5 i dyrkingsklassekartene

Type begrensning	Kartsymbol
Klima	k
Høyt innhold av grus, stein eller blokk	b
Tørkeutsatt	t
Andre begrensninger ved jordsmonnet	j
Hellingsforhold	h
Organisk jord med dårlig bæreevne	o
Fjell i dagen eller grunt til fjell	f

Tabell 14. Klasser for erosjonsrisiko

Klasse	Erosjonsrisiko
1	Liten
2	Middels
3	Stor
4	Svært stor

Tabell 15. Jordarbeidingklasser (DS = direkte såing, DL = direkte såing + løsning, VH = vårharving, VP = vårpløying, HH = høstharving, HP = høstpløying)

Jordarbeiding	Alternative jordarbeidings-systemer	Kornstørrelse i plogsjiktet	Naturlig dreneringsgrad
Alle metoder aktuelle	DS/VH/HH/VP	Lettleire, sandig lettleire	Alle
Alle metoder aktuelle	DS/VH/HH/VP	Siltig lettleire	Godt - ufullstendig
Alle metoder aktuelle	DL/VH/HH/VP	Siltig lettleire	Dårlig - svært dårlig
Direkte såing og harving	DS/VH/HH	Mellomleire, sandig mellomleire, stiv leire	Godt - ufullstendig
Direkte såing og harving	DS/VH/HH	Siltig mellomleire	Godt - moderat
Direkte såing + jordløsning, og harving	DL/VH/HH	Siltig mellomleire	Ufullst. -svært dårlig
Vårpløying og harving	VH/VP/HH	Sandig silt	Alle
Vårpløying og harving	VH/VP/HH	Siltig sand, sand, organisk	Alle
Vårpløying	VP	Silt	Alle
Bare høstharving	HH	Mellomleire, sandig mellomleire	Dårlig - svært dårlig
Bare høstharving	HH	Siltig mellomleire	Godt - moderat
Bare høstpløying	HP	Stiv leire	Dårlig - svært dårlig
Bare høstpløying	HP	Svært stiv leire	Alle

Tabell 16. Miljøtiltaksklasser

Klasse	Tiltak	Beskrivelse
1	Ingen	Ingen spesielle tiltak er nødvendig bortsett fra på flomutsatte arealer der permanent vegetasjonsdekke anbefales
2	Redusert jordarbeiding	Redusert jordarbeiding anbefales bortsett fra på flomutsatte arealer der permanent vegetasjonsdekke anbefales
3	Redusert jordarbeiding med avlingsreduksjon	Redusert jordarbeiding anbefales fordi dette gir tilstrekkelig lav erosjonsrisiko, men ut fra agronomiske hensyn vil dette ikke være den mest optimale løsningen. På flomutsatte arealer anbefales også her permanent vegetasjonsdekke
4	Permanent grasdekke	Den potensielle erosjonsrisikoen er i utgangspunktet så høy at kun permanent grasdekke gir tilstrekkelig reduksjon